

## II

(Atti non legislativi)

## DECISIONI

## DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2017/2117 DELLA COMMISSIONE

del 21 novembre 2017

**che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, per la fabbricazione di prodotti chimici organici in grandi volumi**

[notificata con il numero C(2017) 7469]

(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) <sup>(1)</sup>, in particolare l'articolo 13, paragrafo 5,

considerando quanto segue:

- (1) Le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (*best available techniques* – BAT) fungono da riferimento per stabilire le condizioni di autorizzazione per le installazioni di cui al capo II della direttiva 2010/75/UE e le autorità competenti dovrebbero fissare valori limite di emissione tali da garantire che, in condizioni di esercizio normali, non si superino i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili indicati nelle conclusioni sulle BAT.
- (2) Il forum istituito con decisione della Commissione del 16 maggio 2011 <sup>(2)</sup> e composto da rappresentanti degli Stati membri, dei settori industriali interessati e delle organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente ha trasmesso alla Commissione, il 5 aprile 2017, il proprio parere in merito al contenuto proposto del documento di riferimento sulle BAT per la fabbricazione di prodotti chimici organici in grandi volumi. Il parere è accessibile al pubblico.
- (3) Le conclusioni sulle BAT di cui all'allegato della presente decisione costituiscono il nucleo del suddetto documento di riferimento sulle BAT.
- (4) Le misure di cui alla presente decisione sono conformi al parere del comitato istituito a norma dell'articolo 75, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

*Articolo 1*

Sono adottate le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per la fabbricazione di prodotti chimici organici in grandi volumi riportate in allegato.

<sup>(1)</sup> GUL 334 del 17.12.2010, pag. 17.

<sup>(2)</sup> Decisione della Commissione, del 16 maggio 2011, che istituisce un forum per lo scambio di informazioni ai sensi dell'articolo 13 della direttiva 2010/75/UE in materia di emissioni industriali (GU C 146 del 17.5.2011, pag. 3).

*Articolo 2*

Gli Stati membri sono destinatari della presente decisione.

Fatto a Bruxelles, il 21 novembre 2017

*Per la Commissione*  
Karmenu VELLA  
*Membro della Commissione*

---

## ALLEGATO

**CONCLUSIONI SULLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI (BAT – BEST AVAILABLE TECHNIQUES) PER LA FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI ORGANICI IN GRANDI VOLUMI**

## AMBITO DI APPLICAZIONE

Le presenti conclusioni relative alle migliori tecniche disponibili (BAT - *Best Available Techniques*) si riferiscono alla fabbricazione dei prodotti chimici organici seguenti, di cui all'allegato I, sezione 4.1, della direttiva 2010/75/UE:

- a) idrocarburi semplici (lineari o anulari, saturi o insaturi, alifatici o aromatici);
- b) idrocarburi ossigenati, segnatamente alcoli, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici, esteri e miscele di esteri, acetati, eteri, perossidi e resine epossidiche;
- c) idrocarburi solforati;
- d) idrocarburi azotati, segnatamente ammine, ammidi, composti nitrosi, nitrati o nitrici, nitrili, cianati, isocianati;
- e) idrocarburi fosforosi;
- f) idrocarburi alogenati;
- g) composti organometallici;
- k) tensioattivi e agenti di superficie.

Le presenti conclusioni sulle BAT si riferiscono anche alla fabbricazione di perossido di idrogeno, di cui all'allegato I, sezione 4.2, lettera e), della direttiva 2010/75/UE.

Le presenti conclusioni sulle BAT contemplano la combustione dei combustibili nei forni/riscaldatori di processo, se inclusa nelle suddette attività.

Le presenti conclusioni sulle BAT si riferiscono alla fabbricazione dei prodotti chimici summenzionati in processi a ciclo continuo con capacità totale di produzione superiore a 20 kt/anno.

Le presenti conclusioni sulle BAT non riguardano le seguenti attività:

- combustione di combustibili diversa da quella che avviene in un forno/riscaldatore di processo o in un ossidatore termico/catalitico, contemplata nelle conclusioni sulle BAT per i grandi impianti di combustione (*Large Combustion Plants – LCP*),
- incenerimento dei rifiuti, contemplato nelle conclusioni sulle BAT per l'incenerimento dei rifiuti (*Waste Incineration – WI*),
- fabbricazione di etanolo che si svolge in un'installazione che ricade nell'attività di cui all'allegato I, sezione 6.4, lettera b), punto ii), della direttiva 2010/75/UE o che corrisponde a un'attività accessoria di tale installazione, contemplata dalle conclusioni sulle BAT per le industrie degli alimenti, delle bevande e del latte (*Food, Drink and Milk Industries – FDM*).

Tra le conclusioni sulle BAT che sono complementari alle attività contemplate dalle presenti conclusioni rientrano:

- sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica (*Common Waste Water/Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector – CWW*),
- trattamento comune dei gas di scarico nell'industria chimica (*Common Waste Gas Treatment in the Chemical Sector – WGC*).

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

- effetti economici e effetti incrociati (*Economic and Cross-MEDIA Effects – ECM*),
- emissioni prodotte dallo stoccaggio (*Emissions from storage – EFS*),
- efficienza energetica (*Energy Efficiency – ENE*),
- sistemi di raffreddamento industriali (*Industrial Cooling Systems – ICS*),

- grandi impianti di combustione (LCP),
- raffinazione di petrolio e di gas (*Refining of Mineral Oil and Gas* – REF),
- monitoraggio delle emissioni in atmosfera e nell'acqua da installazioni soggette alla direttiva sulle emissioni industriali (*Monitoring of Emissions to Air and Water from IED installations* – ROM),
- incenerimento dei rifiuti (*Waste Incineration* – WI),
- trattamento dei rifiuti (*Waste Treatment* – WT).

#### 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 presenti conclusioni sulle BAT sono generalmente applicabili.

#### Periodi di calcolo dei valori medi delle emissioni nell'atmosfera e condizioni di riferimento

Salvo diversa indicazione, i livelli di emissioni in atmosfera associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) indicati nelle presenti conclusioni sulle BAT si riferiscono alla concentrazione espressa, in mg/Nm<sup>3</sup>, come massa della sostanza emessa per volume di scarico gassoso alle condizioni standard (gas secco a una temperatura di 273,15 K e una pressione di 101,3 kPa).

Salvo indicazione diversa, i periodi di calcolo dei valori medi relativi ai BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera sono definiti come segue.

Tipo di misurazione	Periodo di calcolo della media	Definizione
In continuo	MEDIA giornaliera	MEDIA su un periodo di 1 giorno dei valori medi validi orari o semiorari
Periodica	MEDIA del periodo di campionamento	Valore medio di tre misurazioni consecutive di almeno 30 minuti ciascuna <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Per i parametri che, per limitazioni di campionamento o di analisi, non si prestano a campionamenti di 30 minuti, si applica un periodo di campionamento adatto.

<sup>(2)</sup> Per le PCDD e i PCDF si applica un periodo di campionamento compreso tra 6 e 8 ore.

Se i BAT-AEL si riferiscono a carichi specifici di emissioni, espressi come carico della sostanza emessa per unità di produzione, i carichi specifici medi di emissioni  $l_s$  sono calcolati con l'equazione 1.

Equazione 1: 
$$l_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{c_i q_i}{p_i}$$

dove:

$n$  = numero di periodi di misurazione;

$c_i$  = concentrazione media della sostanza durante il periodo di misurazione  $i$ ;

$q_i$  = portata media durante il periodo di misurazione  $i$ ;

$p_i$  = produzione durante il periodo di misurazione  $i$ .

#### Livello di ossigeno di riferimento

Per i forni/riscaldatori di processo, il livello di ossigeno di riferimento degli scarichi gassosi ( $O_R$ ) è 3 % in volume.

### Conversione nel livello di ossigeno di riferimento

La concentrazione delle emissioni al livello di ossigeno di riferimento è calcolata con l'equazione 2.

$$\text{Equazione 2:} \quad E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

dove:

$E_R$  = concentrazione delle emissioni al livello di ossigeno di riferimento  $O_R$ ;

$O_R$  = livello di ossigeno di riferimento in percentuale in volume (%);

$E_M$  = concentrazione misurata delle emissioni

$O_M$  = livello misurato di ossigeno in percentuale in volume (%).

### Periodi di calcolo della media per le emissioni nell'acqua

Salvo indicazione diversa, i periodi di calcolo della media relativi ai livelli di prestazioni ambientali associati alle BAT (BAT-AEPL) per le emissioni nell'acqua espresse in concentrazioni sono definiti come segue.

Periodo di calcolo della media	Definizione
MEDIA dei valori ottenuti in un mese	Valore medio ponderato rispetto alla portata di campioni compositi proporzionali al flusso prelevati su 24 ore durante 1 mese in condizioni d'esercizio normali <sup>(1)</sup>
MEDIA dei valori ottenuti in un anno	Valore medio ponderato rispetto alla portata di campioni compositi proporzionali al flusso prelevati su 24 ore durante 1 anno in condizioni d'esercizio normali <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Si possono utilizzare campioni compositi proporzionali al tempo purché sia dimostrata una sufficiente stabilità della portata.

Le concentrazioni medie ponderate rispetto alla portata del parametro ( $c_w$ ) sono calcolate con l'equazione 3.

$$\text{Equazione 3:} \quad c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

dove:

$n$  = numero di periodi di misurazione;

$c_i$  = concentrazione media del parametro durante il periodo di misurazione  $i$ ;

$q_i$  = portata media durante il periodo di misurazione  $i$ ;

Se i BAT-AEPL si riferiscono a carichi specifici di emissioni, espressi come carico della sostanza emessa per unità di produzione, i carichi specifici medi di emissioni sono calcolati con l'equazione 1.

### Acronimi e definizioni

Ai fini delle presenti conclusioni sulle BAT, si applicano gli acronimi e le definizioni riportati di seguito.

Termine	Definizione
BAT-AEPL	Livello di prestazioni ambientali associato alla BAT, di cui alla decisione di esecuzione 2012/119/UE della Commissione <sup>(1)</sup> . I BAT-AEPL includono i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) di cui all'articolo 3, punto 13, della direttiva 2010/75/UE
BTX	Termine collettivo per benzene, toluene e orto-/meta-/para-xilene o loro miscele
CO	Monossido di carbonio

Termine	Definizione
Unità di combustione	Qualsiasi dispositivo tecnico in cui sono ossidati combustibili al fine di utilizzare il calore così prodotto. Tra le unità di combustione rientrano le caldaie, i motori, le turbine e i forni/riscaldatori di processo, ma non le unità di trattamento degli scarichi gassosi (ad esempio, gli ossidatori termici/catalitici usati per l'abbattimento dei composti organici)
Misurazione in continuo	Misurazione realizzata con un sistema di misurazione automatico installato in loco in modo permanente
Processo continuo	Processo in cui il reattore è alimentato continuamente con le materie prime e i prodotti della reazione alimentano a loro volta le unità di separazione e/o recupero a valle del reattore e ad esso collegate
Rame	Somma del rame e suoi composti, in forma disciolta o di particolato, espressa come Cu
DNT	Dinitrotoluene
EB	Etilbenzene
EDC	Etilene dicloruro
EG	Etilenglicoli
OE	Ossido di etilene
Etanolammine	Termine collettivo per la monoetanolammina, la dietanolammina, la trietanolammina o loro miscele
Etilenglicoli	Termine collettivo per l'etilenglicole, il dietilenglicole e il trietilenglicole o loro miscele
Impianto esistente	Impianto che non è un impianto nuovo
Unità esistente	Unità di combustione che non è un'unità nuova
Effluente gassoso	Gas di scarico emesso da un'unità di combustione
I-TEQ	Equivalenza di tossicità internazionale, ricavata applicando i fattori di equivalenza tossica internazionali definiti all'allegato VI, parte 2, della direttiva 2010/75/UE
Olefine leggere	Termine collettivo per l'etilene, il propilene, il butilene e il butadiene, o relative miscele
Modifica sostanziale dell'impianto	Cambiamento sostanziale nella progettazione o nella tecnologia di un impianto, con adeguamenti o sostituzioni sostanziali delle unità di processo e/o di abbattimento e delle attrezzature connesse
MDA	Metilendianilina
MDI	Diisocianato di metilendifenile
Impianto di produzione di MDI	Impianto di produzione di MDI a partire da MDA per fosgenazione
Impianto nuovo	Impianto autorizzato per la prima volta sul sito dell'installazione dopo la pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT o sostituzione integrale di un impianto dopo la pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT
Unità nuova	Unità autorizzata per la prima volta dopo la pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT o sostituzione integrale di un'unità dopo la pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT

Termine	Definizione
Precursori dei NO <sub>x</sub>	Composti azotati (ad esempio, ammoniaca, gas nitrosi e composti organici azotati) nella carica di un trattamento termico che rilascia emissioni di NO <sub>x</sub> . Non è incluso l'azoto elementare
PCDD/F	Dibenzo-diossine e dibenzo-furani policlorurati
Misurazione periodica	Misurazione eseguita, con metodi manuali o automatici, a determinati intervalli temporali
Forno/riscaldatore di processo	I forni o i riscaldatori di processo sono: <ul style="list-style-type: none"> <li>— unità di combustione i cui effluenti gassosi sono usati per il trattamento termico di oggetti o materie prime per contatto diretto, ad esempio in processi di essiccazione o reattori chimici, oppure</li> <li>— unità di combustione il cui calore radiante e/o di conduzione è trasferito agli oggetti o alle materie prime mediante parete solida senza l'ausilio di un fluido termovettore (ad esempio, forni o reattori usati per scaldare un flusso di processo nell'industria (petrol)chimica, come i forni da steam cracking).</li> </ul> <p>Si noti che laddove si applicano le buone prassi di recupero di energia, alcuni forni/riscaldatori di processo possono essere associati a un sistema di generazione di vapore/energia elettrica. Si tratta di una caratteristica insita nella progettazione del forno/riscaldatore di processo che non può essere considerata un sistema a sé stante.</p>
Gas di processo	Gas generato da un processo che è raccolto e trattato a fini di recupero e/o abbattimento
NO <sub>x</sub>	Somma del monossido di azoto (NO) e del diossido di azoto (NO <sub>2</sub> ), espressa come NO <sub>2</sub>
Residui	Sostanze o oggetti generati dalle attività che rientrano nel campo di applicazione del presente documento, come i rifiuti o i sottoprodotti
RTO	Ossidatore termico rigenerativo
SCR	Riduzione catalitica selettiva
SMPO	Stirene monomero e ossido di propilene
SNCR	Riduzione non catalitica selettiva
SRU	Unità di recupero dello zolfo
TDA	Toluendiammina
TDI	Diisocianato di toluene
Impianto di produzione di TDI	Impianto di produzione di TDI a partire da TDA per fosgenazione
TOC	Carbonio organico totale, espresso come C; comprende tutti i composti organici (in acqua)
Solidi sospesi totali (TSS)	Concentrazione massica di tutti i solidi sospesi, misurata per filtrazione con l'ausilio di filtri in fibra di vetro e gravimetria
TCOV	Carbonio organico volatile totale; composti organici volatili totali misurati con un rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID) ed espressi come carbonio totale
Unità	Segmento o parte, nuovo o esistente, di un impianto in cui si svolge un processo specifico o un'operazione specifica (ad esempio, reattore, scrubber, colonna di distillazione).

Termine	Definizione
MEDIA valida oraria o semioraria	Una media oraria o semioraria è ritenuta valida in assenza di manutenzione o disfunzioni del sistema di misurazione automatico.
VCM	Cloruro di vinile monomero
COV	Composti organici volatili di cui all'articolo 3, punto 45, della direttiva 2010/75/UE

(1) Decisione di esecuzione 2012/119/UE della Commissione, del 10 febbraio 2012, che stabilisce le regole relative alle linee guida concernenti la raccolta di dati e l'elaborazione di documenti di riferimento sulle BAT e l'assicurazione della loro qualità di cui alla direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle emissioni industriali (GU L 63 del 2.3.2012, pag. 1).

## 1. CONCLUSIONI GENERALI SULLE BAT

Le conclusioni sulle BAT specifiche per settore illustrate nelle sezioni da 2 a 11 si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT illustrate nella presente sezione.

### 1.1. Monitoraggio delle emissioni nell'atmosfera

BAT 1: la BAT consiste nel monitorare le emissioni convogliate nell'atmosfera provenienti da forni/riscaldatori di processo in conformità con le norme EN e almeno alla frequenza indicata nella tabella sottostante. Se non sono disponibili norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.

Sostanza/Parametro	Norma/e (1)	Potenza termica nominale totale (MW <sub>th</sub> ) (2)	Frequenza minima di monitoraggio (3)	Monitoraggio associato a
CO	Norme EN generiche	≥ 50	In continuo	Tabella 2.1, Tabella 10.1
	EN 15058	da 10 a < 50	Una volta ogni 3 mesi (4)	
Polveri (5)	Norme EN generiche e EN 13284-2	≥ 50	In continuo	BAT 5
	EN 13284-1	da 10 a < 50	Una volta ogni 3 mesi (4)	
NH <sub>3</sub> (6)	Norme EN generiche	≥ 50	In continuo	BAT 7 Tabella 2.1
	Nessuna norma EN disponibile	da 10 a < 50	Una volta ogni 3 mesi (4)	
NO <sub>x</sub>	Norme EN generiche	≥ 50	In continuo	BAT 4 Tabella 2.1, Tabella 10.1
	EN 14792	da 10 a < 50	Una volta ogni 3 mesi (4)	
SO <sub>2</sub> (7)	Norme EN generiche	≥ 50	In continuo	BAT 6
	EN 14791	da 10 a < 50	Una volta ogni 3 mesi (4)	

(1) Le norme EN generiche per le misurazioni in continuo sono EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3 e EN 14181. Le norme EN per la misurazione periodica sono indicate nella tabella.

(2) Si riferisce alla potenza termica nominale totale di tutti i forni/riscaldatori di processo collegati al camino da cui provengono le emissioni.

(3) Nel caso di forni/riscaldatori di processo di potenza termica nominale totale inferiore a 100 MW<sub>th</sub> in esercizio per meno di 500 ore all'anno, la frequenza minima del monitoraggio può essere di una volta all'anno.

(4) La frequenza minima del monitoraggio per le misurazioni periodiche può essere di una volta ogni sei mesi se i livelli di emissione si sono dimostrati sufficientemente stabili.

(5) Il monitoraggio delle polveri non si applica quando si impiegano solo combustibili gassosi.

(6) Il monitoraggio di NH<sub>3</sub> si applica solo se si utilizza l'SCR o l'SNCR.

(7) Nel caso di forni/riscaldatori di processo che bruciano combustibili gassosi e/o liquidi con un tenore di zolfo noto e in cui gli effluenti gassosi non sono sottoposti a desolforazione, il monitoraggio continuo può essere sostituito dal monitoraggio periodico, con frequenza minima trimestrale, o da un calcolo che assicuri di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.

BAT 2: la BAT consiste nel monitorare le emissioni convogliate nell'atmosfera non provenienti da forni/riscaldatori di processo in conformità con le norme EN e almeno alla frequenza indicata nella tabella sottostante. Se non sono disponibili norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.

Sostanza/Parametro	Processi/Fonti	Norma/e	Frequenza minima di monitoraggio	Monitoraggio associato a
Benzene	Scarichi gassosi provenienti dall'unità di ossidazione del cumene nella fabbricazione di fenolo <sup>(1)</sup>	Nessuna norma EN disponibile	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 57
	Tutti gli altri processi/fonti <sup>(3)</sup>			BAT 10
Cl <sub>2</sub>	TDI/MDI <sup>(1)</sup>	Nessuna norma EN disponibile	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 66
	EDC/VCM			BAT 76
CO	Ossidatore termico	EN 15058	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 13
	Olefine leggere (rimozione del coke o «decoking»)	Nessuna norma EN disponibile <sup>(4)</sup>	Una volta all'anno o una volta durante la rimozione del coke, se effettuata con minore frequenza	BAT 20
	EDC/VCM (rimozione del coke)			BAT 78
Polveri	Olefine leggere (rimozione del coke)	Nessuna norma EN disponibile <sup>(5)</sup>	Una volta all'anno o una volta durante l'rimozione del coke, se effettuata con minore frequenza	BAT 20
	EDC/VCM (rimozione del coke)			BAT 78
	Tutti gli altri processi/fonti <sup>(3)</sup>	EN 13284-1	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 11
EDC	EDC/VCM	Nessuna norma EN disponibile	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 76
Ossido di etilene	Ossido di etilene e glicoli etilenici	Nessuna norma EN disponibile	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 52
Formaldeide	Formaldeide	Nessuna norma EN disponibile	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 45
Cloruri gassosi espressi come HCl	TDI/MDI <sup>(1)</sup>	EN 1911	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 66
	EDC/VCM			BAT 76
	Tutti gli altri processi/fonti <sup>(3)</sup>			BAT 12
NH <sub>3</sub>	Uso dell'SCR o dell'SNCR	Nessuna norma EN disponibile	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 7
NO <sub>x</sub>	Ossidatore termico	EN 14792	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 13
PCDD/F	TDI/MDI <sup>(6)</sup>	EN 1948-1, -2, e -3	Una volta ogni 6 mesi <sup>(2)</sup>	BAT 67
PCDD/F	EDC/VCM			BAT 77

Sostanza/Parametro	Processi/Fonti	Norma/e	Frequenza minima di monitoraggio	Monitoraggio associato a
SO <sub>2</sub>	Tutti i processi/fonti <sup>(3)</sup>	EN 14791	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 12
Tetraclorometano	TDI/MDI <sup>(1)</sup>	Nessuna norma EN disponibile	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 66
TCOV	TDI/MDI	EN 12619	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 66
	EO (desorbimento di CO <sub>2</sub> dal liquido di lavaggio)		Una volta ogni 6 mesi <sup>(2)</sup>	BAT 51
	Formaldeide		Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 45
	Scarichi gassosi dall'unità di ossidazione del cumene nella fabbricazione di fenolo	EN 12619	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 57
	Scarichi gassosi da altre fonti nella fabbricazione di fenolo quando non combinati con altri flussi di scarichi gassosi		Una volta all'anno	
	Scarichi gassosi dall'unità di ossidazione nella fabbricazione di perossido di idrogeno		Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 86
	EDC/VCM		Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 76
	Tutti gli altri processi/fonti <sup>(3)</sup>		Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 10
VCM	EDC/VCM	Nessuna norma EN disponibile	Una volta al mese <sup>(2)</sup>	BAT 76

<sup>(1)</sup> Il monitoraggio si applica se l'inquinante è presente nello scarico gassoso in base all'inventario dei flussi degli scarichi gassosi di cui alle conclusioni sulle BAT sui sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica.

<sup>(2)</sup> Il monitoraggio può essere eseguito a cadenza minima annuale se si dimostra che i livelli di emissione sono sufficientemente stabili.

<sup>(3)</sup> Tutti (gli altri) processi/fonti in cui l'inquinante è presente nello scarico gassoso in base all'inventario dei flussi degli scarichi gassosi di cui alle conclusioni sulle BAT sui sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica.

<sup>(4)</sup> EN 15058 e il periodo di campionamento devono essere adattati affinché i valori misurati siano rappresentativi dell'intero ciclo di rimozione del coke.

<sup>(5)</sup> EN 13284-1 e il periodo di campionamento devono essere adattati affinché i valori misurati siano rappresentativi dell'intero ciclo di rimozione del coke.

<sup>(6)</sup> Il monitoraggio si applica se il cloro e/o i composti clorurati sono presenti nello scarico gassoso ed è applicato il trattamento termico

## 1.2. Emissioni nell'atmosfera

### 1.2.1. Emissioni nell'atmosfera provenienti da forni/riscaldatori di processo

BAT 3: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di CO e delle sostanze incombuste provenienti dai forni/riscaldatori di processo, la BAT consiste nell'ottimizzare la combustione.

L'ottimizzazione della combustione si ottiene con una buona progettazione e un corretto funzionamento delle apparecchiature, ad esempio ottimizzando la temperatura e i tempi di permanenza nella zona di combustione, miscelando combustibile e aria di combustione nel modo più efficiente e controllando la combustione. Il controllo della combustione si basa sul monitoraggio continuo e sul controllo automatico dei parametri (ad esempio, O<sub>2</sub>, CO, rapporto combustibile/aria, sostanze incombuste).

BAT 4: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di NO<sub>x</sub> provenienti dai forni/riscaldatori di processo, la BAT consiste nell'utilizzare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Scelta del combustibile	Cfr. la sezione 12.3. Consiste ad esempio nel sostituire i combustibili liquidi con combustibili gassosi, tenendo conto del bilancio complessivo degli idrocarburi	La sostituzione dei combustibili liquidi con quelli gassosi è subordinata, negli impianti esistenti, alle caratteristiche di progettazione dei bruciatori
b.	Combustione a stadi	La combustione a stadi, che consiste nell'immettere per gradi l'aria o il combustibile nella zona in prossimità del bruciatore, rilascia meno emissioni di NO <sub>x</sub> . Il frazionamento del combustibile o dell'aria riduce la concentrazione d'ossigeno nella zona di combustione primaria del bruciatore, abbassando in tal modo la temperatura di picco della fiamma e riducendo la formazione di NO <sub>x</sub> termici	L'applicabilità è subordinata alla disponibilità di spazio nei forni di processo di piccole dimensioni, che talvolta non si possono dotare di sistemi di combustione a stadi ( <i>fuel/air staging</i> ) senza ridurne la capacità. Per i forni di cracking di EDC esistenti, l'applicabilità è subordinata alle caratteristiche di progettazione del forno di processo
c.	Ricircolo (esterno) degli effluenti gassosi	Rimessa in circolo di parte degli effluenti gassosi dirigendola nella camera di combustione per sostituire parte dell'aria fresca di combustione, con l'effetto di ridurre il tenore di ossigeno e di conseguenza abbassare la temperatura della fiamma	Per i forni/riscaldatori di processo esistenti, l'applicabilità è subordinata alle caratteristiche di progettazione. Non applicabile ai forni di cracking di EDC esistenti
d.	Ricircolo (interno) degli effluenti gassosi	Rimessa in circolo di parte degli effluenti gassosi all'interno della camera di combustione per sostituire parte dell'aria fresca di combustione, con l'effetto di ridurre il tenore di ossigeno e di conseguenza abbassare la temperatura della fiamma	Per i forni/riscaldatori di processo esistenti, l'applicabilità è subordinata alle caratteristiche di progettazione.
e.	Bruciatori a emissioni basse (LNB) o ultra basse (ULNB) di NO <sub>x</sub>	Cfr. la sezione 12.3	Per i forni/riscaldatori di processo esistenti, l'applicabilità è subordinata alle caratteristiche di progettazione.
f.	Uso di diluenti inerti	Uso di diluenti «inerti», come il vapore, l'acqua o l'azoto (miscelati al combustibile prima della combustione o iniettati direttamente nella camera di combustione), per abbassare la temperatura della fiamma. L'iniezione di vapore può aumentare le emissioni di CO	Generalmente applicabile
g.	Riduzione catalitica selettiva (SCR)	Cfr. la sezione 12.1	L'applicabilità ai forni/riscaldatori di processo è subordinata alla disponibilità di spazio
h.	Riduzione non catalitica selettiva (SNCR)	Cfr. la sezione 12.1	L'applicabilità ai forni/riscaldatori di processo esistenti è subordinata alla finestra di temperatura (900–1 050 °C) e ai tempi di permanenza necessari per la reazione. Non applicabile ai forni di cracking di EDC

Livelli di emissioni associati alla BAT (BAT-AEL): cfr. Tabella 2.1 e Tabella 10.1.

BAT 5: al fine di prevenire o ridurre le emissioni nell'atmosfera delle polveri provenienti dai forni/riscaldatori di processo, la BAT consiste nell'utilizzare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Scelta del combustibile	Cfr. la sezione 12.3. Consiste ad esempio nel sostituire i combustibili liquidi con combustibili gassosi, tenendo conto del bilancio complessivo degli idrocarburi	La sostituzione dei combustibili liquidi con quelli gassosi è subordinata, negli impianti esistenti, alle caratteristiche di progettazione dei bruciatori
b.	Atomizzazione dei combustibili liquidi	Uso di una pressione elevata per ridurre le dimensioni delle goccioline di combustibile liquido. Attualmente i migliori bruciatori sono in genere progettati con atomizzazione a vapore	Generalmente applicabile
c.	Filtro in tessuto, ceramica o metallo	Cfr. la sezione 12.1	Non applicabile alla combustione di soli combustibili gassosi

BAT 6: al fine di prevenire o ridurre le emissioni nell'atmosfera di SO<sub>2</sub> provenienti dai forni/riscaldatori di processo, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Scelta del combustibile	Cfr. la sezione 12.3. Consiste ad esempio nel sostituire i combustibili liquidi con combustibili gassosi, tenendo conto del bilancio complessivo degli idrocarburi	La sostituzione dei combustibili liquidi con quelli gassosi è subordinata, negli impianti esistenti, alle caratteristiche di progettazione dei bruciatori
b.	Lavaggio caustico	Cfr. la sezione 12.1	L'applicabilità è subordinata alla disponibilità di spazio

#### 1.2.2. Emissioni nell'atmosfera dovute all'SCR o all'SNCR

BAT 7: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera dell'ammoniaca utilizzata nella riduzione catalitica selettiva (SCR) o nella riduzione non catalitica selettiva (SNCR) per abbattere le emissioni di NO<sub>x</sub>, la BAT consiste nell'ottimizzare la configurazione e/o il funzionamento dell'SCR o SNCR (tramite, ad esempio, un rapporto ottimale reagente/NO<sub>x</sub>, una distribuzione omogenea del reagente e una calibrazione ottimale delle gocce di reagente).

Livelli di emissioni associati alla BAT (BAT-AEL) per le emissioni provenienti da un forno di cracking per la fabbricazione di olefine leggere con uso di SCR o SNCR: Tabella 2.1.

#### 1.2.3. Emissioni nell'atmosfera derivanti da altri processi/fonti

##### 1.2.3.1. Tecniche per ridurre le emissioni derivanti da altri processi/fonti

BAT 8: al fine di ridurre il carico degli inquinanti negli scarichi gassosi da sottoporre a trattamento finale e aumentare l'efficienza delle risorse, la BAT consiste nell'utilizzare un'adeguata combinazione di tecniche tra quelle indicate di seguito per trattare i flussi di gas di processo.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Recupero e uso dell'idrogeno in eccesso o prodotto dalla reazione	Recupero e uso dell'idrogeno in eccesso o prodotto da reazioni chimiche (ad esempio, reazioni di idrogenazione). È possibile utilizzare tecniche di recupero come l'adsorbimento per inversione di pressione o la separazione su membrana per aumentare il tenore di idrogeno	L'applicabilità è subordinata all'energia necessaria per il recupero, che può essere eccessiva a causa del basso tenore di idrogeno o in assenza di domanda di idrogeno

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
b.	Recupero e uso di solventi organici e materie prime organiche non reagite	Uso di tecniche di recupero quali la compressione, la condensazione, la condensazione criogenica, la separazione su membrana e l'adsorbimento. La scelta della tecnica può essere determinata da considerazioni di sicurezza, ad esempio la presenza di altre sostanze o contaminanti	L'applicabilità è subordinata all'energia necessaria per il recupero, che può essere eccessiva a causa del basso tenore di materia organica
c.	Uso dell'aria esausta	L'aria esausta generata in grande quantità dalle reazioni di ossidazione è trattata e usata come azoto di scarsa purezza	Applicabile unicamente se vi è un uso cui destinare l'azoto di scarsa purezza senza compromettere la sicurezza dei processi
d.	Recupero di HCl con lavaggio a umido (wet scrubbing) per ulteriore uso	L'HCl in forma gassosa è assorbito in acqua mediante lavaggio a umido, eventualmente seguito da purificazione (ad esempio, per adsorbimento) e/o concentrazione (ad esempio, per distillazione) (per la descrizione delle tecniche cfr. la sezione 12.1). L'HCl così recuperato è successivamente utilizzato (come acido o per produrre cloro, ad esempio)	L'applicabilità è subordinata all'entità del carico di HCl, che non deve essere troppo modesta.
e.	Recupero di H <sub>2</sub> S con lavaggio (scrubbing) con ammine con rigenerazione dei solventi per ulteriore uso	Si utilizza il lavaggio con ammine con rigenerazione dei solventi per recuperare l'H <sub>2</sub> S dai flussi di gas di processo e dai gas acidi di scarico delle unità di strippaggio (stripping) dell'acqua acida. L'H <sub>2</sub> S è in genere successivamente convertito in zolfo elementare nell'unità di recupero dello zolfo della raffinerie (reazione di Claus).	Applicabile unicamente se vi è una raffineria nelle vicinanze.
f.	Tecniche per ridurre il trascinarsi di solidi e/o liquidi	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile

BAT 9: al fine di ridurre il carico degli inquinanti degli scarichi gassosi da sottoporre a trattamento finale e aumentare l'efficienza energetica, la BAT consiste nell'inviare i flussi di gas di processo che possiedono un potere calorifico sufficiente a un'unità di combustione. Le BAT 8a e 8b hanno tuttavia priorità sull'invio dei gas di processo a un'unità di combustione.

#### Applicabilità

L'invio dei flussi di gas generati dai processi a un'unità di combustione può essere condizionato dalla presenza di contaminanti o da considerazioni di sicurezza.

BAT 10: al fine di ridurre le emissioni convogliate di composti organici nell'atmosfera, la BAT consiste nell'utilizzare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Condensazione	Cfr. la sezione 12.1. Questa tecnica è in genere utilizzata in combinazione con altre tecniche di abbattimento	Generalmente applicabile

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
b.	Adsorbimento	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
c.	Lavaggio a umido (wet scrubbing)	Cfr. la sezione 12.1	Applicabile solo ai COV che possono essere assorbiti in soluzioni acquose
d.	Ossidatore catalitico	Cfr. la sezione 12.1	L'applicabilità è subordinata alla presenza di veleni del catalizzatore
e.	Ossidatore termico	Cfr. la sezione 12.1. Anziché un ossidatore termico, è possibile usare un inceneritore per il trattamento combinato di rifiuti liquidi e scari-chi gassosi	Generalmente applicabile

BAT 11: al fine di ridurre le emissioni convogliate di polveri nell'atmosfera, la BAT consiste nell'utilizzare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Ciclone	Cfr. la sezione 12.1. Questa tecnica è utilizzata in combinazione con altre tecniche di abbattimento	Generalmente applicabile
b.	Precipitatore elettrostatico	Cfr. la sezione 12.1	Per le unità esistenti, l'applicabilità è subordinata alla disponibilità di spazio o a considerazioni di sicurezza
c.	Filtro a tessuto	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
d.	Filtro per polveri a due stadi	Cfr. la sezione 12.1	
e.	Filtro metallico/ceramico	Cfr. la sezione 12.1	
f.	Abbattimento a umido delle polveri	Cfr. la sezione 12.1	

BAT 12: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di biossido di zolfo e altri gas acidi (ad esempio, HCl), la BAT consiste nell'utilizzare il lavaggio a umido (wet scrubbing).

#### Descrizione

Per la descrizione del lavaggio a umido, cfr. la sezione 12.1

#### 1.2.3.2. Tecniche per ridurre le emissioni provenienti da un ossidatore termico

BAT 13: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di NO<sub>x</sub>, CO, e SO<sub>2</sub> provenienti da un ossidatore termico, la BAT consiste nell'utilizzare un'adeguata combinazione di tecniche tra quelle indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Inquinante principale	Applicabilità
a.	Eliminazione di grandi quantità di precursori di NO <sub>x</sub> dai flussi di gas di processo	Eliminare (se possibile, per il riutilizzo) grandi quantità di precursori di NO <sub>x</sub> prima del trattamento termico, ad esempio mediante lavaggio (scrubbing), condensazione o adsorbimento	NO <sub>x</sub>	Generalmente applicabile

Tecnica		Descrizione	Inquinante principale	Applicabilità
b.	Scelta del combustibile ausiliario	Cfr. la sezione 12.3	NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	Generalmente applicabile
c.	Bruciatore a basse emissioni di NO <sub>x</sub> (LNB)	Cfr. la sezione 12.1	NO <sub>x</sub>	L'applicabilità alle unità esistenti è subordinata alle caratteristiche di progettazione e/o a vincoli operativi
d.	Ossidatore termico rigenerativo (RTO)	Cfr. la sezione 12.1	NO <sub>x</sub>	L'applicabilità alle unità esistenti è subordinata alle caratteristiche di progettazione e/o a vincoli operativi
e.	Ottimizzazione della combustione	Uso di tecniche di progettazione e operative che massimizzano l'eliminazione dei composti organici riducendo il più possibile le emissioni di CO and NO <sub>x</sub> nell'atmosfera (ad esempio, regolando i parametri di combustione, quali temperatura e tempi di permanenza)	CO, NO <sub>x</sub>	Generalmente applicabile
f.	Riduzione catalitica selettiva (SCR)	Cfr. la sezione 12.1	NO <sub>x</sub>	L'applicabilità alle unità esistenti è subordinata alla disponibilità di spazio
g.	Riduzione non catalitica selettiva (SNCR)	Cfr. la sezione 12.1	NO <sub>x</sub>	L'applicabilità alle unità esistenti è subordinata ai tempi di permanenza necessari per la reazione

### 1.3. Emissioni nell'acqua

BAT 14: al fine di ridurre il volume delle acque reflue, i carichi inquinanti da sottoporre a un idoneo trattamento finale (di norma trattamento biologico) e le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nell'applicare una strategia integrata di gestione e trattamento delle acque reflue che comprenda un'adeguata combinazione di tecniche integrate nei processi, tecniche di recupero degli inquinanti alla fonte e tecniche di pretrattamento, sulla base delle informazioni fornite dall'inventario dei flussi di acque reflue di cui alle conclusioni sulle BAT sui sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica.

### 1.4. Efficienza delle risorse

BAT 15: al fine di aumentare l'efficienza delle risorse quando si utilizzano catalizzatori, la BAT consiste nell'applicare una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione
a.	Scelta del catalizzatore	Scegliere il catalizzatore che consenta di conseguire un equilibrio ottimale tra i seguenti fattori: — attività catalitica;

Tecnica		Descrizione
		<ul style="list-style-type: none"> <li>— selettività catalitica;</li> <li>— vita utile del catalizzatore (ad esempio, vulnerabilità ai veleni);</li> <li>— uso minimo di metalli tossici.</li> </ul>
b.	Protezione del catalizzatore	Tecniche utilizzate a monte del catalizzatore per proteggerlo da veleni (ad esempio, pretrattamento delle materie prime)
c.	Ottimizzazione del processo	Regolazione delle condizioni del reattore (ad esempio, temperatura, pressione) in modo da conseguire l'equilibrio ottimale tra efficienza di conversione e vita utile del catalizzatore
d.	Monitoraggio delle prestazioni del catalizzatore	Monitoraggio dell'efficienza di conversione per rilevare l'inizio dell'esaurimento del catalizzatore utilizzando parametri adeguati (ad esempio, il calore di reazione e la formazione di CO <sub>2</sub> nel caso di reazioni di ossidazione parziale)

BAT 16: al fine di aumentare l'efficienza delle risorse, la BAT consiste nel recuperare e riutilizzare i solventi organici.

#### Descrizione

I solventi organici impiegati nei processi (ad esempio, nelle reazioni chimiche) o nelle operazioni (ad esempio, nell'estrazione) sono recuperati mediante tecniche adeguate (ad esempio, distillazione o separazione dalla fase liquida), purificati, se necessario (ad esempio, per mezzo di distillazione, adsorbimento, strippaggio o filtrazione) e reimmessi nel processo o nell'operazione. La quantità di solvente recuperata e riutilizzata dipende dal processo.

### 1.5. Residui

BAT 17: al fine di prevenire la produzione di rifiuti da smaltire o, se ciò non è praticabile, ridurne la quantità, la BAT consiste nell'utilizzare un'adeguata combinazione di tecniche tra quelle indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
<b>Tecniche per prevenire o ridurre la produzione di rifiuti</b>			
a.	Aggiunta di inibitori nei sistemi di distillazione	Scelta (e ottimizzazione del dosaggio) di inibitori della polimerizzazione che prevengono o riducono la produzione di residui (ad esempio, materie gommose o catramose). Per ottimizzare il dosaggio occorre tener conto del possibile aumento del tenore di azoto e/o zolfo nei residui, che può interferire con il loro uso come combustibili	Generalmente applicabile
b.	Riduzione al minimo della formazione di residui altobollenti nei sistemi di distillazione	Tecniche che riducono le temperature e i tempi di permanenza (ad esempio, colonne a corpi di riempimento anziché a piatti per ridurre la caduta di pressione e di conseguenza la temperatura; il vuoto anziché la pressione atmosferica per ridurre la temperatura)	Applicabile unicamente alle unità di distillazione nuove o in sede di modifiche sostanziali

Tecnica	Descrizione	Applicabilità	
<b><i>Tecniche per recuperare materie a fini di riutilizzo o riciclaggio</i></b>			
c.	Recupero di materie (ad esempio, per distillazione, cracking)	Le materie (materie prime, prodotti e sottoprodotti) sono recuperate dai residui per isolamento (ad esempio, tramite distillazione) o conversione (ad esempio, tramite cracking termico/catalitico, gassificazione, idrogenazione)	Applicabile unicamente se vi è un uso cui destinare le materie recuperate
d.	Rigenerazione dei catalizzatori e degli adsorbenti	Rigenerazione dei catalizzatori e degli adsorbenti, ad esempio per mezzo di un trattamento termico o chimico	L'applicabilità è subordinata all'entità degli effetti incrociati dovuti alla rigenerazione
<b><i>Tecniche per recuperare energia</i></b>			
e.	Uso dei residui come combustibile	Alcuni residui organici, come il catrame, possono essere utilizzati come combustibile nelle unità di combustione	L'applicabilità è subordinata alla presenza nei residui di determinate sostanze che li rende inadatti all'uso in un'unità di combustione e ne fa residui da smaltire

#### 1.6. Condizioni di esercizio diverse da quelle normali

BAT 18: al fine di prevenire o ridurre le emissioni dovute a cattivo funzionamento delle apparecchiature, la BAT consiste nell'utilizzare tutte le tecniche indicate di seguito.

Tecnica	Descrizione	Applicabilità	
a.	Individuazione delle apparecchiature critiche	Le apparecchiature critiche per la tutela dell'ambiente («apparecchiature critiche») sono individuate sulla base di una valutazione dei rischi (ad esempio, mediante l'analisi delle modalità e degli effetti dei guasti - analisi FMEA)	Generalmente applicabile
b.	Programma di affidabilità delle apparecchiature critiche	Programma articolato per massimizzare la disponibilità e le prestazioni delle apparecchiature, che include procedure operative standard, manutenzione preventiva (ad esempio, contro la corrosione), monitoraggio, registrazione degli incidenti e modifiche impiantistiche continue	Generalmente applicabile
c.	Sistemi di riserva per le apparecchiature essenziali	Creazione e manutenzione di sistemi di riserva, ad esempio sistemi di sfianto, unità di abbattimento	Non applicabile se la disponibilità di apparecchiature adeguate può essere dimostrata utilizzando la tecnica b.

BAT 19: al fine di prevenire o ridurre le emissioni nell'atmosfera e nell'acqua durante condizioni di esercizio diverse da quelle normali, la BAT consiste nell'attuare misure commisurate alla rilevanza dei potenziali rilasci di inquinanti per:

- i) operazioni di avvio e di arresto
- ii) altre circostanze (ad esempio, lavori di manutenzione regolare e straordinaria e operazioni di pulizia delle unità e/o del sistema di trattamento degli scarichi gassosi), comprese quelle che potrebbero incidere sul corretto funzionamento dell'installazione.

## 2. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DI OLEFINE LEGGERE

Le conclusioni sulle BAT della presente sezione si applicano alla fabbricazione di olefine leggere con processi di cracking con vapore (*steam cracking*), e si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT di cui alla sezione 1.

## 2.1. Emissioni nell'atmosfera

## 2.1.1. BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera provenienti da forni di cracking per la fabbricazione di olefine leggere

Tabella 2.1

**BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera di NO<sub>x</sub> e NH<sub>3</sub> provenienti da forni di cracking per la fabbricazione di olefine leggere**

Parametro	BAT-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> (media giornaliera o media del periodo di campionamento) (mg/Nm <sup>3</sup> , con O <sub>2</sub> a 3 % in volume)	
	Forno nuovo	Forno esistente
NO <sub>x</sub>	60–100	70–200
NH <sub>3</sub>	< 5–15 <sup>(4)</sup>	

<sup>(1)</sup> Se gli effluenti gassosi di due o più forni sono emessi da un camino comune, il BAT-AEL si applica all'insieme degli effluenti emessi dal camino.

<sup>(2)</sup> I BAT-AEL non si applicano durante le operazioni di rimozione del coke.

<sup>(3)</sup> Non si applicano BAT-AEL per il CO. A titolo indicativo, il livello di emissioni di CO è in genere 10–50 mg/Nm<sup>3</sup> espresso come media giornaliera o come media del periodo di campionamento.

<sup>(4)</sup> Il BAT-AEL si applica solo se si utilizza l'SCR o l'SNCR.

Per il monitoraggio si veda la BAT 1.

2.1.2. Tecniche per ridurre le emissioni dovute alla rimozione del coke (*decoking*)

BAT 20: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di polveri e CO risultanti dalla rimozione del coke dai tubi del forno di cracking, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata di tecniche di riduzione della frequenza del decoking e una o più tecniche di abbattimento, tra quelle indicate di seguito.

Tecnica	Descrizione	Applicabilità	
<b>Tecniche per ridurre la frequenza della rimozione del coke</b>			
a.	Tubi in materiale che ritarda la formazione di coke	Il nichel presente sulla superficie dei tubi catalizza la formazione di coke. L'impiego di materiali con basso tenore di nichel o il rivestimento della superficie interna dei tubi con materiale inerte può pertanto rallentare l'accumulo di coke	Applicabile unicamente alle unità nuove o in sede di modifiche sostanziali dell'impianto
b.	Aggiunta di composti dello zolfo alle materie prime	Poiché i solfuri di nichel non catalizzano la formazione di coke, l'aggiunta di composti di zolfo alla carica che non li contenga già al livello desiderato può contribuire a ritardare l'accumulo di coke favorendo la passivazione della superficie dei tubi	Generalmente applicabile

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
c.	Ottimizzazione della rimozione termica del coke	Ottimizzazione delle condizioni d'esercizio, ossia portata d'aria, temperatura e tenore di vapore durante il ciclo di decoking, per massimizzare la rimozione del coke	Generalmente applicabile
<b>Tecniche di abbattimento</b>			
d.	Abbattimento delle polveri a umido	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
e.	Ciclone a secco	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
f.	Combustione nel forno/riscaldatore di processo degli scarichi gassosi risultanti dalla rimozione del coke	Durante il decoking, il flusso degli scarichi gassosi che risulta da quest'operazione è inviato al forno/riscaldatore di processo, dove le particelle di coke (e il CO) sono nuovamente bruciate	L'applicabilità agli impianti esistenti è subordinata alle caratteristiche di progettazione delle tubature o alle restrizioni antincendio

## 2.2. Emissioni nell'acqua

BAT 21: al fine di prevenire lo scarico di composti organici e acque reflue da sottoporre a trattamento o ridurne l'entità, la BAT consiste nell'ottimizzare il recupero di idrocarburi dall'acqua di raffreddamento della prima fase del frazionamento e nel riutilizzare l'acqua di raffreddamento nel sistema di produzione del vapore di diluizione.

### Descrizione

La tecnica consiste nel garantire un'effettiva separazione della fase organica da quella acquosa. Gli idrocarburi recuperati sono riciclati nel cracking o utilizzati come materia prima per altri processi chimici. Il recupero della materia organica può essere potenziato, ad esempio per mezzo dello strippaggio (stripping) con vapore o gas o l'uso di un ribollitore. L'acqua di raffreddamento trattata è riutilizzata nel sistema di produzione del vapore di diluizione. Un flusso di spurgo delle acque di raffreddamento è inviato al trattamento finale delle acque reflue a valle al fine di prevenire l'accumulo di sali nel sistema.

BAT 22: al fine di ridurre il carico organico delle acque reflue da sottoporre a trattamento risultanti dal lavaggio caustico dei gas di cracking per eliminare l'H<sub>2</sub>S, la BAT consiste nell'utilizzare lo strippaggio (stripping).

### Descrizione

Per la descrizione dello strippaggio, cfr. la sezione 12.2. Lo strippaggio del liquido di lavaggio è eseguito utilizzando un flusso gassoso, che è successivamente bruciato (ad esempio, nel forno di cracking).

BAT 23: al fine di prevenire o ridurre la quantità di solfuri nelle acque reflue, da sottoporre a trattamento, risultanti dal lavaggio caustico dei gas di cracking per eliminare i gas acidi, la BAT consiste nell'utilizzare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Uso di materie prime a basso tenore di zolfo in carica all'impianto di cracking	Uso di materie prime a basso tenore di zolfo o desolforate	L'applicabilità è subordinata alla necessità di aggiungere zolfo per ridurre l'accumulo di coke
b.	Massimizzare l'impiego del lavaggio (scrubbing) con ammine per eliminare i gas acidi	Il lavaggio dei gas di cracking con un solvente rigenerativo (amminico) per eliminare i gas acidi, in particolare l'H <sub>2</sub> S, riduce il carico sulla colonna di lavaggio caustico a valle	Non applicabile se l'impianto di cracking per la fabbricazione di olefine leggere è ubicato a distanza da un'unità di recupero dello zolfo. L'applicabilità agli impianti esistenti è subordinata alle capacità della SRU

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
c.	Ossidazione	Ossidazione in solfati dei solfuri presenti nel liquido di lavaggio esausto utilizzando, ad esempio, aria a pressione e temperatura elevate (ossidazione per via umida) o un agente ossidante, come il perossido d'idrogeno	Generalmente applicabile

### 3. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DI AROMATICI

Le conclusioni sulle BAT della presente sezione si applicano alla fabbricazione di benzene, toluene, orto-, meta- e para-xilene (comunemente noti come aromatici BTX) e cicloesano a partire dal pygas, prodotto dagli impianti di steam cracking, e da nafta/prodotti di reforming catalitico. Esse si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT di cui alla sezione 1.

#### 3.1. Emissioni nell'atmosfera

BAT 24: al fine di ridurre il carico organico dei gas di processo da sottoporre a trattamento finale e al fine di aumentare l'efficienza delle risorse, la BAT consiste nel recuperare le materie organiche utilizzando la BAT 8b, se praticabile, oppure nel recuperare energia dai gas di processo (cfr. anche BAT 9).

BAT 25: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera delle polveri e dei composti organici dovute alla rigenerazione del catalizzatore di idrogenazione, la BAT consiste nel sottoporre il gas di processo della rigenerazione del catalizzatore a un trattamento adeguato.

##### *Descrizione*

Il gas di processo è inviato dapprima a dispositivi di abbattimento delle polveri a umido o a secco e successivamente a un'unità di combustione o a un ossidatore termico per eliminare i composti organici, allo scopo di evitare l'emissione diretta nell'atmosfera o la combustione in torcia. Il solo uso dei tamburi di decoking non è sufficiente.

#### 3.2. Emissioni nell'acqua

BAT 26: al fine di ridurre i composti organici e le acque reflue da sottoporre a trattamento provenienti dalle unità di estrazione degli aromatici, la BAT consiste nell'utilizzare solventi secchi oppure, quando si utilizzano solventi umidi, predisporre un sistema chiuso per recuperare e riutilizzare l'acqua.

BAT 27: al fine di ridurre il carico organico e il volume delle acque reflue da sottoporre a trattamento, la BAT consiste nell'utilizzare un'adeguata combinazione di tecniche tra quelle indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a.	Creazione del vuoto senza uso di acqua	Uso di sistemi di pompaggio meccanico in una procedura a circuito chiuso, che scaricano solo una piccola quantità di acqua di spurgo, o uso di pompe a secco. In alcuni casi è possibile creare il vuoto senza produrre acque reflue utilizzando il prodotto come barriera liquida in una pompa meccanica a vuoto, o utilizzando un flusso di gas del processo di fabbricazione	Generalmente applicabile

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
b.	Separazione degli effluenti acquosi alla fonte	Gli effluenti acquosi degli impianti di produzione degli aromatici sono separati dalle acque reflue provenienti da altre fonti per favorire il recupero di materie prime o prodotti	L'applicabilità agli impianti esistenti è subordinata al tipo di sistema di drenaggio in uso
c.	Separazione della fase liquida con recupero di idrocarburi	Separazione della fase organica da quella liquida in condizioni adeguate di progettazione ed esercizio (ad esempio, tempi di permanenza sufficienti, rilevamento e controllo dei limiti di fase) per prevenire l'eventuale trascinamento della materia organica non disciolta	Generalmente applicabile
d.	Strippaggio (stripping) con recupero di idrocarburi	Cfr. la sezione 12.2. Lo strippaggio (stripping) può essere applicato a flussi singoli o combinati	L'applicabilità può essere condizionata dalla concentrazione di idrocarburi, che non può essere troppo bassa
e.	Riutilizzo dell'acqua	Previo trattamento di determinati flussi di acque reflue, l'acqua risultante dallo strippaggio (stripping) può essere utilizzata nel processo o come acqua di alimento di caldaia, sostituendo così altre fonti idriche	Generalmente applicabile

### 3.3. Uso efficiente delle risorse

BAT 28: al fine di utilizzare le risorse in modo efficiente, la BAT consiste nell'ottimizzare l'uso dell'idrogeno coprodotto, ad esempio da reazioni di dealchilazione, come reagente chimico o combustibile applicando la BAT 8a o, se ciò non è praticabile, nel recuperare l'energia da questi sfati di processo (cfr. BAT 9).

### 3.4. Efficienza energetica

BAT 29: al fine di utilizzare l'energia in modo efficiente nei processi di distillazione, la BAT consiste nell'applicare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Ottimizzazione della distillazione	Si ottimizzano, per ciascuna colonna di distillazione, il numero dei piatti, la percentuale di reflusso, il punto di alimentazione e, nella distillazione estrattiva, il rapporto solventi/carica	L'applicabilità alle unità esistenti è subordinata alle caratteristiche di progettazione, alla disponibilità di spazio e/o a vincoli operativi
b.	Recupero del calore dal flusso di gas di testa	Riutilizzo del calore di condensazione proveniente dalla colonna di distillazione del toluene e dello xilene per fornire calore ad altre parti dell'installazione	

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
c.	Distillazione estrattiva in un'unica colonna	In un sistema classico di distillazione estrattiva la separazione avviene in due fasi successive (nella colonna principale di distillazione e nella colonna ausiliaria o di stripping). Nella distillazione estrattiva in un'unica colonna la separazione del solvente avviene in una colonna di distillazione più piccola incorporata nel fasciame della prima colonna	Applicabile unicamente agli impianti nuovi o in sede di modifiche sostanziali. Per le unità a capacità più ridotta l'applicabilità è subordinata ai vincoli operativi dovuti alla necessità di raggruppare una serie di operazioni in un'unica apparecchiatura
d.	Colonna di distillazione con parete divisoria	In un sistema di distillazione classico la separazione in frazioni pure di una miscela con tre componenti avviene, in sequenza diretta, in almeno due colonne di distillazione (o in colonne principali con colonne ausiliarie). Con una colonna munita di parete divisoria, la separazione può essere eseguita in un'unica apparecchiatura	
e.	Distillazione con accoppiamento termico	Se la distillazione è eseguita in due colonne i flussi di energia che scorrono in ciascuna di esse possono essere accoppiati. Il vapore che si accumula nella sommità della prima colonna è immesso in uno scambiatore di calore alla base della seconda colonna.	Applicabile unicamente agli impianti nuovi o in sede di modifiche sostanziali. L'applicabilità dipende dalla configurazione delle colonne di distillazione e dalle condizioni di processo, ad esempio la pressione di esercizio

### 3.5. Residui

BAT 30: al fine di prevenire la produzione di argilla esausta da smaltire o al fine di ridurre la quantità, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a.	Idrogenazione selettiva dei prodotti di reforming o del pygas	Riduzione del tenore di olefine nei prodotti di reforming o nel pygas mediante idrogenazione. L'uso di materie prime completamente idrogenate consente di prolungare i cicli operativi delle apparecchiature di trattamento con argilla	Applicabile unicamente agli impianti che utilizzano materie prime ad alto tenore di olefine
b.	Scelta dell'argilla	Uso del tipo di argilla più resistente rispetto alle condizioni date (ossia, avente proprietà superficiali/strutturali che aumentano la durata del ciclo operativo) o uso di materia sintetica avente la stessa funzione dell'argilla ma rigenerabile	Generalmente applicabile

## 4. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DI ETILBENZENE E STIRENE MONOMERO

Le conclusioni sulle BAT della presente sezione si applicano alla fabbricazione di etilbenzene mediante un processo di alchilazione catalizzata da zeolite o  $AlCl_3$  e alla fabbricazione di stirene monomero mediante deidrogenazione dell'etilbenzene o coproduzione con ossido di propilene. Esse si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT di cui alla sezione 1.

#### 4.1. Scelta del processo

BAT 31: al fine di prevenire o ridurre le emissioni nell'atmosfera di composti organici e gas acidi, la produzione di acque reflue e di rifiuti da smaltire risultanti dall'alchilazione di benzene con etilene, la BAT per gli impianti nuovi e gli impianti sottoposti a modifiche sostanziali consiste nell'utilizzare un catalizzatore zeolitico.

#### 4.2. Emissioni nell'atmosfera

BAT 32: al fine di ridurre il carico di HCl negli scarichi gassosi da sottoporre a trattamento finale provenienti dall'unità di alchilazione nel processo di fabbricazione di etilbenzene catalizzato da  $AlCl_3$ , la BAT consiste nell'utilizzare il lavaggio caustico.

##### Descrizione

Per la descrizione del lavaggio caustico, cfr. la sezione 12.1

##### Applicabilità

Applicabile unicamente agli impianti esistenti che utilizzano  $AlCl_3$  come catalizzatore nel processo di fabbricazione dell'etilbenzene.

BAT 33: al fine di ridurre il carico di polveri e di HCl negli scarichi gassosi da sottoporre a trattamento finale risultanti dalle operazioni di sostituzione del catalizzatore nel processo di fabbricazione di etilbenzene catalizzato da  $AlCl_3$ , la BAT consiste nell'eseguire il lavaggio a umido (wet scrubbing) e successivamente utilizzare l'acqua di lavaggio esausta nella sezione di lavaggio del reattore post alchilazione

##### Descrizione

Per la descrizione del lavaggio a umido, cfr. la sezione 12.1.

BAT 34: al fine di ridurre il carico organico degli scarichi gassosi da sottoporre a trattamento finale provenienti dall'unità di ossidazione nel processo di fabbricazione di SMPO, la BAT consiste nell'utilizzare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Tecniche per ridurre il trascinarsi di liquidi	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
b.	Condensazione	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
c.	Adsorbimento	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
d.	Lavaggio a umido (wet scrubbing)	Cfr. la sezione 12.1. Il lavaggio a umido è eseguito con un solvente adatto (ad esempio, l'etilbenzene raffreddato reimpresso in circolo) ad assorbire l'etilbenzene, che viene successivamente riciclato nel reattore	Per gli impianti esistenti il riutilizzo del flusso di etilbenzene è subordinato alle caratteristiche di progettazione dell'impianto

BAT 35: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera dei composti organici provenienti dall'unità di idrogenazione dell'acetofenone nel processo di fabbricazione di SMPO, durante condizioni di esercizio diverse da quelle normali (come i periodi di avvio), la BAT consiste nel sottoporre i gas di processo a un trattamento adeguato.

#### 4.3. Emissioni nell'acqua

BAT 36: al fine di ridurre le acque reflue risultanti dalla deidrogenazione dell'etilbenzene e massimizzare il recupero dei composti organici, la BAT consiste nell'utilizzare un'adeguata combinazione di tecniche tra quelle indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Ottimizzazione della separazione della fase liquida	Separazione della fase organica da quella liquida in condizioni adeguate di progettazione ed esercizio (ad esempio, tempi di permanenza sufficienti, rilevamento e controllo dei limiti di fase) per prevenire l'eventuale trascinarsi della materia organica non disciolta	Generalmente applicabile
b.	Strippaggio (stripping) con vapore	Cfr. la sezione 12.2	Generalmente applicabile
c.	Adsorbimento	Cfr. la sezione 12.2	Generalmente applicabile
d.	Riutilizzo dell'acqua	Il condensato della reazione può essere riutilizzato come acqua di processo o come acqua di alimento di una caldaia dopo lo strippaggio (stripping) con vapore (cfr. tecnica b.) e l'adsorbimento (cfr. tecnica c.)	Generalmente applicabile

BAT 37: al fine di ridurre le emissioni nell'acqua di perossidi organici provenienti dall'unità di ossidazione nel processo di fabbricazione di SMPO e proteggere l'impianto di trattamento biologico delle acque reflue a valle, la BAT consiste nel pretrattare le acque reflue contenenti perossidi organici mediante idrolisi prima che confluiscano nelle acque reflue da sottoporre al trattamento biologico finale.

#### Descrizione

Per la descrizione dell'idrolisi cfr. la sezione 12.2.

#### 4.4. Uso efficiente delle risorse

BAT 38: al fine di recuperare i composti organici risultanti dalla deidrogenazione dell'etilbenzene prima del recupero dell'idrogeno (cfr. BAT 39), la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Condensazione	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
b.	Lavaggio (scrubbing)	Cfr. la sezione 12.1. L'assorbente consiste in solventi organici in commercio (o catrame proveniente dagli impianti di produzione di etilbenzene) (cfr. BAT 42b). I COV sono recuperati mediante strippaggio (stripping) dell'acqua di lavaggio	

BAT 39: al fine di aumentare l'efficienza delle risorse, la BAT consiste nel recuperare l'idrogeno coprodotto dalla deidrogenazione dell'etilbenzene per utilizzarlo come reagente chimico o come combustibile per la combustione degli scarichi gassosi della deidrogenazione (ad esempio in un surriscaldatore).

BAT 40: al fine di aumentare l'efficienza delle risorse dell'unità di idrogenazione dell'acetofenone nel processo di fabbricazione di SMPO, la BAT consiste nel ridurre al minimo l'idrogeno in eccesso o nel riciclare l'idrogeno utilizzando la BAT 8a. Se quest'ultima non è applicabile, la BAT consiste nel recuperare energia (cfr. BAT 9).

#### 4.5. Residui

BAT 41: al fine di ridurre la quantità dei rifiuti da smaltire risultanti dalla neutralizzazione del catalizzatore esausto nel processo di fabbricazione di etilbenzene catalizzato da  $AlCl_3$ , la BAT consiste nel recuperare mediante strippaggio (stripping) i composti organici residui e concentrare la fase acquosa per ottenere un sottoprodotto  $AlCl_3$  utilizzabile.

*Descrizione*

Si esegue dapprima lo strippaggio con vapore per rimuovere i COV, per poi concentrare mediante evaporazione la soluzione del catalizzatore esausto  $AlCl_3$  e ottenere un sottoprodotto utilizzabile. La fase vapore è condensata per ottenere una soluzione di HCl che è riciclata nel processo.

BAT 42: al fine di prevenire la produzione di rifiuti catramosi da smaltire, o ridurne la quantità, provenienti dall'unità di distillazione nella fabbricazione di etilbenzene, la BAT consiste nell'utilizzare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Recupero di materie (ad esempio, per distillazione, cracking)	Cfr. BAT 17c	Applicabile unicamente se vi è un uso cui destinare le materie recuperate
b.	Uso del catrame come assorbente per il lavaggio (scrubbing)	Cfr. la sezione 12.1. Uso del catrame, anziché dei solventi organici in commercio, come assorbente di lavaggio nella fabbricazione di stirene monomero per deidrogenazione dell'etilbenzene (cfr. BAT 38b). Quest'uso dipende dalla capacità dei depuratori	Generalmente applicabile
c.	Uso del catrame come combustibile	Cfr. BAT 17e	Generalmente applicabile

BAT 43: al fine di ridurre la formazione di coke (che è sia un veleno del catalizzatore sia un rifiuto) nelle unità di produzione di stirene mediante deidrogenazione dell'etilbenzene, la BAT consiste nel regolare la pressione al livello più basso possibile senza pregiudicare la sicurezza.

BAT 44: al fine di ridurre la quantità di residui organici da smaltire risultanti dalla fabbricazione di stirene monomero, anche dalla coproduzione con ossido di propilene, la BAT consiste nell'utilizzare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Aggiunta di inibitori nei sistemi di distillazione	Cfr. BAT 17a	Generalmente applicabile
b.	Riduzione al minimo della formazione di residui altobollenti nei sistemi di distillazione	Cfr. BAT 17b	Applicabile unicamente alle unità di distillazione nuove o in sede di modifiche sostanziali dell'impianto
c.	Uso dei residui come combustibile	Cfr. BAT 17e	Generalmente applicabile

## 5. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DI FORMALDEIDE

Le conclusioni sulle BAT nella presente sezione si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT illustrate nella sezione 1.

5.1. **Emissioni nell'atmosfera**

BAT 45: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera dei composti organici risultanti dalla fabbricazione di formaldeide e utilizzare l'energia in modo efficiente, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Invio del flusso degli scarichi gassosi a un'unità di combustione	Cfr. BAT 9	Applicabile unicamente al processo con argento
b.	Ossidatore catalitico con recupero di energia	Cfr. la sezione 12.1. Energia recuperata sotto forma di vapore	Applicabile unicamente al processo con ossidi metallici. La capacità di recuperare energia può essere limitata negli impianti autonomi di piccole dimensioni
c.	Ossidatore termico con recupero di energia	Cfr. la sezione 12.1. Energia recuperata sotto forma di vapore	Applicabile unicamente al processo con argento

Tabella 5.1

**BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera di TCOV e formaldeide risultanti dalla fabbricazione di formaldeide**

Parametro	BAT-AEL (media giornaliera o media del periodo di campionamento) (mg/Nm <sup>3</sup> , senza correzione per il tenore di ossigeno)
TCOV	< 5–30 <sup>(1)</sup>
Formaldeide	2–5

<sup>(1)</sup> Il limite inferiore dell'intervallo si ottiene quando si utilizza un ossidatore termico nel processo con argento.

Per il monitoraggio si veda la BAT 2.

5.2. **Emissioni nell'acqua**

BAT 46: al fine di prevenire o ridurre la formazione di acque reflue (ad esempio, risultanti dalle operazioni di pulizia, dagli spillamenti e dalla condensazione) e il carico organico nelle acque reflue da sottoporre a successivo trattamento, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Riutilizzo dell'acqua	I flussi acquosi (risultanti, ad esempio, dalle operazioni di pulizia, dagli spillamenti e dalla condensazione) sono reimmessi nel processo principalmente per regolare la concentrazione della formaldeide. Il riutilizzo di questi flussi dipende dalla concentrazione di formaldeide che s'intende ottenere	Generalmente applicabile
b.	Pretrattamento chimico	Conversione della formaldeide in altre sostanze meno tossiche, ad esempio mediante aggiunta di solfuro di sodio o per ossidazione	Applicabile unicamente agli effluenti che, a causa del tenore di formaldeide, potrebbero avere effetti negativi sul trattamento biologico delle acque reflue a valle

5.3. **Residui**

BAT 47: al fine di ridurre la quantità di rifiuti contenenti paraformaldeide da smaltire, la BAT consiste nell'utilizzare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a.	Riduzione al minimo della formazione di paraformaldeide	La formazione di paraformaldeide è ridotta al minimo migliorando le tecniche di riscaldamento, isolamento e circolazione dei flussi	Generalmente applicabile
b.	Recupero di materie	La paraformaldeide è recuperata per dissoluzione in acqua calda, dove per idrolisi e depolimerizzazione dà luogo a una soluzione di formaldeide, oppure è direttamente riutilizzata in altri processi	Non applicabile se la paraformaldeide recuperata non può essere utilizzata perché contaminata
c.	Uso dei residui come combustibile	La paraformaldeide è recuperata e utilizzata come combustibile	Applicabile unicamente quando non è possibile applicare la tecnica b

## 6. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DI OSSIDO DI ETILENE E GLICOLI ETILENICI

Le conclusioni sulle BAT nella presente sezione si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT illustrate nella sezione 1.

6.1. **Scelta del processo**

BAT 48: al fine di ridurre il consumo di etilene e le emissioni nell'atmosfera di composti organici e di CO<sub>2</sub>, la BAT per gli impianti nuovi e per gli impianti sottoposti a modifiche sostanziali consiste nell'utilizzare ossigeno anziché aria per l'ossidazione diretta dell'etilene in ossido di etilene.

6.2. **Emissioni nell'atmosfera**

BAT 49: al fine di recuperare etilene ed energia e ridurre le emissioni nell'atmosfera di composti organici provenienti dall'impianto di produzione dell'ossido di etilene (OE), la BAT consiste nell'utilizzare entrambe le tecniche indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
<b><i>Tecniche per recuperare materia organica a fini di riutilizzo o riciclaggio</i></b>			
a.	Uso dell'adsorbimento per inversione di pressione o della separazione su membrana per recuperare l'etilene dallo spurgo dei gas inerti	Con la tecnica dell'adsorbimento per inversione di pressione, le molecole del gas che s'intende recuperare (in questo caso l'etilene) sono adsorbite su un solido (ad esempio, un setaccio molecolare) ad alta pressione, per poi essere desorbite in una forma più concentrata a una pressione inferiore ai fini del riutilizzo o riciclaggio.  Per la separazione su membrana, cfr. la sezione 12.1	L'applicabilità è subordinata al fabbisogno di energia, che può essere eccessivo a causa della bassa portata massica dell'etilene
<b><i>Tecniche di recupero di energia</i></b>			
b.	Invio del flusso dei gas inerti di spurgo in un'unità di combustione	Cfr. BAT 9	Generalmente applicabile

BAT 50: al fine di ridurre il consumo di etilene e ossigeno e le emissioni nell'atmosfera di CO<sub>2</sub> provenienti dall'unità di produzione dell'OE, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche indicate alla BAT 15 e nell'utilizzare inibitori.

#### Descrizione

Aggiunta di piccole quantità di inibitore organoclorurato (etilcloruro o dicloroetano) alla carica del reattore per ridurre la percentuale di etilene completamente ossidato in diossido di carbonio. Tra i parametri adatti a monitorare le prestazioni del catalizzatore figurano il calore della reazione e la formazione di CO<sub>2</sub> per tonnellata di carica di etilene.

BAT 51: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera dei composti organici risultanti dal desorbimento di CO<sub>2</sub> dal mezzo di lavaggio (scrubbing) impiegato nell'impianto di produzione dell'OE, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica	Descrizione	Applicabilità	
<b>Tecniche integrate nel processo</b>			
a.	Desorbimento a stadi di CO <sub>2</sub>	La tecnica consiste nell'eseguire la depressurizzazione necessaria a liberare il diossido di carbonio dal mezzo di assorbimento in due fasi anziché una. Ciò consente di isolare un primo flusso ricco di idrocarburi da reimmettere eventualmente in circolo, ottenendo un flusso di diossido di carbonio relativamente pulito da sottoporre a ulteriore trattamento.	Applicabile unicamente agli impianti nuovi o in sede di modifiche sostanziali
<b>Tecniche di abbattimento</b>			
b.	Ossidatore catalitico	Cfr. la sezione 12.1.	Generalmente applicabile
c.	Ossidatore termico	Cfr. la sezione 12.1.	Generalmente applicabile

Tabella 6.1

#### BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera di composti organici risultanti dal desorbimento di CO<sub>2</sub> dal mezzo di lavaggio (scrubbing) impiegato nell'impianto di produzione di OE

Parametro	BAT-AEL
TCOV	1–10 g/t di OE prodotto <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Il BAT-AEL è espresso come media dei valori ottenuti in un anno.

<sup>(2)</sup> Nel caso di emissioni con tenore significativo di metano, il metano monitorato secondo la norma EN ISO 25140 o EN ISO 25139 è sottratto dal risultato.

<sup>(3)</sup> L'OE prodotto è definito come somma di OE destinato alla vendita e OE intermedio.

Per il monitoraggio si veda la BAT 2.

BAT 52: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di OE, la BAT consiste nell'eseguire il lavaggio a umido (wet scrubbing) per i flussi di scarichi gassosi contenenti OE.

#### Descrizione

Per la descrizione del lavaggio a umido, cfr. la sezione 12.1. Lavaggio con acqua per eliminare l'OE dai flussi di scarichi gassosi prima dell'emissione diretta o di un ulteriore abbattimento dei composti organici.

BAT 53: al fine di prevenire o ridurre le emissioni nell'atmosfera dei composti organici risultanti dal raffreddamento dell'assorbente dell'OE nell'unità di recupero di OE, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a.	Raffreddamento indiretto	Uso di sistemi di raffreddamento indiretto (con scambiatori di calore) anziché di sistemi di raffreddamento aperti	Applicabile unicamente agli impianti nuovi o in sede di modifiche sostanziali
b.	Eliminazione completa dell'OE per stripping (stripping)	Mantenimento di condizioni d'esercizio adeguate e monitoraggio online dell'unità di stripping per garantire l'eliminazione completa dell'OE; ricorso a sistemi di protezione adeguati per evitare emissioni di OE durante condizioni di esercizio diverse da quelle normali	Applicabile unicamente quando non è possibile applicare la tecnica a)

### 6.3. Emissioni nell'acqua

BAT 54: al fine di ridurre il volume delle acque reflue e il carico organico delle acque reflue risultanti dalla purificazione del prodotto da sottoporre a trattamento finale, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a.	Uso delle acque di spurgo dell'impianto di produzione di OE nell'impianto di produzione di EG	I flussi di spurgo dell'impianto di produzione di OE sono inviati al processo di EG e non scaricati come acque reflue. Il riutilizzo di questi flussi nel processo dell'EG dipende da considerazioni qualitative in merito all'EG che s'intende produrre	Generalmente applicabile
b.	Distillazione	La distillazione è una tecnica utilizzata per separare i composti con punti di ebollizione diversi mediante evaporazione parziale e ricondensazione.  Questa tecnica è utilizzata negli impianti di produzione di OE ed EG per concentrare i flussi acquosi e recuperare i glicoli o smaltirli (ad esempio, per incenerimento, anziché evacuarli come acque reflue) e permettere il riutilizzo/riciclaggio parziale dell'acqua.	Applicabile unicamente agli impianti nuovi o in sede di modifiche sostanziali

### 6.4. Residui

BAT 55: al fine di ridurre la quantità di rifiuti organici da smaltire provenienti dall'impianto di produzione di OE ed EG, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Ottimizzazione delle reazioni di idrolisi	Ottimizzazione del rapporto acqua/OE sia per ridurre la coproduzione dei glicoli più pesanti sia per evitare un fabbisogno eccessivo di energia per la disidratazione dei glicoli. Il rapporto ottimale dipende dalla produzione voluta di di- e trietilenglicoli	Generalmente applicabile
b.	Isolamento dei sottoprodotti negli impianti di produzione di OE a fini di utilizzo	Negli impianti di produzione di OE, la frazione organica concentrata ottenuta dalla disidratazione dell'effluente liquido risultante dal recupero di OE è distillata per ottenere glicoli a catena corta di elevato valore e un residuo più pesante	Applicabile unicamente agli impianti nuovi o in sede di modifiche sostanziali
c.	Isolamento dei sottoprodotti negli impianti di produzione di EG a fini di utilizzo	Negli impianti di produzione di EG, la frazione dei glicoli a catena lunga può essere utilizzata come tale o ulteriormente frazionata per ottenere glicoli di elevato valore	Generalmente applicabile

## 7. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DI FENOLO

Le conclusioni sulle BAT della presente sezione si applicano, in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT di cui alla sezione 1, alla fabbricazione di fenolo a partire dal cumene.

### 7.1. Emissioni nell'atmosfera

BAT 56: al fine di recuperare materie prime e ridurre il carico organico degli scarichi gassosi da sottoporre a trattamento finale provenienti dall'unità di ossidazione del cumene, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
<b><i>Tecniche integrate nel processo</i></b>			
a.	Tecniche per ridurre il trascinamento di liquidi	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
<b><i>Tecniche per recuperare materia organica a fini di riutilizzo</i></b>			
b.	Condensazione	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
c.	Adsorbimento (rigenerativo)	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile

BAT 57: al fine di ridurre le emissioni di composti organici nell'atmosfera, la BAT consiste nell'applicare la tecnica indicata di seguito agli scarichi gassosi provenienti dall'unità di ossidazione del cumene. Per qualsiasi altro flusso gassoso, singolo o combinato, la BAT consiste nell'applicare una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Invio del flusso degli scarichi gassosi a un'unità di combustione	Cfr. BAT 9	Applicabile unicamente se si può far uso degli scarichi gassosi come combustibile gassoso
b.	Adsorbimento	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
c.	Ossidatore termico	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
d.	Ossidatore termico rigenerativo (RTO)	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile

Tabella 7.1

**BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera di TCOV e benzene risultanti dalla fabbricazione di fenolo**

Parametro	Fonte	BAT-AEL (media giornaliera o media del periodo di campionamento) (mg/Nm <sup>3</sup> , senza correzione per il tenore di ossigeno)	Condizioni
Benzene	Unità di ossidazione del cumene	< 1	Il BAT-AEL si applica se le emissioni superano 1 g/ora.
TCOV		5–30	—

Per il monitoraggio si veda la BAT 2.

**7.2. Emissioni nell'acqua**

BAT 58: al fine di ridurre le emissioni nell'acqua di perossidi organici provenienti dall'unità di ossidazione e, se necessario, proteggere l'impianto di trattamento biologico delle acque reflue a valle, la BAT consiste nel pretrattare le acque reflue contenenti perossidi organici mediante idrolisi prima che confluiscano nelle acque reflue da sottoporre al trattamento biologico finale.

*Descrizione*

Per la descrizione dell'idrolisi, cfr. la sezione 12.2. Le acque reflue (provenienti principalmente dai condensatori e dalla rigenerazione dell'adsorbente, dopo separazione delle fasi) sono sottoposte a trattamento termico (a temperature superiori a 100 °C e pH elevato) o catalitico per scindere i perossidi organici in composti non tossici per l'ambiente e più facilmente biodegradabili.

Tabella 7.2

**BAT-AEPL per i perossidi organici in uscita dall'unità di scissione dei perossidi**

Parametro	BAT-AEPL (valore medio di almeno tre campioni istantanei prelevati a intervalli di almeno mezz'ora)	Monitoraggio associato
Perossidi organici totali, espressi come idroperossido di cumene	< 100 mg/l	Nessuna norma EN disponibile. La frequenza minima del monitoraggio è di una volta al giorno e può limitarsi a quattro volte all'anno se si comprova che l'idrolisi avviene correttamente controllando i parametri di processo (ad esempio, pH, temperatura e tempi di permanenza)

BAT 59: al fine di ridurre il carico organico delle acque reflue da sottoporre a successivo trattamento evacuate dall'unità di dissociazione e dall'unità di distillazione, la BAT consiste nel recuperare il fenolo e altri composti organici (ad esempio, acetone) mediante estrazione seguita da strippaggio (stripping).

#### Descrizione

Recupero di fenolo dai flussi di acque reflue che ne contengono, mediante regolazione del pH a < 7 seguita da estrazione per mezzo di solvente idoneo e strippaggio delle acque reflue per eliminare i residui di solvente e di altri composti basso bollenti (ad esempio, acetone). Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 12.2.

### 7.3. Residui

BAT 60: al fine di prevenire la formazione di catrame da smaltire o al fine di ridurre la quantità, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a.	Recupero di materie (ad esempio, per distillazione, cracking)	Cfr. BAT 17c. Uso della distillazione per recuperare cumene, $\alpha$ -metilstirene, fenolo ecc.	Generalmente applicabile
b.	Uso del catrame come combustibile	Cfr. BAT 17e.	Generalmente applicabile

### 8. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DI ETANOLAMMINE

Le conclusioni sulle BAT nella presente sezione si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT illustrate nella sezione 1.

#### 8.1. Emissioni nell'atmosfera

BAT 61: al fine di ridurre le emissioni di ammoniaca nell'atmosfera e ridurre il consumo di ammoniaca nel processo acquoso di fabbricazione di etanolammine, la BAT consiste nell'utilizzare un sistema di lavaggio a umido (wet scrubbing) multistadio.

#### Descrizione

Per la descrizione del lavaggio a umido, cfr. la sezione 12.1. L'ammoniaca non reagita è recuperata sia dagli scarichi gassosi dell'unità di strippaggio (stripping) dell'ammoniaca sia dall'unità di evaporazione mediante lavaggio a umido in almeno due stadi, seguiti dal riciclaggio dell'ammoniaca nel processo.

#### 8.2. Emissioni nell'acqua

BAT 62: al fine di prevenire o ridurre le emissioni nell'atmosfera dei composti organici e le emissioni nell'acqua delle sostanze organiche provenienti dai sistemi da vuoto, la BAT consiste nell'utilizzare una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a.	Creazione del vuoto senza uso di acqua	Uso di pompe a secco, ad esempio pompe volumetriche	L'applicabilità agli impianti esistenti è subordinata alle caratteristiche di progettazione e/o a vincoli operativi
b.	Uso di pompe da vuoto ad anello liquido con ricircolo dell'acqua dell'anello	L'acqua utilizzata come liquido sigillante della pompa è rimessa in circolo nel corpo della pompa attraverso un circuito chiuso da cui fuoriesce in quantità ridotte, cosicché la produzione di acque reflue è minima	Applicabile unicamente quando non è possibile applicare la tecnica a. Non applicabile alla distillazione di trietanolamina

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
c.	Riutilizzo nel processo dei flussi acquosi provenienti dai sistemi da vuoto	Reimmissione nel processo dei flussi acquosi provenienti dalle pompe ad anello o dagli eiettori a vapore per recuperare materia organica e riutilizzare l'acqua. Il riutilizzo dell'acqua nel processo dipende dal fabbisogno d'acqua di quest'ultimo.	Applicabile unicamente quando non è possibile applicare la tecnica a.
d.	Condensazione dei composti organici (ammine) a monte dei sistemi da vuoto	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile

### 8.3. Consumo di materie prime

BAT 63: al fine di utilizzare l'ossido di etilene in modo efficiente, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Uso di ammoniaca in eccesso	Una concentrazione di ammoniaca mantenuta elevata nella miscela di reazione assicura che tutto l'ossido di etilene si converta in prodotti.	Generalmente applicabile
b.	Ottimizzazione del volume d'acqua utilizzata nella reazione	L'acqua è utilizzata per accelerare le reazioni principali senza alterare la distribuzione del prodotto e senza innescare reazioni secondarie significative che trasformano l'ossido di etilene in glicoli.	Applicabile unicamente al processo acquoso
c.	Ottimizzazione delle condizioni di esercizio del processo	Determinazione e mantenimento delle condizioni di esercizio ottimali (ad esempio, temperatura, pressione, tempi di permanenza) per massimizzare la conversione dell'ossido di etilene nella miscela desiderata di mono-, di- e trietanilamina.	Generalmente applicabile

## 9. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DI DIISOCIANATO DI TOLUENE (TDI) E DIISOCIANATO DI METILENODIFENILE (MDI)

Le conclusioni sulle BAT della presente sezione riguardano la fabbricazione di:

- dinitrotoluene (DNT) a partire dal toluene,
- toluendiammina (TDA) a partire dal DNT,
- TDI a partire dal TDA,
- metilendianilina (MDA) a partire dall'anilina,
- MDI a partire dall'MDA.

Esse si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT di cui alla sezione 1.

### 9.1. Emissioni nell'atmosfera

BAT 64: al fine di ridurre il carico di composti organici, NO<sub>x</sub>, precursori dei NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> negli scarichi gassosi da sottoporre a trattamento finale (cfr. BAT 66) provenienti dagli impianti di produzione di DNT, TDA e MDA, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Condensazione	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
b.	Lavaggio a umido (wet scrubbing)	Cfr. la sezione 12.1. In molti casi, l'efficienza del lavaggio è potenziata dalla reazione chimica dell'inquinante assorbito (ossidazione parziale di NO <sub>x</sub> con recupero di acido nitrico, eliminazione degli acidi con soluzione caustica, eliminazione delle ammine con soluzioni acide, reazione dell'anilina con formaldeide in soluzione caustica)	
c.	Riduzione termica	Cfr. la sezione 12.1	L'applicabilità alle unità esistenti è subordinata alla disponibilità di spazio
d.	Riduzione catalitica	Cfr. la sezione 12.1	

BAT 65: al fine di ridurre il carico di HCl e fosgene negli scarichi gassosi da sottoporre a trattamento finale e al fine di aumentare l'efficienza delle risorse, la BAT consiste nel recuperare l'HCl e il fosgene dai flussi di gas di processo degli impianti di produzione di TDI e/o MDI utilizzando una combinazione adeguata di tecniche tra quelle indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Assorbimento di HCl mediante lavaggio a umido (wet scrubbing)	Cfr. BAT 8d.	Generalmente applicabile
b.	Assorbimento di fosgene mediante lavaggio (scrubbing)	Cfr. la sezione 12.1. Il fosgene in eccesso è assorbito con l'ausilio di un solvente organico e reimpresso nel processo	Generalmente applicabile
c.	Condensazione dell'HCl/del fosgene	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile

BAT 66: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di composti organici (tra cui gli idrocarburi clorurati), HCl e cloro, la BAT consiste nel trattare i flussi combinati degli scarichi gassosi con ossidazione termica seguita da lavaggio caustico.

#### Descrizione

I singoli flussi di scarichi gassosi degli impianti di produzione di DNT, TDA, TDI, MDA e MDI sono fatti confluire in uno o più flussi da sottoporre a trattamento (cfr. la sezione 12.1 per la descrizione dell'ossidatore termico e del lavaggio (scrubbing)]. Anziché un ossidatore termico, è possibile usare un inceneritore per il trattamento combinato dei rifiuti liquidi e degli scarichi gassosi. Il lavaggio caustico consiste in un lavaggio a umido con l'aggiunta di un agente caustico che potenzia l'efficienza di eliminazione dell'HCl e del cloro.

Tabella 9.1

#### BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera di TCOV, tetraclorometano, Cl<sub>2</sub>, HCl e PCDD/F risultanti dal processo di fabbricazione di TDI/MDI

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> , senza correzione per il tenore di ossigeno)
TCOV	1-5 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Tetraclorometano	≤ 0,5 g/t MDI prodotto <sup>(3)</sup> ≤ 0,7 g/t TDI prodotto <sup>(3)</sup>

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> , senza correzione per il tenore di ossigeno)
Cl <sub>2</sub>	< 1 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>
HCl	2–10 <sup>(2)</sup>
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Il BAT-AEL si applica unicamente ai flussi combinati degli scarichi gassosi con portata > 1 000 Nm<sup>3</sup>/ora.

<sup>(2)</sup> Il BAT-AEL è espresso come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

<sup>(3)</sup> Il BAT-AEL è espresso come media dei valori ottenuti in un anno. Con «TDI prodotto» e «MDI prodotto» s'intende il prodotto senza residui, nel senso usato per definire la capacità dell'impianto.

<sup>(4)</sup> Per valori di NO<sub>x</sub> superiori a 100 mg/Nm<sup>3</sup> nel campione, il BAT-AEL può essere innalzato fino a 3 mg/Nm<sup>3</sup> per le interferenze analitiche.

Per il monitoraggio si veda la BAT 2.

BAT 67: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di PCDD/F provenienti da un ossidatore termico (cfr. sezione 12.1) che tratta flussi di gas di processo contenenti cloro e/o composti clorurati, la BAT consiste nell'applicare la tecnica a., seguita, se necessario, dalla tecnica b. indicate di seguito.

Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a. Raffreddamento (quenching) rapido	Raffreddamento rapido dei gas di combustione per evitare una nuova formazione di PCDD/F	Generalmente applicabile
b. Iniezione di carbone attivo	Eliminazione delle PCDD/dei PCDF per adsorbimento su carboni attivi immessi nel gas di combustione, seguita dall'abbattimento delle polveri	

Livelli di emissioni associati alla BAT (BAT-AEL): cfr. Tabella 9.1.

## 9.2. Emissioni nell'acqua

BAT 68: la BAT consiste nel monitorare le emissioni nell'acqua almeno alla frequenza indicata di seguito e in conformità con le norme EN. Se non sono disponibili norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.

Sostanza/Parametro	Impianto	Punto di campionamento	Norma/e	Frequenza minima di monitoraggio	Monitoraggio associato <sup>a</sup>
TOC	Impianto di produzione di DNT	Uscita dall'unità di pretrattamento	EN 1484	Una volta alla settimana <sup>(1)</sup>	BAT 70
	Impianto di produzione di MDI e/o TDI	Uscita dall'impianto		Una volta al mese	BAT 72
Anilina	Impianto di produzione di MDA	Uscita dall'impianto di trattamento finale delle acque reflue	Nessuna norma EN disponibile	Una volta al mese	BAT 14
Solventi clorurati	Impianto di produzione di MDI e/o TDI		Diverse norme EN disponibili (ad esempio, EN ISO 15680)		BAT 14

<sup>(1)</sup> In caso di scarichi discontinui di acque reflue, la frequenza minima del monitoraggio è una volta per scarico.

BAT 69: al fine di ridurre il carico di nitriti, nitrati e composti organici nelle acque reflue da sottoporre a trattamento provenienti dall'impianto di produzione di DNT, la BAT consiste nel recuperare le materie prime, ridurre il volume delle acque reflue e riutilizzare l'acqua mediante una combinazione adeguata di tecniche tra quelle indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Uso di acido nitrico molto concentrato	Uso di HNO <sub>3</sub> molto concentrato (ad esempio, circa 99 %) per una maggiore efficienza del processo e per ridurre il volume delle acque reflue e il carico di inquinanti	L'applicabilità alle unità esistenti è subordinata alle caratteristiche di progettazione e/o a vincoli operativi
b.	Ottimizzazione della rigenerazione e del recupero dell'acido esaurito	Rigenerazione dell'acido esaurito della reazione di nitrificazione in modo da recuperare, a fini di riutilizzo, anche l'acqua e la materia organica mediante un'adeguata combinazione di evaporazione/distillazione, stripping (stripping) e condensazione	L'applicabilità alle unità esistenti è subordinata alle caratteristiche di progettazione e/o a vincoli operativi
c.	Riutilizzo dell'acqua di processo per il lavaggio del DNT	Lavaggio del DNT riutilizzando l'acqua di processo proveniente dall'unità di recupero dell'acido esaurito e dall'unità di nitrificazione	L'applicabilità alle unità esistenti è subordinata alle caratteristiche di progettazione e/o a vincoli operativi
d.	Reimmissione in circolo dell'acqua utilizzata nella prima fase del processo	L'acqua acidificata risultante dall'estrazione dell'acido nitrico e solforico dalla fase organica è reimpressa nel processo per un suo riutilizzo diretto o per recuperare materia previo ulteriore trattamento.	Generalmente applicabile
e.	Pluri riutilizzo e ricircolo dell'acqua	Riutilizzo dell'acqua di lavaggio, risciacquo e pulizia delle apparecchiature, ad esempio nel lavaggio multistadio in controcorrente della fase organica	Generalmente applicabile

Volume delle acque reflue associato alla BAT: cfr. Tabella 9.2.

BAT 70: al fine di ridurre il carico di composti organici scarsamente biodegradabili nelle acque reflue, da sottoporre a successivo trattamento, scaricate dall'impianto di produzione di DNT, la BAT consiste nel preriscaldare le acque reflue utilizzando una o entrambe le tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Estrazione	Cfr. la sezione 12.2	Generalmente applicabile
b.	Ossidazione chimica	Cfr. la sezione 12.2	

Tabella 9.2

**BAT-AEPL per le acque reflue da sottoporre a successivo trattamento scaricate dall'impianto di produzione di DNT all'uscita dall'unità di pretrattamento delle acque reflue**

Parametro	BAT-AEPL (media dei valori ottenuti in un mese)
TOC	< 1 kg/t DNT prodotto
Volume specifico delle acque reflue	< 1 m <sup>3</sup> /t DNT prodotto

Per il monitoraggio del TOC si veda la BAT 68.

BAT 71: al fine di ridurre la produzione di acque reflue e il carico organico delle acque reflue, da sottoporre a trattamento, scaricate dall'impianto di produzione di TDA, la BAT consiste nell'utilizzare dapprima una combinazione delle tecniche a., b. e c. e successivamente la tecnica d., indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Evaporazione	Cfr. la sezione 12.2	Generalmente applicabile
b.	Strippaggio (stripping)	Cfr. la sezione 12.2	
c.	Estrazione	Cfr. la sezione 12.2	
d.	Riutilizzo dell'acqua	Riutilizzo dell'acqua (risultante, ad esempio, dal condensato o dal lavaggio (scrubbing) nel processo stesso o in altri processi (ad esempio, in un impianto di produzione di DNT). Il riutilizzo dell'acqua negli impianti esistenti è subordinato alla presenza di vincoli tecnici.	Generalmente applicabile

Tabella 9.3

**BAT-AEPL per le acque reflue da sottoporre a trattamento scaricate dall'impianto di produzione di TDA**

Parametro	BAT-AEPL (media dei valori ottenuti in un mese)
Volume specifico delle acque reflue	< 1 m <sup>3</sup> /t TDA prodotta

BAT 72: al fine di prevenire o ridurre il carico organico delle acque reflue, da sottoporre a trattamento finale, scaricate dagli impianti di produzione di TDI e/o MDI, la BAT consiste nel recuperare i solventi e riutilizzare l'acqua ottimizzando le caratteristiche di progettazione ed esercizio dell'impianto.

Tabella 9.4

**BAT-AEPL per le acque reflue da sottoporre a trattamento scaricate dall'impianto di produzione di TDI o MDI**

Parametro	BAT-AEPL (media dei valori ottenuti in un anno)
TOC	< 0,5 kg/t prodotto (TDI o MDI) <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Il BAT-AEPL si riferisce al prodotto senza residui, nel senso usato per definire la capacità dell'impianto.

Per il monitoraggio si veda la BAT 68.

BAT 73: al fine di ridurre il carico organico delle acque, reflue da sottoporre a successivo trattamento, scaricate dall'impianto di produzione di MDA, la BAT consiste nel recuperare la materia organica utilizzando una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a.	Evaporazione	Cfr. la sezione 12.2. Utilizzata per facilitare l'estrazione (cfr. tecnica b.)	Generalmente applicabile
b.	Estrazione	Cfr. la sezione 12.2. Utilizzata per recuperare/eliminare MDA	Generalmente applicabile
c.	Strippaggio (stripping con vapore)	Cfr. la sezione 12.2. Utilizzata per recuperare/eliminare anilina e metanolo	Per il metanolo, l'applicabilità dipende dalla valutazione delle opzioni possibili nell'ambito della strategia di gestione e trattamento delle acque reflue
d.	Distillazione	Cfr. la sezione 12.2. Utilizzata per recuperare/eliminare anilina e metanolo	

### 9.3. Residui

BAT 74: al fine di ridurre la quantità di residui organici da smaltire provenienti dall'impianto di produzione di TDI, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
<b>Tecniche per prevenire o ridurre la produzione di rifiuti</b>			
a.	Riduzione al minimo della formazione di residui altobollenti nei sistemi di distillazione	Cfr. BAT 17b.	Applicabile unicamente alle unità di distillazione nuove o in sede di modifiche sostanziali dell'impianto
<b>Tecniche per recuperare materia organica a fini di riutilizzo o riciclaggio</b>			
b.	Maggior recupero di TDI per evaporazione o ulteriore distillazione	I residui della distillazione sono sottoposti a ulteriore trattamento per recuperare la massima quantità di TDI ivi contenuta, ad esempio per mezzo di un evaporatore a film sottile o altre unità di distillazione molecolare, ed essiccatore.	Applicabile unicamente alle unità di distillazione nuove o in sede di modifiche sostanziali dell'impianto
c.	Recupero di TDA per reazione chimica	Trattamento dei catrami per recuperare TDA mediante reazione chimica (ad esempio, idrolisi)	Applicabile unicamente agli impianti nuovi o in sede di modifiche sostanziali

### 10. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DI DICLORURO DI ETILENE (EDC) E CLORURO DI VINILE MONOMERO (VCM)

Le conclusioni sulle BAT nella presente sezione si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT illustrate nella sezione 1.

## 10.1. Emissioni nell'atmosfera

## 10.1.1. BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera provenienti da forni di cracking per la fabbricazione di EDC

Tabella 10.1

**BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera di NO<sub>x</sub> provenienti da forni di cracking per la fabbricazione di EDC**

Parametro	BAT-AEL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> (media giornaliera o media del periodo di campionamento) (mg/Nm <sup>3</sup> , con O <sub>2</sub> a 3 % in volume)
NO <sub>x</sub>	50–100

<sup>(1)</sup> Se gli effluenti gassosi di due o più forni sono emessi da un camino comune, il BAT-AEL si applica all'insieme degli effluenti emessi dal camino.

<sup>(2)</sup> I BAT-AEL non si applicano durante le operazioni di rimozione del coke.

<sup>(3)</sup> Non si applicano BAT-AEL per il CO. A titolo indicativo, il livello di emissioni di CO è in genere 5-35 mg/Nm<sup>3</sup> espresso come media giornaliera o come media del periodo di campionamento.

Per il monitoraggio si veda la BAT 1.

## 10.1.2. Tecniche e BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera da altre fonti

BAT 75: al fine di ridurre il carico organico degli scarichi gassosi da sottoporre a trattamento finale e ridurre il consumo di materie prime, la BAT consiste nell'utilizzare tutte le tecniche indicate di seguito.

Tecnica	Descrizione	Applicabilità	
<b>Tecniche integrate nel processo</b>			
a.	Controllo della qualità della carica	Controllo della qualità della carica per ridurre al minimo la formazione di residui (ad esempio, il tenore di propano e acetilene dell'etilene; il tenore di bromo del cloro; il tenore di acetilene del cloruro di idrogeno)	Generalmente applicabile
b.	Uso di ossigeno anziché aria nell'ossiclorurazione		Applicabile unicamente agli impianti di ossiclorurazione nuovi o in sede di modifiche sostanziali di tali impianti
<b>Tecniche per recuperare materia organica</b>			
c.	Condensazione a mezzo di acqua refrigerata o refrigeranti	Condensazione (cfr. sezione 12.1) con uso di acqua refrigerata o refrigeranti quali ammoniaca o propilene per recuperare i composti organici nei singoli flussi di gas di sfianto prima di sottoporli a trattamento finale	Generalmente applicabile

BAT 76: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di composti organici (tra cui i composti alogenati), HCl e Cl<sub>2</sub>, la BAT consiste nel trattare i flussi combinati degli scarichi gassosi risultanti dalla fabbricazione di EDC e/o VCM con ossidazione termica seguita da lavaggio a umido (wet scrubbing) a due stadi.

*Descrizione*

Per la descrizione dell'ossidatore termico, del lavaggio a umido e del lavaggio caustico, cfr. la sezione 12.1. L'ossidazione termica può essere eseguita in un impianto di incenerimento dei rifiuti liquidi, nel qual caso, essendo la temperatura di ossidazione superiore a 1 100 °C con tempo minimo di permanenza di 2 secondi, i gas di combustione devono poi essere raffreddati rapidamente per evitare una nuova formazione di PCDD/F.

Il lavaggio è eseguito in due fasi: lavaggio a umido con acqua e, di norma, recupero dell'acido cloridrico, seguiti da lavaggio caustico.

Tabella 10.2

**BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera di TCOV, somma di EDC e VCM, Cl<sub>2</sub>, HCl e PCDD/F risultanti dalla fabbricazione di EDC/VCM**

Parametro	BAT-AEL (media giornaliera o media del periodo di campionamento) (mg/Nm <sup>3</sup> , con O <sub>2</sub> a 11 % in volume)
TCOV	0,5–5
Somma di EDC e VCM	< 1
Cl <sub>2</sub>	< 1–4
HCl	2–10
PCDD/F	0,025–0,08 ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>

Per il monitoraggio si veda la BAT 2.

BAT 77: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di PCDD/F provenienti da un ossidatore termico (cfr. sezione 12.1) che tratta flussi di gas di processo contenenti cloro e/o composti clorurati, la BAT consiste nell'applicare la tecnica a., seguita, se necessario, dalla tecnica b. indicate di seguito.

Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a. Raffreddamento (quenching) rapido	Raffreddamento rapido dei gas di combustione per evitare una nuova formazione di PCDD/F	Generalmente applicabile
b. Iniezione di carbone attivo	Eliminazione delle PCDD/dei PCDF per adsorbimento su carboni attivi immessi nel gas di combustione, seguita dall'abbattimento delle polveri	

Livelli di emissioni associati alla BAT (BAT-AEL): cfr. Tabella 10.2.

BAT 78: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera di polveri e CO risultanti dalla rimozione del coke dai tubi del forno di cracking, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche per ridurre la frequenza del decoking e una o una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica	Descrizione	Applicabilità
<b>Tecniche per ridurre la frequenza dell'rimozione del coke</b>		
a. Ottimizzazione della rimozione termica del coke	Ottimizzazione delle condizioni d'esercizio, ossia portata d'aria, temperatura e tenore di vapore durante il ciclo di decoking, per massimizzare la rimozione del coke	Generalmente applicabile

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
b.	Ottimizzazione della rimozione meccanica del coke	Ottimizzazione della rimozione meccanica del coke (ad esempio iniezione di sabbia) per eliminare una quantità massima delle polveri di coke	Generalmente applicabile
<b>Tecniche di abbattimento</b>			
c.	Abbattimento delle polveri a umido	Cfr. la sezione 12.1	Applicabile unicamente alla rimozione termica del coke
d.	Ciclone	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
e.	Filtro a tessuto	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile

## 10.2. Emissioni nell'acqua

BAT 79: la BAT consiste nel monitorare le emissioni nell'acqua almeno alla frequenza indicata di seguito e in conformità con le norme EN. Se non sono disponibili norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.

Sostanza/Parametro	Impianto	Punto di campionamento	Norma/e	Frequenza minima di monitoraggio	Monitoraggio associato <sup>a</sup>
EDC VCM	Tutti gli impianti	Uscita dell'unità di strippaggio (stripping) delle acque reflue	EN ISO 10301	Una volta al giorno	BAT 80
Rame PCDD/F Solidi sospesi totali (TSS)	Impianto di ossiclorurazione con reattore a letto fluidizzato	Uscita dell'unità di pretrattamento per l'eliminazione dei solidi	Diverse norme EN disponibili (ad esempio, EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2)	Una volta al giorno <sup>(1)</sup>	BAT 81
			Nessuna norma EN disponibile	Una volta ogni 3 mesi	
			EN 872	Una volta al giorno <sup>(1)</sup>	
Rame EDC PCDD/F	Impianto di ossiclorurazione con reattore a letto fluidizzato Tutti gli impianti	Uscita dall'impianto di trattamento finale delle acque reflue	Diverse norme EN disponibili (ad esempio, EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2) EN ISO 10301 Nessuna norma EN disponibile	Una volta al mese Una volta al mese Una volta ogni 3 mesi	BAT 14 e BAT 81 BAT 14 e BAT 80 BAT 14 e BAT 81

<sup>(1)</sup> La frequenza minima del monitoraggio può limitarsi a una volta al mese se si controlla che la rimozione dei solidi e del rame avviene correttamente monitorando con frequenza altri parametri (ad esempio, mediante misurazione continua della torbidità).

BAT 80: al fine di ridurre il carico di composti clorurati nelle acque reflue da sottoporre a successivo trattamento e al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera provenienti dal sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue, la BAT consiste nell'eseguire l'idrolisi e lo strippaggio (stripping) il più vicino possibile alla fonte.

*Descrizione*

Per la descrizione dell'idrolisi e dello stripping, cfr. la sezione 12.2. L'idrolisi è effettuata a pH alcalino per decomporre il cloruro idrato dal processo di ossiclorurazione. Il risultato è la formazione di cloroformio, successivamente eliminato mediante stripping insieme all'EDC e al VCM.

Livelli di prestazioni ambientali associati alla BAT (BAT-AEPL): cfr. Tabella 10.3.

Livelli di emissioni associati alla BAT (BAT-AEL) per le emissioni dirette in un corpo idrico ricevente all'uscita del sistema di trattamento finale: cfr. Tabella 10.5.

Tabella 10.3

**BAT-AEPL per gli idrocarburi clorurati presenti nelle acque reflue all'uscita dell'unità di stripping (stripping) delle acque reflue**

Parametro	BAT-AEPL (media dei valori ottenuti in un mese) <sup>(1)</sup>
EDC	0,1–0,4 mg/l
VCM	< 0,05 mg/l

<sup>(1)</sup> La media dei valori ottenuti in un mese è calcolata a partire dalle medie dei valori giornalieri (almeno tre campioni istantanei prelevati a intervalli minimi di mezz'ora).

Per il monitoraggio si veda la BAT 79.

BAT 81: al fine di ridurre le emissioni nell'acqua di PCDD/F e rame risultanti dal processo di ossiclorurazione, la BAT consiste nell'utilizzare la tecnica a. o b. con un'adeguata combinazione delle tecniche c., d. ed e. indicate di seguito.

Tecnica	Descrizione	Applicabilità	
<b>Tecniche integrate nel processo</b>			
a.	Ossiclorurazione con tecnologia di reazione a letto fisso	Tecnologia di reazione dell'ossiclorurazione: nel reattore a letto fisso, le particelle di catalizzatore trascinate nel flusso di gas in testa sono ridotte	Non applicabile agli impianti esistenti che utilizzano la tecnologia a letto fluidizzato
b.	Ciclone o sistema di filtrazione catalitica a secco	Un ciclone o un sistema di filtrazione catalitica a secco riduce le perdite di catalizzatore dal reattore e, di conseguenza, la quantità di catalizzatore nelle acque reflue	Applicabile unicamente agli impianti che utilizzano la tecnologia a letto fluidizzato

**Pretrattamento delle acque reflue**

c.	Precipitazione chimica	Cfr. la sezione 12.2. La precipitazione chimica è usata per eliminare il rame disciolto	Applicabile unicamente agli impianti che utilizzano la tecnologia a letto fluidizzato
d.	Coagulazione e flocculazione	Cfr. la sezione 12.2	Applicabile unicamente agli impianti che utilizzano la tecnologia a letto fluidizzato
e.	Filtrazione su membrana	Cfr. la sezione 12.2	Applicabile unicamente agli impianti che utilizzano la tecnologia a letto fluidizzato

Tabella 10.4

**BAT-AEPL per le emissioni in acqua risultanti dalla fabbricazione di EDC per ossiclorurazione all'uscita dell'unità di pretrattamento per la rimozione dei solidi negli impianti che utilizzano la tecnologia a letto fluidizzato**

Parametro	BAT-AEPL (media dei valori ottenuti in un anno)
Rame	0,4–0,6 mg/l
PCDD/F	< 0,8 ng I-TEQ/l
Solidi sospesi totali (TSS)	10-30 mg/l

Per il monitoraggio si veda la BAT 79.

Tabella 10.5

**BAT-AEL per le emissioni dirette di rame, EDC e PCDD/F in un corpo idrico ricevente risultanti dalla fabbricazione di EDC**

Parametro	BAT-AEL (media dei valori ottenuti in un anno)
Rame	0,04–0,2 g/t EDC prodotto per ossiclorurazione <sup>(1)</sup>
EDC	0,01–0,05 g/t EDC purificato <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
PCDD/F	0,1– 0,3 µg I-TEQ/t EDC prodotto per ossiclorurazione

<sup>(1)</sup> Il limite inferiore dell'intervallo di norma si ottiene quando si utilizza la tecnologia a letto fisso.

<sup>(2)</sup> La media dei valori ottenuti in un anno è calcolata a partire dalle medie dei valori giornalieri (almeno tre campioni istantanei prelevati a intervalli minimi di mezz'ora).

<sup>(3)</sup> L'EDC purificato è pari alla somma dell'EDC prodotto per ossiclorurazione e/o per clorurazione diretta e dell'EDC non convertito durante la fabbricazione di VCM sottoposto a purificazione.

Per il monitoraggio si veda la BAT 79.

### 10.3. Efficienza energetica

BAT 82: al fine di utilizzare l'energia in modo efficiente, la BAT consiste nell'utilizzare un reattore ad alta temperatura per la clorurazione diretta dell'etilene

#### Descrizione

La reazione al di sopra del punto di bolla per la clorurazione diretta dell'etilene è in genere condotta a una temperatura compresa tra meno di 85 °C e 200 °C. A differenza del processo a bassa temperatura, questa tecnica consente di recuperare e riutilizzare il calore della reazione (ad esempio, per la distillazione dell'EDC).

#### Applicabilità

Applicabile unicamente agli impianti nuovi di clorurazione diretta.

BAT 83: al fine di ridurre il consumo di energia dei forni di cracking dell'EDC, la BAT consiste nell'utilizzare promotori della conversione chimica.

#### Descrizione

Si utilizzano promotori, come il cloro o altre specie generatrici di radicali, per potenziare la reazione di cracking e ridurre la temperatura di reazione, riducendo di conseguenza il fabbisogno termico. I promotori possono essere generati dal processo stesso o aggiunti.

10.4. **Residui**

BAT 84: al fine di ridurre la quantità di coke da smaltire proveniente dagli impianti di produzione di VCM, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a.	Uso di promotori nel cracking	Cfr. BAT 83	Generalmente applicabile
b.	Raffreddamento rapido del flusso di gas risultante dal cracking dell'EDC	Il flusso di gas risultante dal cracking dell'EDC è raffreddato per contatto diretto con EDC freddo in una torre per ridurre la formazione di coke. In alcuni casi il flusso è raffreddato per scambio di calore con EDC liquido freddo caricato prima del raffreddamento	Generalmente applicabile
c.	Pre-evaporazione della carica di EDC	La formazione di coke è ridotta facendo evaporare l'EDC a monte del reattore per eliminare i precursori del coke altobollenti	Applicabile unicamente agli impianti nuovi o in sede di modifiche sostanziali
d.	Brucciatori a fiamma piatta	Tipo di bruciatori installati nel forno che riducono i punti caldi sulle pareti dei tubi del forno di cracking	Applicabile unicamente ai forni nuovi o in sede di modifiche sostanziali dell'impianto

BAT 85: al fine di ridurre la quantità di rifiuti pericolosi da smaltire e al fine di aumentare l'efficienza delle risorse, la BAT consiste nell'utilizzare tutte le tecniche indicate di seguito.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a.	Idrogenazione dell'acetilene	Dalla reazione di cracking dell'EDC si forma HCl, che è recuperato per distillazione  L'acetilene presente nel flusso di HCl è sottoposto a idrogenazione per ridurre la formazione di composti indesiderati durante l'ossiclorurazione. Si raccomandano valori di acetilene inferiori a 50 ppmv all'uscita dell'unità di idrogenazione	Applicabile unicamente agli impianti nuovi o in sede di modifiche sostanziali
b.	Recupero e riutilizzo dell'HCl risultante dall'incenerimento dei rifiuti liquidi	L'HCl è recuperato dai gas di processo dell'inceneritore mediante lavaggio (scrubbing) con acqua o con HCl diluito (cfr. sezione 12.1) e riutilizzato (ad esempio, nell'impianto di ossiclorurazione)	Generalmente applicabile
c.	Isolamento dei composti clorurati a fini di loro uso	Isolamento e, se necessario, purificazione dei sottoprodotti a fini di un loro uso (ad esempio, monocloroetano e/o 1,1,2-tricloroetano, quest'ultimo per la fabbricazione di 1,1-dicloroetilene)	Applicabile unicamente alle nuove unità di distillazione o in sede di modifiche sostanziali dell'impianto. L'applicabilità è subordinata all'esistenza di un uso cui destinare questi composti

## 11. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA FABBRICAZIONE DI PEROSSIDO D'IDROGENO

Le conclusioni sulle BAT nella presente sezione si applicano in aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT illustrate nella sezione 1.

## 11.1. Emissioni nell'atmosfera

BAT 86: al fine di recuperare i solventi e ridurre le emissioni nell'atmosfera dei composti organici provenienti da tutte le unità eccetto quella di idrogenazione, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata di tecniche tra quelle indicate di seguito: in caso di uso d'aria nell'unità di ossidazione occorre includere almeno la tecnica d.; in caso di uso d'ossigeno puro nell'unità di ossidazione occorre includere almeno la tecnica b. con acqua refrigerata.

Tecnica	Descrizione	Applicabilità	
<b>Tecniche integrate nel processo</b>			
a.	Ottimizzazione del processo di ossidazione	L'ottimizzazione del processo consiste nell'innalzare la pressione di ossidazione e diminuire la temperatura di ossidazione per ridurre la concentrazione del vapore del solvente nei gas di processo	Applicabile unicamente alle unità di ossidazione nuove o in sede di modifiche sostanziali dell'impianto
b.	Tecniche per ridurre il trascinamento di solidi e/o liquidi	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
<b>Tecniche per recuperare solvente a fini di riutilizzo</b>			
c.	Condensazione	Cfr. la sezione 12.1	Generalmente applicabile
d.	Adsorbimento (rigenerativo)	Cfr. la sezione 12.1	Non applicabile ai gas di processo risultanti dall'ossidazione con ossigeno puro.

Tabella 11.1

**BAT-AEL per le emissioni nell'atmosfera di TCOV provenienti dall'unità di ossidazione**

Parametro	BAT-AEL <sup>(1)</sup> (media giornaliera o media del periodo di campionamento) <sup>(2)</sup> (senza correzione per il tenore di ossigeno)
TCOV	5–25 mg/Nm <sup>3</sup> <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Il BAT-AEL non si applica alle emissioni inferiori a 150 g/ora.

<sup>(2)</sup> Il periodo di campionamento per l'adsorbimento è rappresentativo di un ciclo completo di adsorbimento.

<sup>(3)</sup> Nel caso di emissioni con tenore significativo di metano, il metano monitorato secondo la norma EN ISO 25140 o EN ISO 25139 è sottratto dal risultato.

Per il monitoraggio si veda la BAT 2.

BAT 87: al fine di ridurre le emissioni nell'atmosfera dei composti organici provenienti dall'unità di idrogenazione durante le operazioni di avvio, la BAT consiste nell'utilizzare la condensazione e/o l'adsorbimento.

*Descrizione*

Per la descrizione della condensazione e dell'adsorbimento, cfr. sezione 12.1

BAT 88: al fine di prevenire le emissioni di benzene nell'atmosfera e nell'acqua, la BAT consiste nel non utilizzare benzene nella soluzione di processo.

11.2. **Emissioni nell'acqua**

BAT 89: al fine di ridurre il volume delle acque reflue e il carico organico delle acque reflue da sottoporre a trattamento, la BAT consiste nell'utilizzare entrambe le tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione	Applicabilità
a.	Ottimizzazione della separazione della fase liquida	Separazione della fase organica da quella liquida con adeguata progettazione ed esercizio (ad esempio, tempi di permanenza sufficienti, rilevamento e controllo dei limiti di fase) per prevenire l'eventuale trascinarsi della materia organica non disciolta	Generalmente applicabile
b.	Riutilizzo dell'acqua	Riutilizzo dell'acqua, ad esempio quella di pulizia o della separazione della fase liquida. Il riutilizzo dell'acqua nel processo dipende da considerazioni qualitative	Generalmente applicabile

BAT 90: al fine di prevenire o ridurre le emissioni nell'acqua dovute a composti organici scarsamente bioeliminabili, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche indicate di seguito.

Tecnica		Descrizione
a.	Adsorbimento	Cfr. la sezione 12.2. L'adsorbimento è condotto prima di sottoporre i flussi di acque reflue al trattamento biologico finale
b.	Incenerimento delle acque reflue	Cfr. la sezione 12.2

*Applicabilità*

Applicabile solo ai flussi di acque reflue contenenti il carico organico principale dell'impianto di produzione di perossido d'idrogeno e quando il trattamento biologico delle acque reflue dell'impianto di perossido di idrogeno determina una riduzione del carico di TOC inferiore al 90 %.

## 12. DESCRIZIONE DELLE TECNICHE

12.1. **Tecniche di trattamento degli scarichi gassosi e dei gas di processo**

Tecnica	Descrizione
Adsorbimento	Tecnica per eliminare i composti da un flusso di gas di processo o di scarichi gassosi mediante ritenzione su una superficie solida (in genere carbone attivo). Può essere rigenerativo o non rigenerativo (cfr. sotto)
Adsorbimento (non rigenerativo)	Adsorbimento in cui l'adsorbente esaurito non viene rigenerato ma smaltito.
Adsorbimento (rigenerativo)	Adsorbimento in cui l'adsorbato è successivamente desorbito, ad esempio mediante vapore (spesso in loco) per essere riutilizzato o smaltito, e l'adsorbente è riutilizzato. Nel caso di esercizio in continuo, in genere si utilizzano in parallelo più di due adsorbenti, uno dei quali in modo desorbente.

Tecnica	Descrizione
Ossidatore catalitico	Apparecchiatura di abbattimento delle emissioni che ossida i composti combustibili presenti nel flusso di gas di processo o di scarichi gassosi per mezzo di aria od ossigeno in un letto catalitico. Il catalizzatore consente di eseguire l'ossidazione a basse temperature e in apparecchiature più piccole rispetto all'ossidatore termico.
Riduzione catalitica	Riduzione dei NO <sub>x</sub> in presenza di un catalizzatore e di un gas riducente. A differenza dell'SCR, non richiede l'aggiunta di ammoniaca e/o urea.
Lavaggio caustico	Eliminazione degli inquinanti acidi da un flusso gassoso mediante lavaggio con soluzione alcalina.
Filtro metallico/ceramico	<p>Materiale filtrante in ceramica. Per l'eliminazione di composti acidi quali HCl, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e diossine il materiale filtrante è dotato di catalizzatori e può rendersi necessaria l'iniezione di reagenti.</p> <p>Nei filtri metallici, la filtrazione superficiale avviene per mezzo di elementi porosi in metallo sinterizzato.</p>
Condensazione	Tecnica per eliminare i vapori dei composti organici e inorganici da un flusso di gas di processo o di scarichi gassosi abbassando la temperatura del flusso al di sotto del punto di rugiada in modo da liquefare i vapori. In funzione dell'intervallo di temperatura di esercizio richiesto, la condensazione può essere ottenuta in vari modi: con acqua di raffreddamento, acqua refrigerata (di norma a temperatura intorno a 5 °C) o refrigeranti come l'ammoniaca o il propene.
Ciclone (secco o umido)	Apparecchiatura per l'eliminazione delle polveri da un flusso di gas di processo o di scarichi gassosi sottoponendolo a forze centrifughe, di norma all'interno di una camera conica.
Precipitatore elettrostatico (secco o umido)	Dispositivo di abbattimento del particolato che utilizza le forze elettriche per catturare su piastre di raccolta le particelle trascinate in un flusso di gas di processo o di scarichi gassosi. Le particelle disperse si elettrizzano quando attraversano una corona in cui circolano gli ioni gassosi. Gli elettrodi posti al centro del corridoio di scorrimento del gas sono tenuti ad alta tensione per generare il campo elettrico che spinge le particelle sulle pareti delle piastre.
Filtro a tessuto	Tessuto poroso o feltrato attraverso il quale si fanno passare i gas allo scopo di rimuovere le particelle con l'ausilio di un setaccio o altro meccanismo. I filtri a tessuto si presentano sotto forma di pannelli, cartucce o maniche che raggruppano una serie di singole unità filtranti.
Separazione su membrana	Lo scarico gassoso viene compresso e fatto transitare per una membrana che funziona in base alla permeabilità selettiva dei vapori organici. Il permeato arricchito può essere recuperato con metodi come la condensazione o l'adsorbimento, oppure può essere rimosso, ad esempio, per ossidazione catalitica. Questo processo si presta in particolare per i vapori più concentrati. Nella maggior parte dei casi è necessario un trattamento supplementare per ottenere livelli di concentrazione bassi a sufficienza da consentire l'evacuazione.
Filtro snebbiatore	Comunemente, filtro a griglia (ad esempio, separatore di gocce, demister) di norma costituito di un monofilo metallico o sintetico, tessuto o a maglia, in una configurazione casuale o specifica. È utilizzato nella filtrazione in profondità, ossia sull'intera profondità del letto filtrante. Il filtro trattiene le particelle solide finché si satura e necessita di essere lavato. Nello snebbiatore utilizzato per catturare goccioline e/o aerosol la pulizia del filtro avviene grazie alla loro coalescenza e precipitazione per gravità. Funziona a impatto meccanico e dipende dalla velocità. Si utilizzano comunemente come filtri snebbiatori anche i separatori a forma di «S».

Tecnica	Descrizione
Ossidatore termico rigenerativo (RTO)	Tipo specifico di ossidatore termico (cfr. sotto) in cui il flusso di scarichi gassosi in ingresso, prima di entrare nella camera di combustione, si riscalda transitando per un letto di materiale ceramico. I gas purificati in uscita ad alta temperatura dalla camera di combustione vengono inviati a uno o più letti ceramici (raffreddati da flusso di scarichi gassosi in ingresso in un precedente ciclo di combustione). Questo o questi letti nuovamente riscaldati iniziano quindi un nuovo ciclo di combustione preriscaldando un nuovo flusso di scarichi gassosi in ingresso. La temperatura tipica di combustione è compresa tra 800 °C e 1 000 °C.
Lavaggio (scrubbing)	Il lavaggio o l'assorbimento consiste nell'eliminazione degli inquinanti da un flusso gassoso per contatto con un solvente liquido, spesso l'acqua (cfr. Lavaggio a umido). Può comportare una reazione chimica (cfr. Lavaggio caustico). In alcuni casi i composti possono essere recuperati dal solvente.
Riduzione catalitica selettiva (SCR)	Riduzione dei NO <sub>x</sub> in azoto su un letto catalitico mediante reazione con ammoniaca (in genere sotto forma di soluzione acquosa) a una temperatura di esercizio ottimale di circa 300 °C – 450 °C. Possono essere applicati più strati di catalizzatore.
Riduzione non catalitica selettiva (SNCR)	Riduzione dei NO <sub>x</sub> in azoto per reazione ad alta temperatura con ammoniaca o urea. L'intervallo di temperatura di esercizio deve essere mantenuto fra 900 °C e 1 050 °C.
Tecniche per ridurre il trascinamento di solidi e/o liquidi	Tecniche che riducono la presenza residuale di goccioline o particelle nei flussi gassosi (provenienti da processi chimici, condensatori, colonne di distillazione) per mezzo di dispositivi meccanici, come camere di sedimentazione, filtri snebbiatori, cicloni e separatori liquido-gas (KOD).
Ossidatore termico	Apparecchiatura di abbattimento delle emissioni che ossida i composti combustibili presenti in un flusso di gas di processo o di scarichi gassosi riscaldando il flusso con aria o ossigeno al di sopra del suo punto di autoaccensione, in una camera di combustione, e mantenendolo ad un'alta temperatura per il tempo sufficiente a completare la sua combustione in biossido di carbonio e acqua.
Riduzione termica	Riduzione dei NO <sub>x</sub> ad alta temperatura in presenza di un gas riducente in una camera di combustione ausiliaria in cui avviene un processo di ossidazione ma in ambiente ipo-ossigenato. A differenza dell'SNCR, non richiede l'aggiunta di ammoniaca e/o urea.
Filtro per polveri a due stadi	Dispositivo di filtrazione su rete metallica. Nel primo stadio ha luogo l'accumulo dei residui nel filtro e la filtrazione vera e propria avviene nel secondo stadio. Il sistema passa da uno stadio all'altro in funzione della caduta di pressione nel filtro. Un meccanismo di rimozione delle polveri filtrate è integrato nel sistema.
Lavaggio a umido (wet scrubbing)	Cfr. Lavaggio. Lavaggio con uso di acqua o soluzione acquosa come solvente, ad esempio lavaggio caustico per abbattere le emissioni di HCl. Cfr. anche Depolverazione a umido
Abbattimento a umido delle polveri (wet dust scrubbing)	Cfr. Lavaggio a umido. L'abbattimento a umido delle polveri consiste nella separazione delle polveri mediante vigorosa miscelazione del gas in ingresso con acqua, generalmente associata alla rimozione delle particelle grossolane per mezzo della forza centrifuga. Per la riuscita dell'operazione il gas è iniettato tangenzialmente. Le polveri solide eliminate sono raccolte sul fondo del depolveratore.

## 12.2. Tecniche di trattamento delle acque reflue

Tutte le tecniche elencate di seguito possono essere utilizzate anche per depurare i flussi d'acqua a fini di riutilizzo/riciclaggio. La maggior parte di esse sono utilizzate anche per recuperare i composti organici dai flussi delle acque di processo.

Tecnica	Descrizione
Adsorbimento	Metodo di separazione in cui i composti (ossia gli inquinanti) presenti in un fluido (nella fattispecie le acque reflue) sono trattenuti su una superficie solida (in genere carbone attivo).
Ossidazione chimica	Ossidazione dei composti organici con ozono e perossido d'idrogeno, con l'uso facoltativo di catalizzatori o raggi UV per potenziare l'azione ossidante, per ottenere dei composti meno nocivi e più facilmente biodegradabili.
Coagulazione e flocculazione	Tecniche utilizzate per separare i solidi in sospensione nelle acque reflue e spesso eseguite in fasi successive. La coagulazione si effettua aggiungendo coagulanti con carica opposta a quella dei solidi in sospensione. La flocculazione si effettua aggiungendo polimeri affinché le collisioni tra particelle di microflocchi ne provochino l'aggregazione per ottenere flocculi di dimensioni superiori.
Distillazione	Tecnica utilizzata per separare i composti con punti di ebollizione diversi mediante evaporazione parziale e ricondensazione.  La distillazione delle acque reflue consiste nell'eliminare i contaminanti bassobollenti dalle acque reflue trasferendoli nella fase vapore. La distillazione è effettuata in colonne, dotate di piastre o materiale di riempimento, e in un condensatore a valle.
Estrazione	Trasferimento degli inquinanti disciolti nelle acque reflue dalla fase liquida a un solvente organico, ad esempio in colonne in contro corrente o in miscelatori-separatori. Dopo la separazione delle fasi, il solvente è purificato, ad esempio, per distillazione, e sottoposto nuovamente a estrazione. L'estratto contenente gli inquinanti viene smaltito o reintrodotta nel processo. Le perdite di solvente nelle acque reflue sono controllate a valle con ulteriore trattamento appropriato (ad esempio, strippaggio).
Evaporazione	Uso della distillazione (cfr. sopra) per concentrare le soluzioni acquose di sostanze altobollenti a fini di riutilizzo, trattamento o smaltimento (ad esempio, incenerimento delle acque reflue) mediante trasferimento della fase acquosa alla fase vapore. Operazione in genere condotta in unità multistadio progressivamente sottovuoto, per ridurre il fabbisogno di energia. Il vapore acqueo è condensato a fini di riutilizzo o smaltimento come acqua reflua.
Filtrazione	Separazione dei solidi presenti nelle acque reflue mediante passaggio attraverso un mezzo poroso. Comprende diversi tipi di tecniche, ad esempio filtrazione a sabbia, microfiltrazione e ultrafiltrazione.
Flottazione	Separazione delle particelle solide o liquide presenti nelle acque reflue mediante adesione a piccole bolle di gas, solitamente aria. Le particelle galleggiano e si accumulano sulla superficie dell'acqua dove vengono raccolte con una schiumarola.
Idrolisi	Reazione chimica in cui i composti organici o inorganici reagiscono con l'acqua, in genere utilizzata per convertire i composti non biodegradabili in biodegradabili o i composti tossici in non tossici. Per favorire o potenziare la reazione l'idrolisi è condotta ad alta temperatura e, eventualmente, alta pressione (termolisi), o con l'aggiunta di alcali o acidi forti o con l'ausilio di un catalizzatore.

Tecnica	Descrizione
Precipitazione	Trasformazione degli inquinanti disciolti (ad esempio, ioni metallici) in composti insolubili per reazione con i precipitanti aggiunti. I precipitati solidi formati vengono poi separati per sedimentazione, flottazione o filtrazione.
Sedimentazione	Separazione delle particelle e della materia in sospensione mediante sedimentazione per gravità.
Strippaggio (stripping)	Eliminazione dei composti volatili dalla fase acquosa per contatto con una fase gassosa (ad esempio, vapore, azoto o aria) e successivo recupero (ad esempio, per condensazione) a fini di riutilizzo o smaltimento. L'efficienza di questa tecnica può essere potenziata aumentando la temperatura o riducendo la pressione.
Incenerimento delle acque reflue	Ossidazione degli inquinanti organici e inorganici con aria ed evaporazione simultanea dell'acqua a pressione normale e temperatura compresa tra 730 °C e 1 200 °C. L'incenerimento delle acque reflue è in genere autotermico a livelli di COD superiori a 50 g/l. In caso di acque reflue a basso carico organico, occorre un combustibile ausiliario.

### 12.3. Tecniche per ridurre le emissioni nell'atmosfera risultanti dalla rimozione del coke

Tecnica	Descrizione
Scelta del combustibile (ausiliario)	Uso di combustibile (compreso il combustibile ausiliario) a basso tenore di composti potenzialmente inquinanti (ad esempio, a basso tenore di zolfo, ceneri, azoto, mercurio, fluoro o cloro).
Bruciatori a emissioni basse (LNB) o ultra basse (ULNB) di NO <sub>x</sub>	La tecnica si basa sui principi di: riduzione delle temperature di picco delle fiamme, combustione ritardata ma completa e aumento del trasferimento di calore (maggiore emissività della fiamma). La tecnica può essere associata alla modifica delle caratteristiche di progettazione della camera di combustione del forno. Tra le caratteristiche dei bruciatori a emissioni ultra basse di NO <sub>x</sub> (ULNB) vi è l'immissione per stadi di aria o combustibile ( <i>air/fuel staging</i> ) e il ricircolo degli effluenti gassosi.