

Gazzetta ufficiale

dell'Unione europea

L 70



Edizione
in lingua italiana

Legislazione

55° anno
8 marzo 2012

Sommario

II Atti non legislativi

DECISIONI

2012/134/UE:

- ★ **Decisione di esecuzione della Commissione, del 28 febbraio 2012, che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per la produzione del vetro ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle emissioni industriali [notificata con il numero C(2012) 865] ⁽¹⁾** 1

2012/135/UE:

- ★ **Decisione di esecuzione della Commissione, del 28 febbraio 2012, che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per la produzione di ferro e acciaio ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle emissioni industriali [notificata con il numero C(2012) 903] ⁽¹⁾** 63

Prezzo: 4 EUR

⁽¹⁾ Testo rilevante ai fini del SEE

IT

Gli atti i cui titoli sono stampati in caratteri chiari appartengono alla gestione corrente. Essi sono adottati nel quadro della politica agricola e hanno generalmente una durata di validità limitata.

I titoli degli altri atti sono stampati in grassetto e preceduti da un asterisco.

II

(Atti non legislativi)

DECISIONI

DECISIONE DI ESECUZIONE DELLA COMMISSIONE

del 28 febbraio 2012

che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per la produzione del vetro ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle emissioni industriali

[notificata con il numero C(2012) 865]

(Testo rilevante ai fini del SEE)

(2012/134/UE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

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

considerando quanto segue:

(1) A norma dell'articolo 13, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE, la Commissione organizza uno scambio di informazioni sulle emissioni industriali con gli Stati membri, le industrie interessate e le organizzazioni non governative che promuovono la protezione ambientale al fine di contribuire all'elaborazione dei documenti di riferimento sulle migliori tecniche disponibili (best available techniques - BAT) definiti all'articolo 3, paragrafo 11, della direttiva in questione.

(2) Ai sensi dell'articolo 13, paragrafo 2, della direttiva 2010/75/UE, lo scambio di informazioni riguarda in particolare le prestazioni delle installazioni e delle tecniche in termini di emissioni espresse come medie a breve e lungo termine, ove appropriato, e le condizioni di riferimento associate, il consumo e la natura delle materie prime ivi compresa l'acqua, l'uso dell'energia e la produzione di rifiuti e le tecniche usate, il monitoraggio associato, gli effetti incrociati, la fattibilità economica e tecnica e i loro sviluppi, le migliori tecniche disponibili e le tecniche emergenti individuate dopo aver esaminato gli elementi di cui all'articolo 13, paragrafo 2, lettere a) e b), della stessa direttiva.

(3) Le «conclusioni sulle BAT», definite all'articolo 3, paragrafo 12, della direttiva 2010/75/UE, sono l'elemento fondamentale dei documenti di riferimento sulle BAT e riguardano le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili, la loro descrizione, le informazioni per valutarne l'applicabilità, i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili, il monitoraggio associato, i livelli di consumo associati e, se del caso, le pertinenti misure di bonifica del sito.

(4) Ai sensi dell'articolo 14, paragrafo 3, della direttiva 2010/75/UE, le conclusioni sulle BAT fungono da riferimenti per stabilire le condizioni di autorizzazione per gli impianti di cui al capo 2 della direttiva.

(5) L'articolo 15, paragrafo 3, della direttiva 2010/75/UE stabilisce che l'autorità competente fissa valori limite di emissione che garantiscano che, in condizioni di esercizio normali, le emissioni non superino i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili indicati nelle decisioni sulle conclusioni sulle BAT di cui all'articolo 13, paragrafo 5, della direttiva 2010/75/UE.

(6) L'articolo 15, paragrafo 4, della direttiva 2010/75/UE prevede delle deroghe alla prescrizione di cui all'articolo 15, paragrafo 3, unicamente laddove i costi legati al conseguimento dei livelli di emissione superino in maniera eccessiva i benefici ambientali in ragione dell'ubicazione geografica, delle condizioni ambientali locali o delle caratteristiche tecniche dell'installazione interessata.

(7) Ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE, le disposizioni in materia di controllo di cui all'articolo 14, paragrafo 1, lettera c), si basano sulle conclusioni del controllo descritte nelle conclusioni sulle BAT

⁽¹⁾ GU L 334 del 17.12.2010, pag. 17.

- (8) Ai sensi dell'articolo 21, paragrafo 3, della direttiva 2010/75/UE, entro quattro anni dalla data di pubblicazione delle decisioni concernenti le conclusioni sulle BAT, l'autorità competente riesamina e, se necessario, aggiorna tutte le condizioni di autorizzazione e garantisce che l'installazione sia conforme a tali condizioni di autorizzazione.
- (9) La 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 relativa alle emissioni industriali ⁽¹⁾ ha istituito un forum composto da rappresentanti degli Stati, membri, delle industrie interessate e delle organizzazioni non governative che promuovono la protezione ambientale.
- (10) A norma dell'articolo 13, paragrafo 4, della direttiva 2010/75/UE, il 13 settembre 2011 la Commissione ha ottenuto il parere ⁽²⁾ sul contenuto proposto del documento di riferimento BAT per la produzione del vetro e lo ha reso pubblico.

- (11) Le misure previste dalla presente decisione sono conformi al parere del comitato di cui all'articolo 75, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

Articolo 1

Le conclusioni sulle BAT per la produzione del vetro sono stabilite nell'allegato alla presente decisione.

Articolo 2

Gli Stati membri sono destinatari della presente decisione.

Fatto a Bruxelles, il 28 febbraio 2012

Per la Commissione

Janez POTOČNIK

Membro della Commissione

⁽¹⁾ GU L 146 del 17.5.2011, pag. 3.

⁽²⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=ied_art_13_forum/opinions_article

ALLEGATO

CONCLUSIONI SULLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI (BAT) PER LA FABBRICAZIONE DEL VETRO

AMBITO DI APPLICAZIONE	6
DEFINIZIONI	6
CONSIDERAZIONI GENERALI	6
Periodi di calcolo delle medie e condizioni di riferimento per le emissioni nell'aria	6
Conversione alla concentrazione di ossigeno di riferimento	7
Conversione dalle concentrazioni alle emissioni massiche specifiche	8
Definizioni per determinati inquinanti atmosferici	9
Periodi di mediazione per gli scarichi di acque reflue	9
1.1. Conclusioni generali sulle BAT per la fabbricazione del vetro	9
1.1.1. Sistemi di gestione ambientale	9
1.1.2. Efficienza energetica	10
1.1.3. Stoccaggio e movimentazione dei materiali	11
1.1.4. Tecniche primarie generali	12
1.1.5. Emissioni in acqua derivanti dai processi di fabbricazione del vetro	14
1.1.6. Materiali di scarto derivanti dai processi di fabbricazione del vetro	16
1.1.7. Rumore derivante dai processi di fabbricazione del vetro	17
1.2. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di vetro per contenitori	17
1.2.1. Emissioni di polveri provenienti da forni fusori	17
1.2.2. Ossidi di azoto (NO _x) provenienti da forni fusori	17
1.2.3. Ossidi di zolfo (SO _x) provenienti da forni fusori	20
1.2.4. Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori	20
1.2.5. Metalli provenienti da forni fusori	21
1.2.6. Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva	21
1.3. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di vetro piano	23
1.3.1. Emissioni di polveri provenienti da forni fusori	23
1.3.2. Ossidi di azoto (NO _x) provenienti da forni fusori	23
1.3.3. Ossidi di zolfo (SO _x) provenienti da forni fusori	25
1.3.4. Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori	26
1.3.5. Metalli provenienti da forni fusori	26
1.3.6. Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva	27

1.4.	Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di fibra di vetro a filamento continuo	28
1.4.1.	Emissioni di polveri provenienti da forni fusori	28
1.4.2.	Ossidi di azoto (NO _x) provenienti da forni fusori	29
1.4.3.	Ossidi di zolfo (SO _x) provenienti da forni fusori	29
1.4.4.	Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori	30
1.4.5.	Metalli provenienti da forni fusori	31
1.4.6.	Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva	31
1.5.	Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di vetro per uso domestico	32
1.5.1.	Emissioni di polveri provenienti da forni fusori	32
1.5.2.	Ossidi di azoto (NO _x) provenienti da forni fusori	33
1.5.3.	Ossidi di zolfo (SO _x) provenienti da forni fusori	35
1.5.4.	Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori	35
1.5.5.	Metalli provenienti da forni fusori	36
1.5.6.	Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva	38
1.6.	Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di vetro speciale	39
1.6.1.	Emissioni di polveri provenienti da forni fusori	39
1.6.2.	Ossidi di azoto (NO _x) provenienti da forni fusori	39
1.6.3.	Ossidi di zolfo (SO _x) provenienti da forni fusori	42
1.6.4.	Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori	42
1.6.5.	Metalli provenienti da forni fusori	43
1.6.6.	Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva	43
1.7.	Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione delle lane minerali	44
1.7.1.	Emissioni di polveri provenienti da forni fusori	44
1.7.2.	Ossidi di azoto (NO _x) provenienti da forni fusori	45
1.7.3.	Ossidi di zolfo (SO _x) provenienti da forni fusori	46
1.7.4.	Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori	47
1.7.5.	Acido solfidrico (H ₂ S) proveniente da forni fusori per lana di roccia	48
1.7.6.	Metalli provenienti da forni fusori	48
1.7.7.	Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva	49
1.8.	Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di lane isolanti per alta temperatura [High Temperature Insulation Wools (HTIW)]	50
1.8.1.	Emissioni di polveri derivanti da fusione e da processi a valle della catena produttiva	50
1.8.2.	Ossidi di azoto (NO _x) derivanti da fusione e da processi a valle della catena produttiva	51

1.8.3.	Ossidi di zolfo (SO _x) derivanti da fusione e da processi a valle della catena produttiva	52
1.8.4.	Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori	52
1.8.5.	Metalli provenienti da forni fusori e processi a valle della catena produttiva	53
1.8.6.	Composti organici volatili derivanti da processi a valle	53
1.9.	Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione delle fritte	54
1.9.1.	Emissioni di polveri provenienti da forni fusori	54
1.9.2.	Ossidi di azoto (NO _x) provenienti da forni fusori	54
1.9.3.	Ossidi di zolfo (SO _x) provenienti da forni fusori	55
1.9.4.	Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori	56
1.9.5.	Metalli provenienti da forni fusori	56
1.9.6.	Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva	57
	Glossario:	58
1.10.	Descrizione delle tecniche	58
1.10.1.	Emissioni di polveri	58
1.10.2.	Emissioni di NO _x	58
1.10.3.	Emissioni di SO _x	60
1.10.4.	Emissioni di HCl, HF	60
1.10.5.	Emissioni di metalli	60
1.10.6.	Emissioni gassose combinate (per esempio composti di HCl, HF, SO _x e boro)	61
1.10.7.	Emissioni combinate (solide + gassose)	61
1.10.8.	Emissioni derivanti dalle operazioni di lavorazione, macinatura, lucidatura	61
1.10.9.	Emissioni di acido solfidrico (H ₂ S), composti organici volatili (COV)	62

AMBITO DI APPLICAZIONE

Le presenti conclusioni sulle BAT si riferiscono alle attività industriali indicate nell'allegato I alla direttiva 2010/75/UE, nello specifico:

- 3.3: fabbricazione del vetro compresa la produzione di fibre di vetro, con capacità di fusione di oltre 20 tonnellate al giorno;
- 3.4: fusione di sostanze minerali compresa la produzione di fibre minerali, con una capacità di fusione di oltre 20 tonnellate al giorno.

Le presenti conclusioni sulle BAT non riguardano le seguenti attività:

- produzione di vetro solubile, contemplata nel documento di riferimento *Large Volume Inorganic Chemicals – Solids and Other Industry* (LVIC-S) [Prodotti chimici inorganici (solidi e no) fabbricati in grande quantità]
- produzione di lane policristalline
- produzione di specchi, contemplata nel documento di riferimento *Surface Treatment Using Organic Solvents* (STS) [Trattamento di superficie mediante solventi organici]

Altri documenti di riferimento pertinenti per le attività contemplate nelle seguenti conclusioni sulle BAT sono:

Documenti di riferimento	Attività
Emissioni prodotte dallo stoccaggio [<i>Emissions from storage</i> (EFS)]	Stoccaggio e trattamento di materie prime
Efficienza energetica [<i>Energy Efficiency</i> (ENE)]	Efficienza energetica in generale
Effetti economici e incrociati [<i>Economic and Cross-MEDIA Effects</i> (ECM)]	Aspetti economici ed effetti incrociati delle tecniche
Principi generali di monitoraggio [<i>General Principles of Monitoring</i> (MON)]	Monitoraggio di emissioni e consumo

Le tecniche elencate e descritte nelle presenti conclusioni sulle BAT non sono né prescrittive né esaustive. Si possono utilizzare altre tecniche purché garantiscano almeno un livello equivalente di protezione ambientale.

DEFINIZIONI

Ai fini delle presenti conclusioni sulle BAT si applicano le seguenti definizioni:

Termine utilizzato	Definizione
Unità tecnica nuova	Un'unità tecnica realizzata nel sito dell'installazione in seguito alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT o un'unità tecnica che ne sostituisce un'altra dopo la pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT, anche se utilizza fondamenta già esistenti dell'installazione.
Unità tecnica esistente	Un'unità tecnica che non costituisce un'unità tecnica nuova.
Nuovo forno	Un forno introdotto nel sito dell'installazione in seguito alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT o una ricostruzione totale di un forno in seguito alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT.
Ricostruzione ordinaria del forno	Una ricostruzione eseguita fra un ciclo operativo e l'altro che non comporta una modifica significativa dei requisiti del forno o della sua tecnologia e durante la quale la struttura del forno non subisce adeguamenti significativi e le sue dimensioni rimangono pressoché invariate. Il materiale refrattario del forno e, se del caso, i rigeneratori di calore sono riparati con la sostituzione totale o parziale del materiale.
Ricostruzione completa del forno	Una ricostruzione che comporta una modifica più consistente dei requisiti del forno o della sua tecnologia e un maggiore adeguamento o una sostituzione del forno e delle attrezzature ad esso associate.

CONSIDERAZIONI GENERALI

Periodi di calcolo delle medie e condizioni di riferimento per le emissioni nell'aria

Salvo diversa indicazione, i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) relativi alle emissioni nell'aria forniti nelle presenti conclusioni sulle BAT si applicano alle condizioni di riferimento riportate nella tabella 1. Tutti i valori relativi alle concentrazioni presenti nei gas di scarico fanno riferimento a condizioni standard: gas secco, temperatura 273,15 K, pressione 101,3 kPa.

In caso di misurazioni discontinue	I BAT-AEL si riferiscono al valore medio di tre campionamenti casuali ciascuno della durata di almeno 30 minuti; nel caso di forni a rigenerazione il periodo di misurazione dovrebbe coprire quanto meno due cicli di inversione di combustione delle camere di rigenerazione
In caso di misurazioni continue	I BAT-AEL si riferiscono a valori medi giornalieri

Tabella 1

Condizioni di riferimento per i BAT-AEL relativi alle emissioni nell'aria

Attività	Unità	Condizioni di riferimento
Attività di fusione	Forno fusorio convenzionale in vasche di fusione continue	mg/Nm ³ 8 % d'ossigeno in volume.
	Forno fusorio convenzionale in vasche di fusione discontinue	mg/Nm ³ 13 % d'ossigeno in volume.
	Forni a ossicombustione	kg/tonnellata di vetro fuso Non è applicabile l'espressione dei livelli di emissione misurati in mg/Nm ³ in relazione a una concentrazione di ossigeno di riferimento.
	Forni elettrici	mg/Nm ³ o kg/tonnellata di vetro fuso Non è applicabile l'espressione dei livelli di emissione misurati in mg/Nm ³ in relazione a una concentrazione di ossigeno di riferimento.
	Forni fusori per la produzione di fritte	mg/Nm ³ o kg/tonnellata di fritta fusa Le concentrazioni si riferiscono al 15 % d'ossigeno in volume. Quando è utilizzata una combustione aria-gas, si applicano i BAT-AEL espressi come concentrazione delle emissioni (mg/Nm ³). Quando è utilizzata esclusivamente un'ossicombustione, si applicano i BAT-AEL espressi come emissioni massiche specifiche (kg/tonnellata di fritta fusa). Quando è utilizzata una combustione ad aria arricchita in ossigeno/combustibile, si applicano i BAT-AEL espressi come concentrazione delle emissioni (mg/Nm ³) o come emissioni massiche specifiche (kg/tonnellata di fritta fusa).
	Tutti i tipi di forni	kg/tonnellata di vetro fuso Le emissioni massiche specifiche si riferiscono a una tonnellata di vetro fuso.
Attività non correlate alla fusione, ivi compresi i processi a valle della catena produttiva	Tutti i processi	mg/Nm ³ Nessuna correzione della concentrazione dell'ossigeno.
	Tutti i processi	kg/tonnellata di vetro Le emissioni massiche specifiche si riferiscono a una tonnellata di vetro prodotto.

Conversione alla concentrazione di ossigeno di riferimento

Di seguito viene riportata la formula per calcolare la concentrazione delle emissioni in corrispondenza di un livello di ossigeno di riferimento (cfr. tabella 1):

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

In cui:

E_R (mg/Nm³): concentrazione delle emissioni corretta in funzione del livello di ossigeno di riferimento O_R

O_R (vol %): livello di ossigeno di riferimento

E_M (mg/Nm³): concentrazione delle emissioni in riferimento al livello di ossigeno misurato O_M

O_M (vol %): livello di ossigeno misurato.

Conversione dalle concentrazioni alle emissioni massiche specifiche

I BAT-AEL forniti come emissioni massiche specifiche (kg/tonnellata di vetro fuso) nelle sezioni da 1.2 a 1.9 sono basati sul calcolo sotto indicato, ad eccezione dei forni a ossicombustione e, in un numero limitato di casi, della fusione elettrica in cui i BAT-AEL forniti in kg/tonnellata di vetro fuso sono tratti da specifici dati trasmessi.

Di seguito è riportata la procedura di calcolo utilizzata per la conversione dalle concentrazioni alle emissioni massiche specifiche.

Emissione massica specifica (kg/tonnellata di vetro fuso) = fattore di conversione × concentrazione delle emissioni (mg/Nm³)

in cui: fattore di conversione = $(Q/P) \times 10^{-6}$

con Q = volume del gas di scarico in Nm³/h

P = cavato del forno in tonnellate di vetro fuso/h.

Il volume del gas di scarico (Q) è determinato dal consumo energetico specifico, dal tipo di combustibile utilizzato e dall'agente ossidante (aria, aria arricchita in ossigeno e ossigeno con purezza variabile a seconda del processo di produzione). Il consumo energetico è una funzione complessa (principalmente) del tipo di forno utilizzato, del tipo di vetro e della percentuale di vetro di scarto.

Tuttavia, una serie di fattori può influenzare la relazione fra concentrazione e flusso di massa specifico, tra cui:

- tipo di forno (temperatura di preriscaldamento dell'aria, tecnica di fusione)
- tipo di vetro prodotto (energia necessaria per la fusione)
- mix energetico (combustibile fossile/riscaldamento elettrico supplementare)
- tipo di combustibile fossile (olio, gas)
- tipo di agente ossidante (ossigeno, aria arricchita in ossigeno)
- percentuale di rottame di vetro
- composizione della miscela vetrificabile
- età del forno
- dimensioni del forno.

I fattori di conversione riportati nella tabella 2 sono stati utilizzati per convertire i BAT-AEL da concentrazioni a emissioni massiche specifiche.

I fattori di conversione sono stati determinati sulla base di forni a efficienza energetica e si riferiscono esclusivamente a forni alimentati completamente ad aria/combustibile.

Tabella 2

Fattori indicativi di conversione da mg/Nm³ a kg/tonnellata di vetro fuso sulla base di forni a efficienza energetica ad aria/combustibile

Settori		Fattori di conversione da mg/Nm ³ a kg/tonnellata di vetro fuso
Vetro piano		$2,5 \times 10^{-3}$
Vetro per contenitori	Caso generale	$1,5 \times 10^{-3}$
	Casi specifici (1)	Studio condotto caso per caso (spesso $3,0 \times 10^{-3}$)
Fibra di vetro a filamento continuo		$4,5 \times 10^{-3}$

Settori		Fattori di conversione da mg/Nm ³ a kg/tonnellata di vetro fuso
Vetro per uso domestico	Vetro sodocalcico	$2,5 \times 10^{-3}$
	Casi specifici ⁽²⁾	Studio condotto caso per caso (tra $2,5$ e $> 10 \times 10^{-3}$; spesso $3,0 \times 10^{-3}$)
Lane minerali	Lana di vetro	2×10^{-3}
	Cubilotto per lana di roccia	$2,5 \times 10^{-3}$
Vetro speciale	Vetro per televisori (schermi)	3×10^{-3}
	Vetro per televisori (cono)	$2,5 \times 10^{-3}$
	Borosilicato (tubo)	4×10^{-3}
	Vetroceramica	$6,5 \times 10^{-3}$
	Vetro illuminotecnico (vetro sodocalcico)	$2,5 \times 10^{-3}$
Fritte		Studi svolti sui singoli casi (tra $5-7,5 \times 10^{-3}$)

⁽¹⁾ I casi specifici corrispondono a casi meno favorevoli (ossia forni speciali dalle dimensioni ridotte con una produzione generalmente inferiore alle 100 tonnellate/giorno e un tasso di rottame di vetro inferiore al 30 %). Tale categoria rappresenta solo l'1 % o il 2 % della produzione del vetro per contenitori.

⁽²⁾ Casi specifici che corrispondono a casi meno favorevoli e/o vetri non a base di vetro sodocalcico: borosilicati, vetroceramica, vetro cristallo e, meno frequentemente, vetro al piombo.

DEFINIZIONI PER DETERMINATI INQUINANTI ATMOSFERICI

Ai fini delle presenti conclusioni sulle BAT e in relazione ai BAT-AEL riportati nelle sezioni da 1.2 a 1.9, si applicano le seguenti definizioni:

NO _x espressi come NO ₂	La somma dell'ossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO ₂) espressa come NO ₂
SO _x espressi come SO ₂	La somma del biossido di zolfo (SO ₂) e del triossido di zolfo (SO ₃) espressa come SO ₂
Acido cloridrico espresso come HCl	Tutti i cloruri gassosi espressi come HCl
Acido fluoridrico espresso come HF	Tutti i fluoruri gassosi espressi come HF

PERIODI DI MEDIAZIONE PER GLI SCARICHI DI ACQUE REFLUE

Salvo diversa indicazione, i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) relativi agli scarichi delle acque reflue forniti nelle presenti conclusioni sulle BAT si riferiscono al valore medio di un campione composito prelevato in un arco di tempo di 2 o 24 ore.

1.1. Conclusioni generali sulle BAT per la fabbricazione del vetro

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutte le installazioni.

In aggiunta alle BAT generali indicate nella presente sezione si applicano anche le BAT specifiche per i processi di cui alle sezioni da 1.2 a 1.9.

1.1.1. Sistemi di gestione ambientale

1. Le BAT consistono nell'attuazione e nel rispetto di un sistema di gestione ambientale che comprenda tutte le seguenti caratteristiche:

- i. impegno della direzione, compresi i dirigenti di alto grado;
- ii. definizione di una politica ambientale che preveda il miglioramento continuo dell'installazione da parte della direzione;

- iii. pianificazione e definizione delle procedure, degli obiettivi e dei traguardi necessari in relazione alla pianificazione finanziaria e degli investimenti;
- iv. attuazione delle procedure prestando particolare attenzione a:
 - a) struttura e responsabilità
 - b) formazione, conoscenza e competenza
 - c) comunicazione
 - d) coinvolgimento dei dipendenti
 - e) documentazione
 - f) controllo efficace dei processi
 - g) programmi di manutenzione
 - h) preparazione e reazione alle emergenze
 - i) verifica della conformità alla normativa in materia ambientale;
- v. controllo delle prestazioni e adozione di misure correttive, prestando particolare attenzione a:
 - a) monitoraggio e misurazione (cfr. anche il documento di riferimento sui principi generali di monitoraggio)
 - b) azioni preventive e correttive
 - c) gestione delle registrazioni
 - d) attività di audit interna o esterna indipendente (laddove possibile) al fine di determinare se il sistema di gestione ambientale si attiene alle modalità previste ed è correttamente attuato e gestito;
- vi. riesame da parte dell'alta dirigenza del sistema di gestione ambientale al fine di accertarsi che continui ad essere idoneo, adeguato ed efficace;
- vii. seguire gli sviluppi delle tecnologie più pulite;
- viii. tenere in considerazione, durante la fase di progettazione delle unità tecniche nuove e nel corso della sua vita operativa, gli impatti ambientali derivanti da un'eventuale dismissione;
- ix. applicazione periodica di analisi comparative settoriali.

Applicabilità

Il campo di applicazione (per esempio il livello di dettaglio) e la natura del sistema di gestione ambientale (per esempio standardizzato o non standardizzato) saranno generalmente legate alla natura, alle dimensioni e alla complessità dell'installazione e alla gamma di impatti ambientali che esso può comportare.

1.1.2. Efficienza energetica

2. Le BAT consistono nella riduzione del consumo energetico specifico mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica	Applicabilità
i. Ottimizzazione di processo, mediante il controllo dei parametri operativi	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Manutenzione regolare del forno fusorio	
iii. Ottimizzazione della progettazione del forno e della scelta della tecnica di fusione	Applicabile per nuovi impianti. Per impianti esistenti, l'attuazione richiede una ricostruzione completa del forno
iv. Applicazione di tecniche di regolazione nei processi di combustione	Applicabile a forni alimentati ad aria/combustibile e ossi-combustibile

Tecnica	Applicabilità
v. Utilizzo di livelli più elevati di rottame di vetro, laddove disponibili e qualora fattibile dal punto di vista economico e tecnico	Non applicabile ai settori di produzione di fibra di vetro a filamento continuo, di isolante in lana di vetro ad elevata temperatura e di fritte
vi. Uso di una caldaia con recupero di calore per il recupero energetico, se fattibile dal punto di vista economico e tecnico	Applicabile a forni alimentati ad aria/combustibile e ossi-combustibile. L'applicabilità e la praticabilità economica delle tecniche sono dettate dall'efficienza complessiva che è possibile ottenere, compreso l'utilizzo efficace del vapore generato
vii. Preriscaldamento di miscele vetrificabili e rottame di vetro, se fattibile dal punto di vista economico e tecnico	Applicabile a forni alimentati ad aria/combustibile e ossi-combustibile. L'applicabilità è di norma limitata a composizioni di miscele vetrificabili con più del 50 % di frammenti di vetro

1.1.3. Stoccaggio e movimentazione dei materiali

3. Le BAT consistono nel prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni di polveri diffuse derivanti dallo stoccaggio e dalla movimentazione di materie solide mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

I. Stoccaggio di materie prime

- i. Stoccaggio del materiale polverulento sfuso in silos chiusi dotati di un sistema di abbattimento delle polveri (per esempio i filtri a maniche)
- ii. Stoccaggio delle materie fini in container chiusi o contenitori sigillati
- iii. Stoccaggio in un luogo riparato delle scorte di materie prime polverulenti
- iv. Utilizzo di veicoli per la pulizia delle strade e di tecniche di abbattimento ad acqua

II. Movimentazione di materie prime

Tecnica	Applicabilità
i. Per le materie trasportate fuori terra, utilizzare trasportatori chiusi per evitare perdita di materiale	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Se viene utilizzato il trasporto pneumatico, applicare un sistema a tenuta stagna dotato di un filtro per pulire l'aria di trasporto prima del rilascio	
iii. Umidificazione della miscela vetrificabile	L'utilizzo di questa tecnica è limitato dalle conseguenze negative che si ripercuotono sull'efficienza energetica del forno. Possono essere applicate restrizioni ad alcune formulazioni di miscele vetrificabili, in particolare per la produzione di vetro borosilicato
iv. Applicazione di una leggera depressione all'interno del forno	Applicabile solo come aspetto insito dell'operazione (per esempio per i forni fusori per la produzione di fritte) in quanto provoca effetti negativi sull'efficienza energetica del forno
v. Utilizzo di materie prime che non causano fenomeni di decrepitazione (principalmente dolomite e calcare). Tali fenomeni sono determinati da minerali che si «screpolano» quando esposti al calore, con un conseguente aumento potenziale delle emissioni di polveri	Applicabile nel rispetto dei vincoli legati alla disponibilità delle materie prime
vi. Utilizzo di un'aspirazione che sfiata verso un sistema di filtrazione nell'ambito di processi in cui è probabile che vengano prodotte polveri (per esempio apertura di involucri, manipolazione di miscele vetrificabili per fritte, smaltimento filtri a maniche per le polveri, vasche di fusione a volta fredda)	Le tecniche sono generalmente applicabili
vii. Utilizzo di alimentatori a coclea chiusa	
viii. Chiusura delle sedi di alimentazione	Generalmente applicabile. Può rendersi necessario il raffreddamento al fine di evitare danni alle apparecchiature

4. Le BAT consistono nel prevenire o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni gassose diffuse derivanti dallo stoccaggio e dalla movimentazione di materie prime volatili mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- i. Utilizzo di una vernice a basso assorbimento solare per i serbatoi in caso di stoccaggio alla rinfusa soggetto a cambiamenti di temperatura a causa del riscaldamento solare,
- ii. Controllo della temperatura nello stoccaggio di materie prime volatili.
- iii. Isolamento dei serbatoi nello stoccaggio di materie prime volatili.
- iv. Gestione dell'inventario.
- v. Utilizzo di serbatoi a tetto flottante per lo stoccaggio di grandi quantità di prodotti petroliferi volatili.
- vi. Utilizzo di sistemi di trasferimento del ritorno di vapore durante il trasferimento di fluidi volatili (per esempio dalle autocisterne al serbatoio di stoccaggio).
- vii. Utilizzo di serbatoi a membrana per lo stoccaggio di materie prime liquide.
- viii. Utilizzo di valvole di pressione/per vuoto in serbatoi progettati per sopportare fluttuazioni di pressione.
- ix. Applicazione di un trattamento in caso di rilascio (per esempio adsorbimento, assorbimento, condensazione) per lo stoccaggio di materie pericolose.
- x. Applicazione del riempimento del substrato nello stoccaggio di liquidi con tendenza a produrre schiuma.

1.1.4. Tecniche primarie generali

5. Le BAT consistono nel ridurre il consumo energetico e le emissioni in aria attraverso un monitoraggio costante dei parametri operativi e una manutenzione programmata del forno fusorio.

Tecnica	Applicabilità
La tecnica consiste in una serie di operazioni di monitoraggio e manutenzione che possono essere utilizzate da sole o adeguatamente combinate a seconda del tipo di forno, allo scopo di ridurre al minimo gli effetti che ne determinano l'invecchiamento, come la sigillatura del forno e dei blocchi del bruciatore, il mantenimento del massimo isolamento, il controllo delle condizioni stabilizzate di fiamma, il controllo del rapporto aria/combustibile, ecc.	Applicabile a forni a rigenerazione, a recupero e a ossicom-bustione. L'applicabilità ad altri tipi di forno richiede una valutazione specifica dell'unità tecnica

6. Le BAT consistono nel prevedere una selezione e un controllo accurati di tutte le sostanze e delle materie prime introdotte nel forno fusorio, allo scopo di ridurre o prevenire eventuali emissioni in aria, mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione.

Tecnica	Applicabilità
i. Utilizzo di materie prime e rottame di vetro esterno con bassi livelli di impurità (per esempio metalli, cloruri, fluoruri)	Applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dal tipo di vetro prodotto nell'installazione e dalla disponibilità delle materie prime e dei combustibili
ii. Utilizzo di materie prime alternative (per esempio meno volatili)	
iii. Utilizzo di combustibili con impurità metalliche ridotte	

7. Le BAT consistono nel monitoraggio periodico di emissioni e/o altri parametri di processo pertinenti, compreso quanto di seguito indicato.

Tecnica	Applicabilità
i. Monitoraggio continuo dei parametri critici di processo al fine di garantire la stabilità dello stesso, per esempio temperatura, alimentazione di combustibile e flusso d'aria	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Monitoraggio periodico di parametri di processo al fine di prevenire/ridurre l'inquinamento, per esempio il tenore di CO ₂ dei gas di combustione per controllare il rapporto combustibile/aria	
iii. Misurazioni continue delle polveri, delle emissioni di NO _x e di SO ₂ o misurazioni discontinue almeno due volte l'anno, associate al controllo di parametri alternativi al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema di trattamento fra una misurazione e l'altra	
iv. Misurazioni periodiche continue o regolari delle emissioni di NH ₃ , quando si applicano tecniche di riduzione catalitica selettiva (SCR) o di riduzione non catalitica selettiva (SNCR)	Le tecniche sono generalmente applicabili
v. Misurazioni periodiche continue o regolari delle emissioni di CO quando si applicano tecniche primarie o di riduzione chimica mediante combustibile per le riduzioni delle emissioni di NO _x o nella combustione parziale	
vi. Esecuzione di misurazioni periodiche regolari delle emissioni di HCl, HF, CO e di metalli, in particolare quando si utilizzano materie prime contenenti tali sostanze o nell'eventualità che si verifichi una combustione parziale	Le tecniche sono generalmente applicabili
vii. Monitoraggio continuo di parametri alternativi per garantire il corretto funzionamento del sistema di trattamento dei gas di scarico e il mantenimento dei livelli delle emissioni tra una misurazione discontinua e l'altra. Il monitoraggio dei parametri alternativi include: alimentazione dei reagenti, temperatura, alimentazione dell'acqua, tensione, rimozione delle polveri, velocità delle ventole ecc.	

8. Le BAT consistono nel garantire il funzionamento dei sistemi di trattamento dei gas di scarico nelle normali condizioni di esercizio e in condizioni ottimali di funzionamento e di impiego allo scopo di prevenire o ridurre le emissioni

Applicabilità

Per condizioni di funzionamento specifiche possono essere definite procedure speciali, in particolare:

- i. durante le operazioni di avvio e di arresto
- ii. nel corso di altre operazioni speciali che possono compromettere il corretto funzionamento dei sistemi (per esempio lavori di manutenzione regolare e straordinaria e operazioni di pulizia del forno e/o del sistema di trattamento dei gas di scarico, o in caso di drastici cambiamenti nella produzione)
- iii. nel caso in cui il flusso di gas di scarico risulti insufficiente o la temperatura impedisca l'utilizzo del sistema a piena capacità.

9. Le BAT consistono nel limitare le emissioni di monossido di carbonio (CO) provenienti dal forno fusorio quando si applicano tecniche primarie o di riduzione chimica mediante combustibile per la riduzione delle emissioni di NO_x

Tecnica	Applicabilità
Le tecniche primarie per la riduzione delle emissioni di NO _x si basano su modifiche della combustione (per esempio riduzione del rapporto aria/combustibile, bruciatori a bassa emissione di NO _x (<i>low-NO_x burners</i>) a combustione in più fasi ecc.). La riduzione chimica mediante combustibile consiste nell'aggiunta di combustibile a base di idrocarburi alla corrente del gas di scarico al fine di ridurre i NO _x formati nel forno.	Applicabile a forni convenzionali alimentati ad aria/combustibile.
L'aumento delle emissioni di CO in seguito all'applicazione di queste tecniche può essere limitato mediante un attento controllo dei parametri operativi	

Tabella 3

BAT-AEL per le emissioni di monossido di carbonio provenienti da forni fusori

Parametro	BAT-AEL
Monossido di carbonio, espresso come CO	< 100 mg/Nm ³

10. Le BAT consistono nella limitazione delle emissioni di ammoniaca (NH₃), quando si applicano tecniche di riduzione catalitica selettiva (SCR) o di riduzione non catalitica selettiva (SNCR) per una riduzione a elevata efficienza delle emissioni di NO_x

Tecnica	Applicabilità
La tecnica consiste nell'adottare e mantenere condizioni di funzionamento idonee dei sistemi SCR o SNCR di trattamento dei gas di scarico, allo scopo di limitare le emissioni dell'ammoniaca che non ha reagito	Applicabile a forni fusori dotati di sistema SCR o SNCR

Tabella 4

BAT-AEL per le emissioni di ammoniaca, quando si applicano tecniche SCR o SNCR

Parametro	BAT-AEL (1)
Ammoniaca, espressa come NH ₃	< 5 - 30 mg/Nm ³

(1) I livelli più elevati sono associati a concentrazioni più elevate di NO_x in entrata, a tassi di riduzione più alti e all'invecchiamento del catalizzatore.

11. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di boro provenienti dal forno fusorio, quando nella formulazione di miscele vetrificabili si utilizzano composti di boro, avvalendosi di una delle seguenti tecniche o una loro combinazione:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Funzionamento di un sistema di filtrazione a una temperatura idonea per migliorare la separazione dei composti del boro allo stato solido, tenendo in considerazione che alcune specie di acido borico a temperature inferiori a 200 °C, ma anche a 60 °C, possono essere presenti nel flusso gassoso in forma di composti gassosi	L'applicabilità a impianti esistenti può risultare limitata da vincoli tecnici dovuti alla posizione e alle caratteristiche dei sistemi di filtrazione esistenti
ii. Utilizzo del lavaggio a secco o semisecco in combinazione con un sistema di filtrazione	L'applicabilità può essere soggetta a limitazioni per via di una ridotta efficienza nella rimozione di altri inquinanti gassosi (SO _x , HCl, HF) dovuta alla deposizione dei composti del boro sulla superficie del reagente alcalino a secco
iii. Utilizzo del lavaggio a umido	L'applicabilità a impianti esistenti può risultare limitata dalla necessità di un trattamento specifico delle acque reflue

(1) Una descrizione delle tecniche è riportata nelle sezioni 1.10.1, 1.10.4 e 1.10.6.

Monitoraggio

Il monitoraggio delle emissioni di boro dovrebbe essere effettuato conformemente ad una metodologia specifica che consenta di misurare le forme gassose e solide e di determinare la loro effettiva rimozione dal flusso gassoso.

1.1.5. Emissioni in acqua derivanti dai processi di fabbricazione del vetro

12. Le BAT consistono nella riduzione del consumo di acqua mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica	Applicabilità
i. Riduzione al minimo delle perdite e delle fuoriuscite	La tecnica è generalmente applicabile
ii. Reimpiego dell'acqua di raffreddamento e di pulizia dopo lo spurgo	La tecnica è generalmente applicabile. La rimessa in circolo dell'acqua utilizzata per il lavaggio è applicabile alla maggior parte dei sistemi di lavaggio; tuttavia può risultare necessario scaricare e sostituire periodicamente il mezzo di lavaggio

Tecnica	Applicabilità
iii. Utilizzo di un sistema idrico a circuito semichiuso nei limiti della fattibilità tecnica ed economica	L'applicabilità di questa tecnica può essere soggetta a limitazioni a causa dei vincoli associati alla gestione della sicurezza del processo di fabbricazione. In particolare: <ul style="list-style-type: none"> — il raffreddamento a circuito aperto può essere utilizzato quando ciò è reso necessario da problemi di sicurezza (per esempio incidenti che richiedono il raffreddamento di grandi quantità di vetro) — può rendersi necessario lo scarico totale o parziale nel sistema di trattamento delle acque reflue dell'acqua utilizzata in alcuni processi specifici (per esempio attività a valle nel settore della produzione di fibra di vetro a filamento continuo, lucidatura all'acido nei settori della fabbricazione di vetro per uso domestico e vetro speciale ecc)

13. Le BAT consistono nella riduzione del carico di emissioni di inquinanti negli scarichi delle acque reflue mediante l'utilizzo di uno dei seguenti sistemi di trattamento delle acque reflue o di una loro combinazione:

Tecnica	Applicabilità
i. Tecniche di controllo dell'inquinamento standard, quali assestamento, vagliatura, scrematura, neutralizzazione, filtrazione, aerazione, precipitazione, coagulazione, flocculazione e simili. Tecniche standard di buone pratiche per il controllo delle emissioni prodotte dallo stoccaggio di materie prime liquide e sostanze intermedie, quali contenimento, ispezione/sperimentazione dei serbatoi, protezione di troppopieno ecc.	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Sistemi di trattamento biologico, quali fanghi attivi, biofiltrazione per rimuovere/decomporre i composti organici	L'applicabilità è limitata a settori che utilizzano sostanze organiche nel processo di fabbricazione (per esempio i settori di produzione di fibra di vetro a filamento continuo e lane minerali)
iii. Scarico nei sistemi comunali di trattamento delle acque reflue	Applicabile alle installazioni in cui si rende necessaria un'ulteriore riduzione degli inquinanti
iv. Reimpiego esterno delle acque reflue	L'applicabilità è generalmente limitata al settore della produzione delle fritte (possibile reimpiego nell'industria della produzione di ceramiche)

Tabella 5

BAT-AEL per gli scarichi di acque reflue in acque superficiali provenienti dalla produzione di vetro

Parametro ⁽¹⁾	Unità	BAT-AEL ⁽²⁾ (campione composito)
pH	—	6,5 - 9
Materia solida in sospensione totale	mg/l	< 30
Domanda chimica di ossigeno (COD)	mg/l	< 5 - 130 ⁽³⁾
Solfati, espressi come SO ₄ ²⁻	mg/l	< 1 000
Fluoruri, espressi come F	mg/l	< 6 ⁽⁴⁾
Idrocarburi totali	mg/l	< 15 ⁽⁵⁾
Piombo, espresso come Pb	mg/l	< 0,05 - 0,3 ⁽⁶⁾
Antimonio, espresso come Sb	mg/l	< 0,5
Arsenico, espresso come As	mg/l	< 0,3
Bario, espresso come Ba	mg/l	< 3,0

Parametro ⁽¹⁾	Unità	BAT-AEL ⁽²⁾ (campione composito)
Zinco, espresso come Zn	mg/l	< 0,5
Rame, espresso come Cu	mg/l	< 0,3
Cromo, espresso come Cr	mg/l	< 0,3
Cadmio, espresso come Cd	mg/l	< 0,05
Stagno, espresso come Sn	mg/l	< 0,5
Nichel, espresso come Ni	mg/l	< 0,5
Ammoniaca, espressa come NH ₄	mg/l	< 10
Boro, espresso come B	mg/l	< 1 – 3
Fenolo	mg/l	< 1

⁽¹⁾ La rilevanza degli inquinanti elencati nella tabella varia a seconda del settore di fabbricazione dell'industria del vetro e delle diverse attività condotte presso l'unità tecnica.

⁽²⁾ I livelli si riferiscono a un campione composito prelevato in un arco di tempo di 2 o 24 ore.

⁽³⁾ Per il settore della produzione di fibra di vetro a filamento continuo, il BAT-AEL è < 200 mg/l.

⁽⁴⁾ Il livello si riferisce ad acque trattate derivanti da attività che implicano la lucidatura all'acido.

⁽⁵⁾ In generale, gli idrocarburi totali sono costituiti da oli minerali.

⁽⁶⁾ Il livello più alto dell'intervallo è associato a processi a valle nel settore per la produzione di vetro al piombo.

1.1.6. Materiali di scarto derivanti dai processi di fabbricazione del vetro

14. Le BAT consistono nella riduzione della produzione di materiali solidi di scarto da smaltire, mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica	Applicabilità
i. Riciclaggio di materiali della miscela vetrificabile di scarto, laddove i requisiti qualitativi lo consentano	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli associati alla qualità del prodotto finale in vetro
ii. Riduzione al minimo delle perdite durante lo stoccaggio e la movimentazione di materie prime	La tecnica è generalmente applicabile
iii. Riciclaggio del vetro di scarto interno derivante da produzione di scarto	Generalmente non applicabile ai settori di produzione di fibra di vetro a filamento continuo, di isolante in lana di vetro ad elevata temperatura e di fritte
iv. Riciclaggio delle polveri nella formulazione della miscela vetrificabile laddove i requisiti qualitativi lo consentano	L'applicabilità può essere limitata da diversi fattori: — requisiti qualitativi del prodotto finale in vetro — percentuale di rottame di vetro utilizzato nella formulazione della miscela vetrificabile — potenziali fenomeni di trascinarsi e corrosione della materia refrattaria — vincoli correlati al bilancio dello zolfo
v. Valorizzazione di scarti solidi e/o fanghi attraverso un utilizzo interno appropriato (per esempio fanghi derivanti dal trattamento delle acque) o in altre industrie	Generalmente applicabile al settore della produzione di vetro per uso domestico (per fango di lavorazione del vetro al piombo) e al settore del vetro per contenitori (particelle fini di vetro miscelato a olio). Applicabilità limitata ad altri settori di fabbricazione del vetro a causa della imprevedibilità dei risultati, del rischio di contaminazione, dei volumi ridotti e della scarsa fattibilità economica
vi. Valorizzazione di materie refrattarie di fine ciclo di vita utile per possibili usi in altre industrie	L'applicabilità è limitata dai vincoli imposti dai produttori di materie refrattarie e dai potenziali utilizzatori finali
vii. Applicazione di bricchettatura di rifiuti di legata con cemento per il riciclaggio all'interno di cubilotti a vento caldo, laddove i requisiti qualitativi lo consentano	L'applicabilità della bricchettatura di rifiuti di produzione legata con il cemento è limitata al settore della lana di roccia. Dovrebbe essere adottato un compromesso fra le emissioni nell'aria e la produzione del flusso di rifiuti solidi

1.1.7. Rumore derivante dai processi di fabbricazione del vetro

15. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di rumore mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- i. effettuare una valutazione del rumore ambientale ed elaborare un piano di gestione del rumore adeguato all'ambiente locale
- ii. racchiudere apparecchiature/meccanismi rumorosi in una struttura/unità separata
- iii. utilizzare terrapieni per separare la fonte di rumore
- iv. eseguire attività rumorose in ambiente esterno durante il giorno
- v. utilizzare pareti di protezione acustica o barriere naturali (alberi, siepi) fra gli impianti e l'area protetta, in base alle condizioni locali.

1.2. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di vetro per contenitori

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutte le installazioni per la fabbricazione di vetro per contenitori.

1.2.1. Emissioni di polveri provenienti da forni fusori

16. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di polveri derivanti dai gas di scarico dei forni fusori mediante l'applicazione di un sistema di depurazione del flusso gassoso come un precipitatore elettrostatico o un filtro a manica.

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
Il sistema di depurazione del flusso gassoso è costituito da tecniche a valle della catena produttiva basate sulla filtrazione di tutti i materiali che risultano solidi nel punto di misurazione	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione dei sistemi di filtrazione (vale a dire precipitatore elettrostatico, filtro a manica) è riportata nella sezione 1.10.1.

Tabella 6

BAT-AEL per le emissioni di polveri provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro per contenitori

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Polveri	< 10 – 20	< 0,015 – 0,06

⁽¹⁾ I fattori di conversione $1,5 \times 10^{-3}$ e 3×10^{-3} sono stati utilizzati per determinare rispettivamente il valore più alto e quello più basso dell'intervallo.

1.2.2. Ossidi di azoto (NO_x) provenienti da forni fusori

17. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

I. tecniche primarie, quali:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Modifiche della combustione	
a) Riduzione del rapporto aria/combustibile	Applicabile a forni convenzionali ad aria/combustibile. Si ottengono i massimi vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno, se associata a caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
b) Riduzione della temperatura dell'aria di combustione	Applicabile solo in circostanze specifiche dell'unità tecnica a causa di una minore efficienza del forno e una maggiore domanda di combustibile (ossia uso di forni a recupero al posto di forni a rigenerazione)

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
c) Combustione in più fasi: — immissione di aria in fasi successive — immissione di combustibile in fasi successive	L'immissione di combustibile in fasi successive è applicabile alla maggior parte dei forni ad aria/combustibile convenzionali. L'immissione di aria in fasi successive ha un campo di applicazione molto limitato a causa della sua complessità tecnica
d) Ricircolazione del flusso gassoso	L'applicabilità di questa tecnica è limitata all'uso di bruciatori speciali capaci di rimettere in circolo automaticamente i gas di scarico
e) Bruciatori a bassa emissione di NO _x (low-NO _x burners)	La tecnica è generalmente applicabile. I vantaggi ambientali ottenuti sono generalmente inferiori per le applicazioni a forni a fiamme trasversali e riscaldati a gas a causa di vincoli tecnici e di una minore flessibilità del forno. Si ottengono i massimi vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno quando questa si combina con caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
f) Scelta del combustibile	L'applicabilità è limitata dai vincoli associati alla disponibilità di diversi tipi di combustibile, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro
ii. Progettazione specifica del forno	L'applicabilità è limitata alle formulazioni della miscela vetrificabile che contiene elevati livelli di rottame esterno (> 70 %). L'applicazione richiede una ricostruzione completa del forno fusorio. La forma del forno (lungo e stretto) può comportare limitazioni di spazio
iii. Fusione elettrica	Non applicabile per le produzioni di grandi volumi di vetro (> 300 tonnellate/giorno). Non applicabile a produzioni che richiedono grandi variazioni della portata del forno. La realizzazione richiede una ricostruzione completa del forno
iv. Fusione a ossicombustione	I massimi vantaggi ambientali sono raggiunti con applicazioni attuate al momento di una ricostruzione completa del forno

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.2.

II. tecniche secondarie, quali:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Riduzione catalitica selettiva (SCR)	L'applicazione può richiedere un ammodernamento del sistema di abbattimento delle polveri al fine di garantire una concentrazione in polveri inferiore a 10 – 15 mg/Nm ³ e un sistema di desolfurazione per rimuovere le emissioni di SO _x . Dato l'intervallo di temperature ottimale del processo, l'applicabilità è limitata all'uso di precipitatori elettrostatici. In generale, la tecnica non è utilizzata con un sistema di filtri a manica in quanto la bassa temperatura di funzionamento, tra 180 – 200 °C, richiederebbe un riscaldamento dei gas di scarico. L'attuazione della tecnica può richiedere una disponibilità di spazio notevole
ii. Riduzione non catalitica selettiva (SNCR)	La tecnica è applicabile ai forni a recupero. Campo di applicazione molto limitato ai forni a rigenerazione convenzionali, per i quali è difficile rientrare nell'intervallo di temperatura corretto o questo non consente un buon miscelamento del flusso gassoso con i reagenti. Può essere applicata ai nuovi forni a rigenerazione dotati di rigeneratori separati; tuttavia l'intervallo di temperatura è difficile da mantenere a causa dell'inversione della fiamma fra le camere, che causa un cambiamento ciclico della temperatura.

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 7

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro per contenitori

Parametro	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
NO _x espressi come NO ₂	Modifiche della combustione, progettazione specifica dei forni ⁽²⁾ ⁽³⁾	500 – 800	0,75 – 1,2
	Fusione elettrica	< 100	< 0,3
	Fusione a ossicombustione ⁽⁴⁾	Non applicabile	< 0,5 – 0,8
	Tecniche secondarie	< 500	< 0,75

⁽¹⁾ È stato applicato il fattore di conversione relativo ai casi generali ($1,5 \times 10^{-3}$) riportato nella tabella 2, ad eccezione della fusione elettrica (casi specifici: 3×10^{-3}).

⁽²⁾ Il valore più basso si riferisce all'uso di forni con struttura speciale, laddove applicabile.

⁽³⁾ Questi valori dovrebbero essere riconsiderati in occasione di una ricostruzione normale o completa del forno fusorio.

⁽⁴⁾ I livelli raggiungibili dipendono dalla qualità del gas naturale e dalla disponibilità di ossigeno (tenore di azoto).

18. Quando si utilizzano nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile e/o sono necessarie condizioni specifiche di combustione ossidante nel forno fusorio al fine di garantire la qualità del prodotto finale, le BAT consistono nella limitazione delle emissioni di NO_x riducendo al minimo l'utilizzo di tali materie prime, in combinazione con tecniche primarie e secondarie

I BAT-AEL sono riportati nella tabella 7.

Se nella formulazione della miscela vetrificabile si utilizzano nitrati per cicli operativi brevi o per forni fusori con una capacità < 100 t/giorno, i BAT-AEL sono quelli riportati nella tabella 8.

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
<p>Tecniche primarie:</p> <p>— Riduzione al minimo dell'utilizzo di nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile</p> <p>L'utilizzo di nitrati avviene per prodotti di qualità molto elevata (ossia flaconaggio, bottiglie per profumi e contenitori per cosmetici).</p> <p>Materiali alternativi efficaci sono solfati, ossidi di arsenico, ossido di cerio.</p> <p>L'applicazione di modifiche di processo (per esempio condizioni specifiche di ossicombustione) rappresentano un'alternativa all'uso di nitrati</p>	<p>La sostituzione dei nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile può essere limitata dai costi elevati e/o dall'impatto ambientale più elevato dei materiali alternativi</p>

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è fornita nella sezione 1.10.2.

Tabella 8

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio nell'ambito della produzione di vetro per contenitori, quando si utilizzano nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile e/o condizioni specifiche di combustione ossidante in casi di cicli operativi brevi o per forni fusori con una capacità < 100 t/giorno

Parametro	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
NO _x espressi come NO ₂	Tecniche primarie	< 1 000	< 3

⁽¹⁾ È stato applicato il fattore di conversione relativo a casi specifici (3×10^{-3}) riportato nella tabella 2.

1.2.3. Ossidi di zolfo (SO_x) provenienti da forni fusori

19. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile
ii. Riduzione al minimo del tenore di zolfo nella formulazione della miscela vetrificabile e ottimizzazione del bilancio dello zolfo	La riduzione al minimo del tenore di zolfo nella formulazione della miscela vetrificabile è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dai requisiti qualitativi del prodotto finale in vetro. L'applicazione dell'ottimizzazione del bilancio dello zolfo richiede un compromesso fra l'abbattimento delle emissioni di SO _x e la gestione dei rifiuti solidi (polvere proveniente da filtri). La riduzione efficace di emissioni di SO _x dipende dalla ritenzione dei composti dello zolfo nel vetro che è soggetta a variazioni a seconda del tipo di vetro
iii. Utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli associati alla disponibilità di combustibili a basso tenore di zolfo, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.3.

Tabella 9

BAT-AEL per le emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro per contenitori

Parametro	Combustibile	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽³⁾
SO _x espressi come SO ₂	Gas naturale	< 200 – 500	< 0,3 – 0,75
	Olio combustibile ⁽⁴⁾	< 500 - 1 200	< 0,75 – 1,8

⁽¹⁾ Per speciali tipi di vetro colorato (per esempio i vetri verdi ridotti), le questioni relative ai livelli di emissioni raggiungibili possono richiedere l'esame del bilancio dello zolfo. I valori riportati nella tabella possono essere difficili da ottenere in combinazione con il riciclaggio delle polveri raccolte dai filtri e con il tasso di riciclaggio di rottame di vetro esterno.

⁽²⁾ I livelli più bassi sono associati a condizioni in cui la riduzione degli SO_x costituisce una priorità rispetto a una produzione ridotta di rifiuti solidi corrispondenti alle polveri provenienti da filtri ricche di zolfo.

⁽³⁾ È stato applicato il fattore di conversione relativo ai casi generali ($1,5 \times 10^{-3}$) riportato nella tabella 2.

⁽⁴⁾ I livelli di emissioni associati si riferiscono all'uso dell'olio combustibile con tenore di zolfo dell'1 % associato a tecniche di abbattimento secondarie.

1.2.4. Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori

20. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio (preferibilmente combinate con il flusso gassoso derivante da attività di trattamento superficiale a caldo) mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di cloro e di fluoro	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli imposti dal tipo di vetro prodotto presso l'installazione e dalla disponibilità di materie prime
ii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.4.

Tabella 10

BAT-AEL per le emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro per contenitori

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Acido cloridrico, espresso come HCl ⁽²⁾	< 10 - 20	< 0,02 - 0,03
Acido fluoridrico, espresso come HF	< 1 - 5	< 0,001 - 0,008

⁽¹⁾ È stato applicato il fattore di conversione relativo ai casi generali ($1,5 \times 10^{-3}$) riportato nella tabella 2.

⁽²⁾ I livelli più elevati sono associati al trattamento simultaneo del flusso gassoso derivante da operazioni di trattamento superficiale a caldo.

1.2.5. Metalli provenienti da forni fusori

21. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di metalli	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli imposti dal tipo di vetro prodotto nell'unità tecnica e dalla disponibilità di materie prime
ii. Riduzione al minimo dell'uso di composti metallici nella formulazione della miscela vetrificabile, quando si rende necessaria la colorazione e decolorazione del vetro, in funzione dei requisiti qualitativi del vetro richiesti dal consumatore	
iii. Applicazione di un sistema di filtrazione (filtro a manica o precipitatore elettrostatico)	Le tecniche sono generalmente applicabili
iv. Applicazione di un lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.5.

Tabella 11

BAT-AEL per le emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro per contenitori

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽⁴⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 - 1 ⁽⁵⁾	< 0,3 - $1,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 - 5	< 1,5 - $7,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ I livelli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nei gas di combustione sia nella fase solida che in quella gassosa.

⁽²⁾ I livelli più bassi costituiscono BAT-AEL quando i composti metallici non sono utilizzati intenzionalmente nella formulazione della miscela vetrificabile

⁽³⁾ I livelli più alti sono associati all'uso di metalli per la colorazione o decolorazione del vetro, o al trattamento del flusso gassoso derivante da operazioni di trattamento superficiale a caldo insieme alle emissioni provenienti dal forno fusorio.

⁽⁴⁾ È stato applicato il fattore di conversione relativo ai casi generali ($1,5 \times 10^{-3}$) riportato nella tabella 2.

⁽⁵⁾ In casi specifici, quando è prodotto vetro flint di alta qualità per il quale sono necessarie maggiori quantità di selenio per la decolorazione (a seconda delle materie prime), i valori più alti sono portati fino a 3 mg/Nm³.

1.2.6. Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva

22. Quando si utilizzano composti dello stagno, dello stagno organico o del titanio per operazioni di trattamento superficiale a caldo, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica	Applicabilità
i. Ridurre al minimo le perdite del prodotto di trattamento superficiale garantendo una buona sigillatura del sistema di applicazione e utilizzando una cappa di estrazione efficace. Una buona struttura e sigillatura del sistema di applicazione è essenziale ai fini della riduzione delle perdite del prodotto che non ha reagito in aria	La tecnica è generalmente applicabile

Tecnica	Applicabilità
ii. Combinare il flusso gassoso derivante dalle operazioni di trattamento superficiale con i gas di scarico provenienti dal forno fusorio o con l'aria di combustione del forno, quando si applica un sistema di trattamento secondario (lavaggio a secco o semi-secco o con filtri). Sulla base della compatibilità chimica, i gas di scarico derivanti dalle operazioni di trattamento superficiale possono essere combinati con altri flussi gassosi prima del trattamento. Possono essere applicate le seguenti due opzioni: <ul style="list-style-type: none"> — combinazione dei gas di combustione provenienti dal forno fusorio, a monte di un sistema di abbattimento secondario (lavaggio a secco o semisecco associata a un sistema di filtrazione) — combinazione con aria di combustione prima che entri nel rigeneratore, seguita da un trattamento di abbattimento secondario dei gas di scarico generati durante il processo di fusione (lavaggio a secco o semisecco + sistema di filtrazione) 	La combinazione con il flusso gassoso proveniente dal forno fusorio è generalmente applicabile. La combinazione con l'aria di combustione può essere soggetta a vincoli tecnici dovuti ad alcuni effetti potenziali che potrebbero incidere sulla chimica del vetro e sui materiali del rigeneratore
iii. Applicazione di una tecnica secondaria, per esempio lavaggio a umido, lavaggio a secco associato a filtrazione ⁽¹⁾	Le tecniche sono generalmente applicabili

(1) Una descrizione delle tecniche è riportata nelle sezioni 1.10.4. e 1.10.7.

Tabella 12

BAT-AEL per le emissioni nell'aria derivanti da attività di trattamento superficiale a caldo nell'ambito della produzione di vetro per contenitori quando il flusso gassoso derivanti da operazioni a valle della catena produttiva sono trattati separatamente

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Polveri	< 10
Composti del titanio espressi come Ti	< 5
Composti dello stagno, compresi composti organici dello stagno, espressi come Sn	< 5
Acido cloridrico, espresso come HCl	< 30

23. Quando si utilizza SO₃ per operazioni di trattamento della superficie, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di SO_x mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Ridurre al minimo le perdite di prodotto garantendo una buona sigillatura del sistema di applicazione Una buona struttura e sigillatura del sistema di applicazione è essenziale ai fini della riduzione delle perdite del prodotto che non ha reagito in aria	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Applicazione di una tecnica secondaria, per esempio lavaggio a umido	

(1) Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.6.

Tabella 13

BAT-AEL per le emissioni di SO_x derivanti da attività a valle della catena produttiva nel caso in cui si utilizza SO₃ per operazioni di trattamento della superficie nell'ambito del settore del vetro per contenitori, se trattate separatamente

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
SO _x espressi come SO ₂	< 100 - 200

1.3. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di vetro piano

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutti gli impianti per la fabbricazione di vetro piano.

1.3.1. Emissioni di polveri provenienti da forni fusori

24. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di polveri derivanti dai gas di scarico del forno fusorio mediante l'applicazione di un precipitatore elettrostatico o un filtro a manica

Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.1.

Tabella 14

BAT-AEL per le emissioni di polveri provenienti dal forno fusorio nel settore del vetro piano

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso (1)
Polveri	< 10 – 20	< 0,025 – 0,05

(1) È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

1.3.2. Ossidi di azoto (NO_x) provenienti da forni fusori

25. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

I. tecniche primarie, quali:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Modifiche della combustione	
a) Riduzione del rapporto aria/combustibile	Applicabile a forni convenzionali ad aria/combustibile. Si ottengono i massimi vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno, se associata a caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
b) Riduzione della temperatura dell'aria di combustione	Il campo di applicazione è ristretto a forni con ridotte capacità per la produzione di vetro piano esclusivo e in circostanze specifiche dell'unità tecnica a causa di una minore efficienza del forno e una maggiore domanda di combustibile (ossia uso di forni a recupero al posto di forni a rigenerazione)
c) Combustione in più fasi: — immissione di aria in fasi successive — immissione di combustibile in fasi successive	L'immissione di combustibile in fasi successive è applicabile alla maggior parte dei forni ad aria/combustibile convenzionali. L'immissione di aria in fasi successive ha un campo di applicazione molto limitato a causa della sua complessità tecnica
d) Ricircolazione del flusso gassoso	L'applicabilità di questa tecnica è limitata all'uso di speciali bruciatori capaci di rimettere in circolo automaticamente i gas di scarico
e) Bruciatori a bassa emissione di NO _x (low-NO _x burners)	La tecnica è generalmente applicabile. I vantaggi ambientali ottenuti sono generalmente inferiori per le applicazioni a forni a fiamme trasversali e a gas a causa di vincoli tecnici e di un grado inferiore di flessibilità del forno. Si ottiene la totalità dei vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno quando questa si combina con caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
f) Scelta del combustibile	L'applicabilità è limitata dai vincoli associati alla disponibilità di diversi tipi di combustibile, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
ii. Processo Fenix Basato su una combinazione di diverse tecniche primarie per l'ottimizzazione della combustione dei forni float a rigenerazione a fiamma trasversale. Le principali caratteristiche sono: <ul style="list-style-type: none"> — riduzione dell'eccesso d'aria — rimozione dei punti caldi e omogeneizzazione delle temperature della fiamma — miscelazione controllata del combustibile e dell'aria di combustione 	L'applicabilità è limitata a forni a rigenerazione a fiamma trasversale. Applicabile a nuovi forni. Nel caso di forni esistenti, è necessario che la tecnica sia integrata direttamente durante la progettazione e la costruzione del forno, in occasione di una ricostruzione completa del forno
iii. Fusione a ossicombustione	I massimi vantaggi ambientali sono raggiunti con applicazioni attuate al momento di una ricostruzione completa del forno

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.2.

II. tecniche secondarie, quali:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Riduzione chimica mediante combustibile	Applicabile ai forni a rigenerazione. L'applicabilità è limitata da un aumento del consumo del combustibile e dal conseguente impatto ambientale e in termini economici
ii. Riduzione catalitica selettiva (SCR)	L'applicazione può richiedere un ammodernamento del sistema di abbattimento delle emissioni di polveri al fine di garantire una concentrazione in polveri inferiore a 10 – 15 mg/Nm ³ e un sistema di desolfurazione per rimuovere le emissioni di SO _x A causa dell'intervallo di temperatura ottimale del processo, l'applicabilità è limitata all'uso di precipitatori elettrostatici. In generale, la tecnica non è utilizzata con un sistema di filtro a manica in quanto la bassa temperatura di funzionamento, tra 180 e 200 °C, richiederebbe un riscaldamento dei gas di scarico. L'attuazione della tecnica può richiedere una disponibilità di spazio notevole

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 15

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro piano

Parametro	BAT	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
NO _x espressi come NO ₂	Modifiche della combustione, Processo Fenix ⁽³⁾	700 - 800	1,75 – 2,0
	Fusione a ossicombustione ⁽⁴⁾	Non applicabile	< 1,25 – 2,0
	Tecniche secondarie ⁽⁵⁾	400 - 700	1,0 – 1,75

⁽¹⁾ Si prevedono livelli di emissione più elevati quando si utilizzano occasionalmente nitrati per la produzione di vetri speciali.

⁽²⁾ È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 (2,5 × 10⁻³).

⁽³⁾ I livelli più bassi dell'intervallo sono associati all'applicazione del processo Fenix.

⁽⁴⁾ I livelli raggiungibili dipendono dalla qualità del gas naturale e dalla disponibilità di ossigeno (tenore di azoto).

⁽⁵⁾ I livelli più alti dell'intervallo sono associati a impianti esistenti fino ad una ricostruzione normale o completa del forno fusorio. I livelli più bassi sono associati a impianti più nuovi/riadattati.

26. Quando si utilizzano nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x riducendo al minimo l'utilizzo di tali materie prime, in combinazione con l'applicazione di tecniche primarie o secondarie. Se si applicano tecniche secondarie, sono applicabili i BAT-AEL riportati nella tabella 15.

Se nella formulazione della miscela vetrificabile si utilizzano nitrati per la produzione di vetri speciali in un numero limitato di cicli operativi brevi, i BAT-AEL sono quelli riportati nella tabella 16.

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
Tecniche primarie: riduzione al minimo dell'utilizzo di nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile L'utilizzo di nitrati è applicato a produzioni speciali (ad esempio vetro colorato). Materiali alternativi efficaci sono solfati, ossidi di arsenico, ossido di cerio	La sostituzione dei nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile può essere limitata dai costi elevati e/o dall'impatto ambientale più alto dei materiali alternativi

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 16

BAT-AEL per emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio nell'ambito della produzione di vetro piano, quando si utilizzano nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile per la produzione di vetri speciali in un numero limitato di cicli operativi brevi

Parametro	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
NO _x espressi come NO ₂	Tecniche primarie	< 1 200	< 3

⁽¹⁾ È stato applicato il fattore di conversione relativo a casi specifici ($2,5 \times 10^{-3}$) riportato nella tabella 2

1.3.3. Ossidi di zolfo (SO_x) provenienti da forni fusori

27. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile
ii. Riduzione al minimo del tenore di zolfo nella formulazione della miscela vetrificabile e ottimizzazione del bilancio dello zolfo	La riduzione al minimo del tenore di zolfo nella formulazione della miscela vetrificabile è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dai requisiti qualitativi del prodotto finale in vetro. L'applicazione dell'ottimizzazione del bilancio dello zolfo richiede l'adozione di un compromesso fra l'abbattimento delle emissioni di SO _x e la gestione dei rifiuti solidi (polveri provenienti da filtri)
iii. Utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli associati alla disponibilità di combustibili a basso tenore di zolfo, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.3.

Tabella 17

BAT-AEL per le emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio utilizzati nel settore del vetro piano

Parametro	Combustibile	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
SO _x espressi come SO ₂	Gas naturale	< 300 - 500	< 0,75 - 1,25
	Olio combustibile ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	500 - 1 300	1,25 - 3,25

⁽¹⁾ I livelli più bassi sono associati a condizioni in cui la riduzione degli SO_x costituisce una priorità rispetto a una produzione inferiore di rifiuti solidi corrispondenti alle polveri provenienti da filtri ricche di zolfo.

⁽²⁾ È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

⁽³⁾ I livelli delle emissioni associati si riferiscono all'uso di olio combustibile con tenore di zolfo all'1 % in combinazione con tecniche secondarie di abbattimento.

⁽⁴⁾ Per forni di grandi dimensioni per la produzione di vetro piano, le questioni relative ai livelli di emissioni raggiungibili possono comportare l'esame del bilancio dello zolfo. I valori riportati nella tabella possono essere difficili da ottenere in combinazione con il riciclaggio delle polveri raccolte dai filtri

1.3.4. Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori

28. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di cloro e fluoro	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli imposti dal tipo di vetro prodotto presso l'installazione e dalla disponibilità di materie prime
ii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.4.

Tabella 18

BAT-AEL per le emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro piano

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Acido cloridrico, espresso come HCl ⁽²⁾	< 10 – 25	< 0,025 – 0,0625
Acido fluoridrico, espresso come HF	< 1 – 4	< 0,0025 – 0,010

⁽¹⁾ È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

⁽²⁾ I livelli più alti dell'intervallo sono associati al riutilizzo delle polveri raccolte dai filtri nella formulazione della miscela vetrificabile.

1.3.5. Metalli provenienti da forni fusori

29. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di metalli	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli imposti dal tipo di vetro prodotto presso l'installazione e dalla disponibilità di materie prime.
ii. Applicazione di un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile
iii. Applicazione di un lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.5.

Tabella 19

BAT-AEL per le emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio nell'ambito della produzione di vetro piano, a eccezione di vetri colorati con selenio

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VII})	< 0,2 - 1	< 0,5 – $2,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 - 5	< 2,5 – $12,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ Gli intervalli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nel flusso gassoso sia nella fase solida che in quella gassosa.

⁽²⁾ È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 ($2,5 \times 10^{-3}$).

30. Quando si utilizzano composti del selenio per colorare il vetro, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di selenio provenienti dal forno fusorio utilizzando una delle seguenti tecniche o una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Ridurre al minimo l'evaporazione del selenio dalla composizione della miscela di vetrificazione selezionando materie prime con una più elevata efficienza di ritenzione nel vetro e ridotta volatilizzazione	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli imposti dal tipo di vetro prodotto presso l'installazione e dalla disponibilità di materie prime
ii. Applicazione di un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile
iii. Applicazione di un lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.5.

Tabella 20

BAT-AEL per le emissioni di selenio provenienti dal forno fusorio nel settore del vetro piano per la produzione di vetro colorato

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽³⁾
Composti del selenio, espressi come Se	1 – 3	2,5 – 7,5 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ I valori si riferiscono alla somma del selenio presente nel flusso gassoso sia nella fase solida che in quella gassosa.

⁽²⁾ I livelli più bassi corrispondono a condizioni in cui la riduzione delle emissioni di Se costituisce una priorità rispetto a una produzione inferiore di rifiuti solidi derivanti da polveri raccolte dai filtri. In questo caso, si applica un rapporto stechiometrico elevato (reagente/inquinante) ed è generato un flusso di rifiuti solidi significativo.

⁽³⁾ È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 (2,5 × 10⁻³).

1.3.6. Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva

31. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni in aria derivanti da processi a valle della catena produttiva mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Ridurre al minimo le perdite dei prodotti di trattamento superficiale applicati al vetro piano garantendo una buona sigillatura del sistema di applicazione	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Ridurre al minimo le perdite di SO ₂ dal forno di ricottura a tunnel utilizzando il sistema di controllo in maniera ottimale	
iii. Associare le emissioni di SO ₂ provenienti dal forno di ricottura ai gas di scarico provenienti dal forno fusorio, se tecnicamente fattibile, e nel caso in cui si applica un trattamento secondario (filtro e lavaggio a secco o semisecco)	
iv. Applicazione di una tecnica secondaria, per esempio lavaggio a umido, lavaggio a secco e filtrazione	Le tecniche sono generalmente applicabili. La scelta della tecnica e la sua prestazione dipendono dalla composizione del gas di scarico in entrata

⁽¹⁾ Una descrizione dei sistemi di trattamento secondario è riportata nelle sezioni 1.10.3 e 1.10.6.

Tabella 21

BAT-AEL per le emissioni in aria derivanti da processi a valle della catena produttiva nel settore del vetro piano, se trattate separatamente

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Polveri	< 15 – 20

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Acido cloridrico, espresso come HCl	< 10
Acido fluoridrico, espresso come HF	< 1 – 5
SO _x , espressi come SO ₂	< 200
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{Vl})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{Vl} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

1.4. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di fibra di vetro a filamento continuo

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutte le installazioni per la fabbricazione di fibra di vetro a filamento continuo.

1.4.1. Emissioni di polveri provenienti da forni fusori

I BAT-AEL riportati in questa sezione per le polveri si riferiscono a tutti i materiali che risultano solidi in corrispondenza del punto di misurazione, compresi i composti solidi del boro. I composti gassosi del boro in corrispondenza del punto di misurazione non sono inclusi.

32. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di polveri derivanti dai gas di scarico del forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Riduzione delle componenti volatili mediante trattamenti delle materie prime La formulazione delle composizioni delle miscele verificabili prive di composti di boro o con bassi livelli di boro costituisce una misura primaria ai fini della riduzione delle emissioni di polveri soprattutto generate da fenomeni di volatilizzazione. Il boro è il principale costituente del particolato emesso dal forno fusorio	L'applicazione della tecnica è limitata da questioni di titolarità, in quanto le formulazioni prive di boro o a basso tenore di boro sono coperte da brevetto
ii. Sistema di filtrazione: precipitatore elettrostatico o filtro a manica	La tecnica è generalmente applicabile. I massimi vantaggi ambientali sono raggiunti con applicazioni attuate su nuovi impianti nei quali è possibile decidere liberamente il posizionamento e le caratteristiche del filtro
iii. Lavaggio a umido	L'applicabilità a impianti esistenti può risultare limitata da vincoli tecnici, ad esempio la necessità di un'unità tecnica per il trattamento delle acque reflue

⁽¹⁾ Una descrizione dei sistemi di trattamento secondario è riportata nelle sezioni 1.10.1 e 1.10.7.

Tabella 22

BAT-AEL per le emissioni di polveri provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore della fibra di vetro a filamento continuo

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
Polveri	< 10 - 20	< 0,045 – 0,09

⁽¹⁾ I valori dei livelli < 30 mg/Nm³ (< 0.14 kg/tonnellata di vetro fuso) sono stati segnalati in relazione a formulazioni prive di boro, con l'applicazione di tecniche primarie.

⁽²⁾ È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 (4,5 × 10⁻³).

1.4.2. Ossidi di azoto (NO_x) provenienti da forni fusori

33. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Modifiche della combustione	
a) Riduzione del rapporto aria/combustibile	Applicabile a forni convenzionali ad aria/combustibile. Si ottiene la totalità dei vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno quando questa si combina con caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
b) Riduzione della temperatura dell'aria di combustione	Applicabile a forni convenzionali ad aria/combustibile nel rispetto dei vincoli imposti dall'efficienza energetica del forno e da una più elevata domanda di combustibile. La maggior parte dei forni sono già del tipo a recupero.
c) Combustione in più fasi: d) immissione di aria in fasi successive e) immissione di combustibile in fasi successive	L'immissione di combustibile in fasi successive è applicabile alla maggior parte dei forni ad aria/combustibile od ossicombustione. L'immissione di aria in fasi successive ha un campo di applicazione molto limitato a causa della sua complessità tecnica
d) Ricircolazione del flusso gassoso	L'applicabilità di questa tecnica è limitata all'uso di speciali bruciatori capaci di rimettere in circolo automaticamente i gas di scarico
e) Bruciatori a bassa emissione di NO _x (low-NO _x burners)	La tecnica è generalmente applicabile. Si ottiene la totalità dei vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno quando questa si combina con caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
f) Scelta del combustibile	L'applicabilità è limitata dai vincoli associati alla disponibilità dei diversi tipi di combustibile, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro
ii. Fusione a ossicombustione	I massimi vantaggi ambientali sono raggiunti con applicazioni al momento di una ricostruzione completa del forno

(1) Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 23

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti da forni fusori utilizzati nel settore della fibra di vetro a filamento continuo

Parametro	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso
NO _x espresso come NO ₂	Modifiche della combustione	< 600 - 1 000	< 2,7 - 4,5 (1)
	Fusione a ossicombustione (2)	Non applicabile	< 0,5 - 1,5

(1) È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

(2) I livelli raggiungibili dipendono dalla qualità del gas naturale e dalla disponibilità di ossigeno (tenore di azoto).

1.4.3. Ossidi di zolfo (SO_x) provenienti da forni fusori

34. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Riduzione al minimo del tenore di zolfo nella formulazione della miscela vetrificabile e ottimizzazione del bilancio dello zolfo	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dai requisiti qualitativi del prodotto finale in vetro. L'applicazione dell'ottimizzazione del bilancio dello zolfo richiede l'adozione di un compromesso fra l'abbattimento delle emissioni di SO _x e la gestione dei rifiuti solidi (polveri raccolte dai filtri), che devono essere necessariamente smaltiti

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
ii. Utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli associati alla disponibilità dei combustibili a basso tenore di zolfo, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro
iii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile. La presenza di alte concentrazioni di composti del boro nel flusso gassoso possono limitare l'efficienza di abbattimento del reagente utilizzato nei sistemi di lavaggio a secco o semi-secco
iv. Utilizzo del lavaggio a umido	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli tecnici, ossia la necessità di un'unità tecnica per il trattamento delle acque reflue

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nelle sezioni 1.10.3. e 1.10.6.

Tabella 24

BAT-AEL per le emissioni di SO_x provenienti da forni fusori utilizzati nel settore della fibra di vetro a filamento continuo

Parametro	Combustibile	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
SO _x espressi come SO ₂	Gas naturale ⁽³⁾	< 200 - 800	< 0,9 - 3,6
	Olio combustibile ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾	< 500 - 1 000	< 2,25 - 4,5

⁽¹⁾ I livelli più alti dell'intervallo sono associati all'uso di solfati nella formulazione della miscela vetrificabile per la rifinitura del vetro.

⁽²⁾ È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

⁽³⁾ Per forni a ossicombustione con applicazione di lavaggio a umido, il BAT-AEL deve essere < 0,1 kg/tonnellata di vetro fuso di SO_x, espressi come SO₂.

⁽⁴⁾ I livelli delle emissioni associati si riferiscono all'uso di olio combustibile con tenore di zolfo all'1 % in combinazione con tecniche secondarie di abbattimento.

⁽⁵⁾ I livelli più bassi sono associati a condizioni in cui la riduzione dei SO_x costituisce una priorità rispetto a una produzione inferiore di rifiuti solidi corrispondenti alle polveri raccolte dai filtri ricche di zolfo. In questo caso, i livelli più bassi sono associati all'uso di un filtro a manica.

1.4.4. Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori

35. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di cloro e di fluoro	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dalla formulazione della miscela vetrificabile e dalla disponibilità di materie prime
ii. Riduzione al minimo del tenore di fluoro nella formulazione della miscela vetrificabile La riduzione al minimo delle emissioni di fluoro derivanti dal processo di fusione possono essere ottenute mediante: — riduzione al minimo/riduzione della quantità di composti del fluoro (per esempio fluorina) utilizzati nella formulazione della miscela vetrificabile in una proporzione minima rispetto alla qualità del prodotto finale. I composti del fluoro sono utilizzati al fine di ottimizzare il processo di fusione, agevolano la sfibratura e riducono al minimo la rottura del filamento — sostituzione dei composti di fluoro con materie alternative (per esempio solfati)	La sostituzione dei composti del fluoro con materie alternative è limitata dai requisiti qualitativi del prodotto
iii. lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile
iv. lavaggio a umido	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli tecnici, ossia la necessità di un'unità tecnica specifica per il trattamento delle acque reflue.

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nelle sezioni 1.10.4. e 1.10.6.

Tabella 25

BAT-AEL per le emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore della fibra di vetro a filamento continuo

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Acido cloridrico, espresso come HCl	< 10	< 0,05
Acido fluoridrico, espresso come HF ⁽²⁾	< 5 - 15	< 0,02 - 0,07

⁽¹⁾ È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

⁽²⁾ I livelli più alti dell'intervallo sono associati all'uso di composti del fluoro nella formulazione della miscela vetrificabile.

1.4.5. Metalli provenienti da forni fusori

36. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di metalli	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dalla disponibilità di materie prime
ii. Applicazione di un lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile
iii. Applicazione di lavaggio a umido	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli tecnici, ossia la necessità di un'unità tecnica specifica per il trattamento delle acque reflue.

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nelle sezioni 1.10.5. e 1.10.6.

Tabella 26

BAT-AEL per le emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio nel settore della fibra di vetro a filamento continuo

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 - 1	< 0,9 - $4,5 \times 10^{-3}$
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 - 3	< 4,5 - $13,5 \times 10^{-3}$

⁽¹⁾ I livelli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nel flusso gassoso sia nella fase solida che in quella gassosa.

⁽²⁾ È stato applicato il fattore di conversione riportato nella tabella 2 ($4,5 \times 10^{-3}$).

1.4.6. Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva

37. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Sistemi di lavaggio a umido	Le tecniche sono generalmente applicabili nel caso di trattamento di gas di scarico derivanti dal processo di filatura per vetro tessile (applicazione del rivestimento alle fibre) o da processi secondari che comportano l'uso di agenti leganti che devono essere polimerizzati o essiccati
ii. Precipitatore elettrostatico a umido	
iii. Sistema di filtrazione (filtro a manica)	La tecnica è generalmente applicabile in caso di trattamento di gas di scarico derivanti da operazioni di taglio e macinatura dei prodotti

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nelle sezioni 1.10.7. e 1.10.8.

Tabella 27

BAT-AEL per le emissioni in aria derivanti da processi a valle della catena produttiva nel settore della produzione di fibra di vetro a filamento continuo, se trattate separatamente

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Emissioni derivanti da filatura per vetro tessile e rivestimento	
Polveri	< 5 - 20
Formaldeide	< 10
Ammoniaca	< 30
Composti organici volatili totali, espressi come C	< 20
Emissioni derivanti dalla lavorazione e dalla macinatura	
Polveri	< 5 - 20

1.5. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di vetro per uso domestico

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutte le installazioni per la fabbricazione di vetro per uso domestico.

1.5.1. Emissioni di polveri provenienti da forni fusori

38. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di polveri derivanti dai gas di scarico del forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Riduzione delle componenti volatili mediante trattamenti delle materie prime. La formulazione della miscela vetrificabile può contenere componenti molto volatili (per esempio boro, fluoruri) che contribuiscono in modo significativo alla formazione di emissioni di polveri provenienti dai forni fusori	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dal tipo di vetro prodotto e dalla disponibilità di materie prime sostitutive
ii. Fusione elettrica	Non applicabile per la produzione di grandi volumi di vetro (> 300 tonnellate/giorno). Non applicabile a produzioni che richiedono grandi variazioni della portata del forno La realizzazione richiede una ricostruzione completa del forno
iii. Fusione a ossicombustione	I massimi vantaggi ambientali sono raggiunti con applicazioni attuate al momento di una ricostruzione completa del forno
iv. Sistema di filtrazione: precipitatore elettrostatico o filtro a manica	Le tecniche sono generalmente applicabili
v. Sistema di lavaggio a umido	L'applicabilità è limitata a casi specifici, in particolare ai forni a fusione elettrica, in cui i volumi di flusso gassoso e le emissioni di polveri sono generalmente bassi e correlati al rapporto della formulazione della miscela vetrificabile

(1) Una descrizione delle tecniche è riportata nelle sezioni 1.10.5. e 1.10.7.

Tabella 28

BAT-AEL per le emissioni di polveri provenienti dal forno fusorio nel settore del vetro per uso domestico

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Polveri	< 10 – 20 ⁽²⁾	< 0,03 – 0,06
	< 1 – 10 ⁽³⁾	< 0,003 – 0,03

⁽¹⁾ È stato applicato un fattore di conversione di 3×10^{-3} (cfr. tabella 2). Tuttavia, per le produzioni specifiche può risultare necessaria l'applicazione di un apposito fattore di conversione.

⁽²⁾ Sono riportate considerazioni in merito alla fattibilità economica del raggiungimento di BAT-AEL in caso di forni con una capacità < 80 t/g, per la produzione di vetro sodio-calcico.

⁽³⁾ Questo BAT-AEL si applica alle formulazioni delle miscele vetrificabili che contengono quantità significative di costituenti rispondenti ai criteri di sostanza pericolosa, in conformità del regolamento (CE) n. 1272/2008.

1.5.2. Ossidi di azoto (NO_x) provenienti da forni fusori

39. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Modifiche della combustione	
a) Riduzione del rapporto aria/combustibile	Applicabile a forni convenzionali ad aria/combustibile. Si ottiene la totalità dei vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno quando questa si combina con caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
b) Riduzione della temperatura dell'aria di combustione	Applicabile solo in circostanze specifiche dell'unità tecnica a causa di una minore efficienza del forno e una maggiore domanda di combustibile (ad esempio uso di forni a recupero al posto di forni a rigenerazione)
c) Combustione in più fasi: f) immissione di aria in fasi successive g) immissione di combustibile in fasi successive	L'immissione di combustibile in fasi successive è applicabile alla maggior parte dei forni ad aria/combustibile convenzionali. L'immissione di aria in fasi successive ha un campo di applicazione molto limitato a causa della sua complessità tecnica
d) Ricircolazione del flusso gassoso	L'applicabilità di questa tecnica è limitata all'uso di speciali bruciatori capaci di rimettere in circolo automaticamente i gas di scarico
e) Bruciatori a bassa emissione di NO _x (<i>low-NO_x burners</i>)	La tecnica è generalmente applicabile. I vantaggi ambientali ottenuti sono generalmente inferiori per le applicazioni a forni a fiamme trasversali e riscaldati a gas a causa di vincoli tecnici e di un grado inferiore di flessibilità del forno. Si ottiene la totalità dei vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno quando questa si combina con caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
f) Scelta del combustibile	L'applicabilità è limitata dai vincoli associati alla disponibilità dei diversi tipi di combustibile, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro
ii. Caratteristiche costruttive speciali del forno	L'applicabilità è limitata alle formulazioni della miscela vetrificabile che contiene elevati livelli di rottame di vetro esterno (> 70 %). L'applicazione richiede una ricostruzione completa del forno fusorio. La forma del forno (lungo e stretto) può comportare limitazioni di spazio

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
iii. Fusione elettrica	Non applicabile per la produzione di grandi volumi di vetro (> 300 tonnellate/giorno). Non applicabile a produzioni che richiedono grandi variazioni della portata del forno. La realizzazione richiede una ricostruzione completa del forno
iv. Fusione a ossicombustione	I massimi vantaggi ambientali sono raggiunti con applicazioni attuate al momento di una ricostruzione completa del forno

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 29

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio nel settore del vetro per uso domestico

Parametro	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
NO _x espressi come NO ₂	Modifiche della combustione, caratteristiche costruttive specifiche del forno	< 500 - 1 000	< 1,25 - 2,5
	Fusione elettrica	< 100	< 0,3
	Fusione a ossicombustione ⁽²⁾	Non applicabile	< 0,5 - 1,5

⁽¹⁾ È stato applicato un fattore di conversione di $2,5 \times 10^{-3}$ per le modifiche della combustione e i forni speciali e un fattore di 3×10^{-3} per la fusione elettrica (cfr. tabella 2). Tuttavia, nel caso di produzioni specifiche può risultare necessaria l'applicazione di un apposito fattore di conversione.

⁽²⁾ I livelli raggiungibili dipendono dalla qualità del gas naturale e dalla disponibilità di ossigeno (tenore di azoto).

40. Quando si utilizzano nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x riducendo al minimo l'utilizzo di tali materie prime, in combinazione con l'applicazione di tecniche primarie e secondarie.

I BAT-AEL sono riportati nella tabella 29.

Se nella formulazione della miscela vetrificabile si utilizzano nitrati per un numero limitato di cicli operativi brevi o per forni fusori con una capacità < 100 t/g utilizzati per la produzione di speciali tipi di vetri sodocalcici (vetro chiaro/ultra chiaro o vetro colorato mediante selenio) e altri speciali tipi di vetro (ossia borosilicato, vetroceramiche, vetri opalini, vetro cristallo e vetro al piombo), i BAT-AEL sono quelli riportati nella tabella 30.

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
Tecniche primarie: — riduzione al minimo dell'utilizzo di nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile L'utilizzo di nitrati è applicato a prodotti di qualità elevata, per i quali è richiesto un vetro particolarmente privo di colore (chiaro) o sono prodotti vetri speciali. Materiali alternativi efficaci sono solfati, ossidi di arsenico, ossido di cerio	La sostituzione dei nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile può essere limitata dai costi elevati e/o dall'impatto ambientale più alto dei materiali alternativi

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 30

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio nel settore della produzione di vetro per uso domestico, se nella formulazione della miscela vetrificabile si utilizzano nitrati per un numero limitato di cicli operativi brevi o per forni fusori con una capacità < 100 t/g utilizzati per la produzione di speciali tipi di vetri sodio-calcici (vetro chiaro/ultra chiaro o vetro colorato mediante selenio) e altri speciali tipi di vetro (ossia borosilicato, vetroceramiche, vetri opalini, vetro cristallo e vetro al piombo)

Parametro	Tipo di forno	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso
NO _x espressi come NO ₂	Forni ad aria/combustibile convenzionali	< 500 – 1 500	< 1,25 – 3,75 ⁽¹⁾
	Fusione elettrica	< 300 – 500	< 8 – 10

⁽¹⁾ È stato applicato il fattore di conversione relativo al vetro a base di calce sodata ($2,5 \times 10^{-3}$) riportato nella tabella 2.

1.5.3. Ossidi di zolfo (SO_x) provenienti da forni fusori

41. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Riduzione al minimo del tenore di zolfo nella formulazione della miscela vetrificabile e ottimizzazione del bilancio dello zolfo	La riduzione al minimo del tenore di zolfo nella formulazione della miscela vetrificabile è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dai requisiti qualitativi del prodotto finale in vetro. L'applicazione dell'ottimizzazione del bilancio dello zolfo richiede l'adozione di un compromesso fra l'abbattimento delle emissioni di SO _x e la gestione dei rifiuti solidi (polveri raccolte dai filtri)
ii. Utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli associati alla disponibilità di combustibili a basso tenore di zolfo, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro
iii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.3.

Tabella 31

BAT-AEL per le emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro per uso domestico

Parametro	Combustibile/tecnica di fusione	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
SO _x espressi come SO ₂	Gas naturale	< 200 - 300	< 0,5 – 0,75
	Olio combustibile ⁽²⁾	< 1 000	< 2,5
	Fusione elettrica	< 100	< 0,25

⁽¹⁾ È stato applicato un fattore di conversione $2,5 \times 10^{-3}$ (cfr. tabella 2). Tuttavia, nel caso di produzioni specifiche può risultare necessaria l'applicazione di un apposito fattore di conversione.

⁽²⁾ I livelli si riferiscono all'uso di olio combustibile con tenore di zolfo all'1 % associato a tecniche secondarie di abbattimento.

1.5.4. Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori

42. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di cloro e fluoro	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli imposti dalla formulazione della miscela vetrificabile propria del tipo di vetro prodotto presso l'installazione e dalla disponibilità di materie prime

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
ii. Riduzione al minimo del tenore di fluoro della formulazione della miscela vetrificabile e ottimizzazione del bilancio di massa del fluoro La riduzione al minimo delle emissioni di fluoro derivanti dal processo di fusione può essere ottenuta mediante la riduzione al minimo/limitazione della quantità di composti del fluoro (per esempio fluorina) utilizzati nella formulazione della miscela vetrificabile in una proporzione minima rispetto alla qualità del prodotto finale. I composti di fluoro sono aggiunti alla formulazione della miscela vetrificabile per fornire un aspetto opaco o torbido al vetro	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dai requisiti qualitativi del prodotto finale
iii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile
iv. Lavaggio a umido	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli tecnici, ossia la necessità di un'unità tecnica specifica per il trattamento delle acque reflue. L'applicabilità di questa tecnica può essere limitata da costi elevati e da aspetti relativi al trattamento delle acque reflue, comprese le restrizioni in termini di riciclaggio dei fanghi o dei residui solidi derivanti dal trattamento delle acque

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nelle sezioni 1.10.4. e 1.10.6.

Tabella 32

BAT-AEL per le emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio nel settore del vetro per uso domestico

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Acido cloridrico, espresso come HCl ⁽²⁾ ⁽³⁾	< 10 - 20	< 0,03 - 0,06
Acido fluoridrico, espresso come HF ⁽⁴⁾	< 1 - 5	< 0,003 - 0,015

⁽¹⁾ È stato applicato un fattore di conversione di 3×10^{-3} (cfr. tabella 2). Tuttavia, nel caso di produzioni specifiche può risultare necessaria l'applicazione di un apposito fattore di conversione.

⁽²⁾ I livelli più bassi sono associati all'uso di fusione elettrica.

⁽³⁾ In casi in cui sono utilizzati come affinantanti KCl o NaCl, il BAT-AEL è < 30 mg/Nm³ o < 0,09 kg/tonnellata di vetro fuso.

⁽⁴⁾ I livelli più bassi sono associati all'uso di fusione elettrica. I livelli più alti sono associati alla produzione di vetri opalini, al riciclaggio delle polveri raccolte dai filtri o a casi in cui nella formula vetrificabile sono utilizzati alti livelli di rottame di vetro esterno.

1.5.5. Metalli provenienti da forni fusori

43. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di metalli	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli imposti dal tipo di vetro prodotto presso l'installazione e dalla disponibilità di materie prime
ii. Riduzione al minimo dell'uso di composti metallici nella formulazione della miscela vetrificabile, mediante una selezione idonea delle materie prime qualora si renda necessaria la colorazione e decolorazione del vetro o al vetro siano conferite specifiche caratteristiche	Per la produzione di vetro cristallo o vetro al piombo la riduzione al minimo di composti metallici nella formulazione della miscela vetrificabile è soggetta ai limiti stabiliti dalla direttiva 69/493/CEE che classifica la composizione chimica dei prodotti in vetro finali.
iii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.5.

Tabella 33

BAT-AEL per le emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio nell'ambito della produzione di vetro per uso domestico, a eccezione di vetri decolorati mediante l'utilizzo di selenio

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 - 1	< 0,6 - 3 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 - 5	< 3 - 15 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ I livelli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nel flusso gassoso sia nella fase solida che in quella gassosa.

⁽²⁾ È stato applicato un fattore di conversione di 3 × 10⁻³ (cfr. tabella 2). Tuttavia, nel caso di produzioni specifiche può risultare necessaria l'applicazione di un apposito fattore di conversione.

44. Quando per decolorare il vetro si utilizzano composti del selenio, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di selenio provenienti dal forno fusorio utilizzando una delle seguenti tecniche o una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Riduzione al minimo dell'uso di composti del selenio nella formulazione della miscela vetrificabile, mediante una selezione idonea delle materie prime	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli imposti dal tipo di vetro prodotto presso l'installazione e dalla disponibilità di materie prime
ii. Lavaggio a secco o semisecco associata a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.5.

Tabella 34

BAT-AEL per le emissioni di selenio provenienti dal forno fusorio nel settore del vetro per uso domestico quando i composti di selenio sono utilizzati per la decolorazione del vetro

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
Composti del selenio, espressi come Se	< 1	< 3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ I valori si riferiscono alla somma di selenio presenti nel flusso gassoso sia nella fase solida che in quella gassosa.

⁽²⁾ È stato applicato un fattore di conversione di 3 × 10⁻³ (cfr. tabella 2). Tuttavia, nel caso di produzioni specifiche può risultare necessaria l'applicazione di un apposito fattore di conversione.

45. Quando nella fabbricazione del vetro al piombo si utilizzano composti del piombo, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di piombo provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Fusione elettrica	Non applicabile per le produzioni di grandi volumi di vetro (> 300 tonnellate/giorno). Non applicabile a produzioni che richiedono grandi variazioni della portata del forno. La realizzazione richiede una ricostruzione completa del forno
ii. Filtro a manica	La tecnica è generalmente applicabile
iii. Precipitatore elettrostatico	
iv. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nelle sezioni 1.10.1. e 1.10.5.

Tabella 35

BAT-AEL per le emissioni di piombo proveniente dal forno fusorio nel settore del vetro per uso domestico quando i composti di vetro sono utilizzati per la fabbricazione di vetro al piombo

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
Composti del piombo, espressi come Pb	< 0,5 - 1	< 1 - 3 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ I valori si riferiscono alla somma del piombo presente nel flusso gassoso sia nella fase solida che in quella gassosa.

⁽²⁾ È stato applicato un fattore di conversione di 3 × 10⁻³ (cfr. tabella 2). Tuttavia, nel caso di produzioni specifiche può risultare necessaria l'applicazione di un apposito fattore di conversione.

1.5.6. Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva

46. Per processi polverosi a valle della catena produttiva, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di polvere e metalli mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Condurre operazioni polverose (per esempio taglio, macinatura, lucidatura) sotto liquido	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Applicazione di un sistema di filtro a manica	

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.8.

Tabella 36

BAT-AEL per le emissioni in aria derivanti da processi polverosi a valle della catena produttiva utilizzati nel settore del vetro per uso domestico, se trattate separatamente

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Polveri	< 1 - 10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1 5
Composti del piombo, espressi come Pb ⁽²⁾	< 1 - 1,5

⁽¹⁾ I livelli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nei gas di scarico.

⁽²⁾ I livelli si riferiscono a operazioni a valle su vetro al piombo.

47. Per i processi di lucidatura all'acido, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di HF mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Ridurre al minimo le perdite di prodotto lucidante garantendo una buona sigillatura del sistema di applicazione	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Applicazione di una tecnica secondaria, per esempio lavaggio a umido.	

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.6.

Tabella 37

BAT-AEL per le emissioni di HF derivanti da processi di lucidatura nel settore del vetro per uso domestico, se trattate separatamente

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Acido fluoridrico, espresso come HF	< 5

1.6. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di vetro speciale

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutte le installazioni per la fabbricazione di vetro speciale.

1.6.1. Emissioni di polveri provenienti da forni fusori

48. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di polveri derivanti dai gas di scarico del forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Riduzione delle componenti volatili mediante trattamento delle materie prime La formulazione della miscela vetrificabile può contenere componenti molto volatili (per esempio boro, fluoruri) che rappresentano i principali costituenti delle polveri emesse dal forno fusorio	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dalla qualità del vetro prodotto
ii. Fusione elettrica	Non applicabile per le produzioni di grandi volumi di vetro (> 300 tonnellate/giorno) Non applicabile a produzioni che richiedono grandi variazioni della portata del forno La realizzazione richiede una ricostruzione completa del forno
iii. Sistema di filtrazione: precipitatore elettrostatico o filtro a manica	La tecnica è generalmente applicabile

(1) Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.1.

Tabella 38

BAT-AEL per le emissioni di polveri provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro speciale

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso (1)
Polveri	< 10 - 20	< 0,03 - 0,13
	< 1 - 10 (2)	< 0,003 - 0,065

(1) I fattori di conversione $2,5 \times 10^{-3}$ e $6,5 \times 10^{-3}$ sono stati utilizzati per la determinazione del valore inferiore e superiore dell'intervallo di misura dei BAT-AEL (cfr. tabella 2), con approssimazione di alcuni valori. Tuttavia, a seconda del tipo di vetro prodotto occorre applicare un apposito fattore di conversione (cfr. tabella 2).

(2) I BAT-AEL si applicano alle formulazioni delle miscele vetrificabili che contengono quantità significative di costituenti rispondenti ai criteri di sostanza pericolosa, in conformità del regolamento (CE) n. 1272/2008.

1.6.2. Ossidi di azoto (NO_x) provenienti da forni fusori

49. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

I. tecniche primarie, quali:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Modifiche della combustione	
a) Riduzione del rapporto aria/combustibile	<p>Applicabile a forni convenzionali ad aria/combustibile.</p> <p>Si ottengono i massimi vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno se associata a caratteristiche costruttive e geometriche ottimali</p>
b) Riduzione della temperatura dell'aria di combustione	<p>Applicabile solo in circostanze specifiche dell'unità tecnica a causa di una minore efficienza del forno e una maggiore domanda di combustibile (ossia uso di forni a recupero al posto di forni a rigenerazione)</p>
c) Combustione in più fasi: — immissione di aria in fasi successive — immissione di combustibile in fasi successive	<p>L'immissione di combustibile in fasi successive è applicabile alla maggior parte dei forni ad aria/combustibile convenzionali.</p> <p>L'immissione di aria in fasi successive ha un campo di applicazione molto limitato a causa della sua complessità tecnica</p>
d) Ricircolazione del flusso gassoso	<p>L'applicabilità di questa tecnica è limitata all'uso di speciali bruciatori capaci di rimettere in circolo automaticamente i gas di scarico</p>
e) Bruciatori a bassa emissione di NO _x (<i>low-NO_x burners</i>)	<p>La tecnica è generalmente applicabile.</p> <p>I vantaggi ambientali ottenuti sono generalmente inferiori per le applicazioni a forni a fiamme trasversali e riscaldati a gas a causa di vincoli tecnici e di un grado inferiore di flessibilità del forno.</p> <p>Si ottengono i massimi vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno quando questa si combina con caratteristiche costruttive e geometriche ottimali</p>
f) Scelta del combustibile	<p>L'applicabilità è limitata dai vincoli associati alla disponibilità di diversi tipi di combustibile, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro</p>
ii. Fusione elettrica	<p>Non applicabile per le produzioni di grandi volumi di vetro (> 300 tonnellate/giorno).</p> <p>Non applicabile a produzioni che richiedono grandi variazioni della portata del forno.</p> <p>La realizzazione richiede una ricostruzione completa del forno</p>
iii. Fusione a ossicombustione	<p>I massimi vantaggi ambientali sono raggiunti con applicazioni attuate al momento di una ricostruzione completa del forno</p>

(1) Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.2.

II. tecniche secondarie, quali:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Riduzione catalitica selettiva (SCR)	<p>L'applicazione può richiedere un ammodernamento del sistema di abbattimento delle polveri al fine di garantire una concentrazione in polveri inferiore a 10 – 15 mg/Nm³ e un sistema di desolfurazione per rimuovere le emissioni di SO_x</p> <p>Dato l'intervallo di temperature ottimale del processo, l'applicabilità è limitata all'uso di precipitatori elettrostatici. In generale, la tecnica non è utilizzata con un sistema di filtro a manica in quanto la bassa temperatura di funzionamento, tra 180 e 200 °C, richiederebbe un riscaldamento dei gas di scarico.</p> <p>L'attuazione della tecnica può richiedere una disponibilità di spazio notevole</p>

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
ii. Riduzione non catalitica selettiva (SNCR)	<p>Campo di applicazione molto limitato ai forni a rigenerazione convenzionali, per i quali è difficile rientrare nell'intervallo di temperatura corretto o questo non consente un buon miscelamento del flusso gassoso con i reagenti</p> <p>Può essere applicata ai nuovi forni a rigenerazione dotati di rigeneratori separati; tuttavia l'intervallo di temperatura è difficile da mantenere a causa dell'inversione della fiamma fra le camere, che causa un cambiamento ciclico della temperatura.</p>

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 39

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro speciale

Parametro	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
NO _x espressi come NO ₂	Modifiche della combustione	600 - 800	1,5 - 3,2
	Fusione elettrica	< 100	< 0,25 - 0,4
	Fusione a ossicombustione ⁽²⁾ ⁽³⁾	Non applicabile	< 1 - 3
	Tecniche secondarie	< 500	< 1 - 3

⁽¹⁾ I fattori di conversione $2,5 \times 10^{-3}$ e 4×10^{-3} sono stati utilizzati per la determinazione rispettivamente del valore inferiore e superiore dell'intervallo di misura BAT-AEL (cfr. tabella 2), con l'approssimazione di alcuni valori. Sulla base del tipo di produzione può tuttavia risultare necessaria l'applicazione di un apposito fattore di conversione (cfr. tabella 2).

⁽²⁾ I valori più alti sono correlati a una produzione speciale di tubi in vetro borosilicato per uso farmaceutico.

⁽³⁾ I livelli raggiungibili dipendono dalla qualità del gas naturale e dalla disponibilità di ossigeno (tenore di azoto).

50. Quando si utilizzano nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x riducendo al minimo l'utilizzo di tali materie prime, in combinazione con l'applicazione di tecniche primarie o secondarie

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
<p>Tecniche primarie</p> <p>— riduzione al minimo dell'utilizzo di nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile</p> <p>L'utilizzo di nitrati è applicato a prodotti di qualità molto alta, per i quali sono richieste caratteristiche speciali del vetro. Materiali alternativi adeguati sono solfati, ossidi di arsenico, ossido di cerio</p>	<p>La sostituzione dei nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile può essere limitata dai costi elevati e/o dall'impatto ambientale più alto dei materiali alternativi</p>

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 40

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti da forno fusorio nell'ambito della produzione di vetro speciale nel caso in cui si utilizzino nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile

Parametro	BAT	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
NO _x espressi come NO ₂	Riduzione al minimo dell'apporto di nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile, associata a tecniche primarie o secondarie	< 500 - 1 000	< 1 - 6

⁽¹⁾ I livelli più bassi sono associati all'uso di fusione elettrica.

⁽²⁾ I fattori di conversione $2,5 \times 10^{-3}$ e $6,5 \times 10^{-3}$ sono stati utilizzati per la determinazione rispettivamente del valore inferiore e superiore dell'intervallo di misura AEL-BAT, con approssimazione dei valori. Sulla base del tipo di produzione può risultare necessaria l'applicazione di un apposito fattore di conversione (cfr. tabella 2).

1.6.3. Ossidi di zolfo (SO_x) provenienti da forni fusori

51. Le BAT consistono nella riduzione de emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Riduzione al minimo del tenore di zolfo nella formulazione della miscela vetrificabile e ottimizzazione del bilancio dello zolfo	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dai requisiti qualitativi del prodotto finale in vetro
ii. Utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli associati alla disponibilità di combustibili a basso tenore di zolfo, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro
iii. Lavaggio a secco o semisecco associata a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.3.

Tabella 41

BAT-AEL per le emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro speciale

Parametro	Combustibile/tecnica di fusione	BAT-AEL ⁽¹⁾	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
SO _x espressi come SO ₂	Gas naturale, fusione elettrica ⁽³⁾	< 30 - 200	< 0,08 - 0,5
	Olio combustibile ⁽⁴⁾	500 - 800	1,25 - 2

⁽¹⁾ Gli intervalli tengono conto dei bilanci di zolfo variabili associati al tipo di vetro prodotto.

⁽²⁾ È stato utilizzato il fattore di conversione $2,5 \times 10^{-3}$ (cfr. tabella 2). Tuttavia, sulla base del tipo di produzione può risultare necessaria l'applicazione di un apposito fattore di conversione.

⁽³⁾ I livelli più bassi sono associati all'uso di fusione elettrica e a formulazioni della miscela vetrificabile prive di solfati.

⁽⁴⁾ I livelli delle emissioni associati si riferiscono all'uso di olio combustibile con tenore di zolfo dell'1 % in combinazione con tecniche secondarie di abbattimento.

1.6.4. Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori

52. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di cloro e fluoro	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli imposti dalla formulazione della miscela vetrificabile propria del tipo di vetro prodotto presso l'installazione e dalla disponibilità di materie prime
ii. Riduzione al minimo dei composti del fluoro e/o del cloro nella formulazione della miscela vetrificabile e ottimizzazione del bilancio di massa del fluoro e/o del cloro I composti del fluoro sono utilizzati per conferire particolari caratteristiche ai vetri speciali (ossia vetro illuminotecnico opaco, vetri ottici). I composti del cloro possono essere utilizzati come affinananti per la produzione del vetro borosilicato	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dai requisiti qualitativi del prodotto finale
iii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.4.

Tabella 42

BAT-AEL per le emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro speciale

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Acido cloridrico, espresso come HCl ⁽²⁾	< 10 - 20	< 0,03 - 0,05
Acido fluoridrico, espresso come HF	< 1 - 5	< 0,003 - 0,04 ⁽³⁾

⁽¹⁾ È stato utilizzato il fattore di conversione $2,5 \times 10^{-3}$ (cfr. tabella 2); alcuni dei valori indicati nella tabella sono stati approssimati. Sulla base del tipo di produzione può risultare necessaria l'applicazione di un fattore specifico di conversione.

⁽²⁾ I livelli più alti sono associati all'uso di materie che contengono cloro nella formulazione della miscela vetrificabile.

⁽³⁾ Il valore superiore dell'intervallo è stato ricavato da dati specifici trasmessi.

1.6.5. Metalli provenienti da forni fusori

53. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di metalli	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli imposti dal tipo di vetro prodotto presso l'installazione e dalla disponibilità di materie prime
ii. Riduzione al minimo dell'uso di composti metallici nella formulazione della miscela vetrificabile, mediante una selezione idonea delle materie prime qualora si renda necessaria la colorazione e decolorazione del vetro o al vetro siano conferite specifiche caratteristiche	Le tecniche sono generalmente applicabili
iii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.5.

Tabella 43

BAT-AEL per le emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore del vetro speciale

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾ ⁽²⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽³⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,1 - 1	< 0,3 - 3×10^{-3}
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 - 5	< 3 - 15×10^{-3}

⁽¹⁾ I livelli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nel flusso gassoso sia nella fase solida che in quella gassosa.

⁽²⁾ I livelli più bassi costituiscono BAT-AEL quando i composti metallici non sono utilizzati intenzionalmente nella formulazione della miscela vetrificabile

⁽³⁾ È stato utilizzato il fattore di conversione $2,5 \times 10^{-3}$ (cfr. tabella 2), alcuni dei valori indicati nella tabella sono stati approssimati. Sulla base del tipo di produzione può risultare necessaria l'applicazione di un fattore di conversione specifico.

1.6.6. Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva

54. Per processi polverosi a valle della catena produttiva, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di polveri e metalli mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Condurre operazioni polverose (per esempio taglio, macinatura, lucidatura) sotto liquido	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Applicazione di un sistema di filtro a manica	

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.8.

Tabella 44

BAT-AEL per le emissioni di polveri e metalli derivanti da processi a valle utilizzati nel settore del vetro speciale, se trattate separatamente

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Polveri	1 - 10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI}) ⁽¹⁾	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn) ⁽¹⁾	< 1 - 5

⁽¹⁾ I livelli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nei gas di scarico.

55. Per i processi di lucidatura all'acido, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di HF mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Descrizione
i. Ridurre al minimo le perdite di prodotto lucidante garantendo una buona sigillatura del sistema di applicazione	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Applicazione di una tecnica secondaria, per esempio lavaggio a umido	

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.6.

Tabella 45

BAT-AEL per le emissioni di HF derivanti da processi di lucidatura all'acido utilizzati nel settore del vetro speciale, se trattate separatamente

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Acido fluoridrico, espresso come HF	< 5

1.7. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione delle lane minerali

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutte le installazioni per la fabbricazione delle lane minerali.

1.7.1. Emissioni di polveri provenienti da forni fusori

56. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di polveri derivanti dai gas di scarico del forno fusorio mediante l'applicazione di un sistema basato su un precipitatore elettrostatico o su un filtro a manica

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
Sistema di filtrazione: precipitatore elettrostatico o filtro a manica	La tecnica è generalmente applicabile. I precipitatori elettrostatici non sono applicabili ai forni a cupola per la produzione della lana di roccia, a causa del rischio di esplosione derivante dall'ignizione del monossido di carbonio prodotto all'interno del forno

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.1.

Tabella 46

BAT-AEL per le emissioni di polveri provenienti dal forno fusorio utilizzato nell'ambito della produzione di lane minerali

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Polveri	< 10 - 20	< 0,02 - 0,050

⁽¹⁾ I fattori di conversione 2×10^{-3} e $2,5 \times 10^{-3}$ sono stati utilizzati per la determinazione del valore inferiore e superiore dell'intervallo di misura dei BAT-AEL (cfr. tabella 2), al fine di contemplare sia la produzione della lana di vetro che quella della lana di roccia.

1.7.2. Ossidi di azoto (NO_x) provenienti da forni fusori

57. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Modifiche della combustione	
a) Riduzione del rapporto aria/combustibile	Applicabile a forni convenzionali ad aria/combustibile. Si ottengono i massimi vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno, se associata a caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
b) Riduzione della temperatura dell'aria di combustione	Applicabile solo in circostanze specifiche dell'unità tecnica a causa di una minore efficienza del forno e una maggiore domanda di combustibile (ossia uso di forni a recupero al posto di forni a rigenerazione)
c) Combustione in più fasi: — immissione di aria in fasi successive — immissione di combustibile in fasi successive	L'immissione di combustibile in fasi successive è applicabile alla maggior parte dei forni ad aria/combustibile convenzionali. L'immissione di aria in fasi successive ha un campo di applicazione molto limitato a causa della sua complessità tecnica
d) Ricircolazione del flusso gassoso	L'applicabilità di questa tecnica è limitata all'uso di speciali bruciatori capaci di rimettere in circolo automaticamente i gas di scarico
e) Bruciatori a bassa emissione di NO _x (low-NO _x burners)	La tecnica è generalmente applicabile. I vantaggi ambientali ottenuti sono generalmente inferiori per le applicazioni a forni a fiamme trasversali e riscaldati a gas a causa di vincoli tecnici e di una minore flessibilità del forno. Si ottengono i massimi vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno, se associata a caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
f) Scelta del combustibile	L'applicabilità è limitata dai vincoli associati alla disponibilità dei diversi tipi di combustibile, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro
ii. Fusione elettrica	Non applicabile per le produzioni di grandi volumi di vetro (> 300 tonnellate/giorno). Non applicabile a produzioni che richiedono grandi variazioni della portata del forno. La realizzazione richiede una ricostruzione completa del forno
iii. Fusione a ossicombustione	I massimi vantaggi ambientali sono raggiunti con applicazioni attuate al momento di una ricostruzione completa del forno

(1) Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 47

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio utilizzato nell'ambito della produzione di lane minerali

Parametro	Prodotto	Tecnica di fusione	BAT-AEL	
			mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso (1)
NO _x espressi come NO ₂	Lana di vetro	Forni ad aria/combustibile ed elettrici	< 200 – 500	< 0,4 – 1,0
		Fusione a ossicombustione (2)	Non applicabile	< 0,5
	Lana di roccia	Tutti i tipi di forni	< 400 – 500	< 1,0 – 1,25

(1) Sono stati utilizzati i fattori di conversione di 2×10^{-3} per la lana di vetro e $2,5 \times 10^{-3}$ per la lana di roccia (cfr. tabella 2).

(2) I livelli raggiungibili dipendono dalla qualità del gas naturale e dalla disponibilità di ossigeno (tenore di azoto).

58. Quando nella formulazione della miscela vetrificabile per la produzione di lana di vetro si utilizzano nitrati, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x utilizzando una o una combinazione delle seguenti tecniche:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Riduzione al minimo dell'utilizzo di nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile L'uso di nitrati è applicato come agente di ossidazione nelle formulazioni delle miscele vetrificabili con alti livelli di rottame di vetro esterno allo scopo di compensare la presenza di materie organiche contenute nel rottame di vetro	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dai requisiti qualitativi del prodotto finale
ii. Fusione elettrica	La tecnica è generalmente applicabile. La realizzazione della fusione elettrica richiede una ricostruzione completa del forno
iii. Fusione a ossicombustione	La tecnica è generalmente applicabile. I massimi vantaggi ambientali sono raggiunti con applicazioni attuate al momento di una ricostruzione completa del forno

(1) Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 48

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti da forno fusorio nell'ambito della produzione di lana di vetro nel caso in cui sono utilizzati nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile

Parametro	BAT	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso (1)
NO _x espressi come NO ₂	Riduzione al minimo dell'apporto di nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile, associata a tecniche primarie	< 500 – 700	< 1,0 – 1,4 (2)

(1) È stato utilizzato il fattore di conversione 2×10^{-3} (cfr. tabella 2).

(2) I livelli più bassi degli intervalli sono associati all'applicazione di fusione a ossicombustione.

1.7.3. Ossidi di zolfo (SO_x) provenienti da forni fusori

ridurre le

59. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica (1)	Applicabilità
i. Riduzione al minimo del tenore di zolfo nella formulazione della miscela vetrificabile e ottimizzazione del bilancio dello zolfo	Nella produzione di lana di vetro, la tecnica è generalmente applicabile entro i vincoli imposti dalla disponibilità di materie prime a basso tenore di zolfo, in particolare rottame di vetro esterno. Elevati livelli di rottame di vetro esterno nella formulazione della miscela vetrificabile limitano la possibilità di ottimizzare il bilancio dello zolfo a causa di un tenore variabile di zolfo. Nella produzione della lana di roccia, l'ottimizzazione del bilancio dello zolfo può comportare un compromesso fra l'eliminazione delle emissioni di SO _x derivanti dal flusso gassoso e la gestione dei rifiuti solidi, derivanti dal trattamento del flusso gassoso (polveri raccolte dai filtri) e/o dal processo di sfibratura, che possono essere riciclati all'interno della formulazione della miscela vetrificabile (bricchettatura con cemento) o possono necessitare di essere smaltiti
ii. Utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli associati alla disponibilità di combustibili a basso tenore di zolfo, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro
iii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	I precipitatori elettrostatici non sono applicabili ai forni con cubilotto per la produzione della lana di roccia (cfr. BAT 56)
iv. Utilizzo del lavaggio a umido	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli tecnici, ossia la necessità di un'unità tecnica specifica per il trattamento delle acque reflue

(1) Una descrizione delle tecniche è riportata nelle sezioni 1.10.3. e 1.10.6.

Tabella 49

BAT-AEL per le emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio utilizzato nell'ambito della produzione di lane minerali

Parametro	Prodotto/condizioni	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
SO _x espressi come SO ₂	Lana di vetro		
	Forni a gas ed elettrici ⁽²⁾	< 50 - 150	< 0,1 - 0,3
	Lana di roccia		
	Forni a gas ed elettrici	< 350	< 0,9
	Forni a cupola, nessuna bricchettatura o riciclaggio delle scorie ⁽³⁾	< 400	< 1,0
	Forni a cupola, con bricchettatura con cemento o riciclaggio delle scorie ⁽⁴⁾	< 1 400	< 3,5

⁽¹⁾ Sono stati utilizzati i fattori di conversione di 2×10^{-3} per la lana di vetro e $2,5 \times 10^{-3}$ per la lana di roccia (cfr. tabella 2).

⁽²⁾ I livelli più bassi degli intervalli sono associati all'uso di fusione elettrica. I livelli più alti sono associati ad alti livelli di riciclaggio dei frammenti di vetro.

⁽³⁾ Il BAT-AEL è associato a condizioni in cui la riduzione delle emissioni di SO_x costituisce una priorità rispetto a una minore produzione di rifiuti solidi.

⁽⁴⁾ Nei casi in cui la riduzione dei rifiuti ha un'elevata priorità rispetto alle emissioni di SO_x, occorre prevedere valori delle emissioni più alti. I livelli raggiungibili dovrebbero essere basati su un bilancio dello zolfo.

1.7.4. Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori

60. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Descrizione
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di cloro e fluoro	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dalla formulazione della miscela vetrificabile e dalla disponibilità di materie prime
ii. Lavaggio a secco o semisecco associata a un sistema di filtrazione	I precipitatori elettrostatici non sono applicabili ai forni con cubilotto per la produzione della lana di roccia (cfr. BAT 56)

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.4.

Tabella 50

BAT-AEL per le emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore della produzione di lane minerali

Parametro	Prodotto	BAT-AEL	
		mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Acido cloridrico, espresso come HCl	Lana di vetro	< 5 - 10	< 0,01 - 0,02
	Lana di roccia	< 10 - 30	< 0,025 - 0,075
Acido fluoridrico, espresso come HF	Tutti i prodotti	< 1 - 5	< 0,002 - 0,013 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Sono stati utilizzati i fattori di conversione di 2×10^{-3} per la lana di vetro e $2,5 \times 10^{-3}$ per la lana di roccia (cfr. tabella 2).

⁽²⁾ I fattori di conversione 2×10^{-3} e $2,5 \times 10^{-3}$ sono stati utilizzati per la determinazione del valore inferiore e superiore dell'intervallo di misura dei BAT-AEL (cfr. tabella 2).

1.7.5. Acido solfidrico (H₂S) proveniente da forni fusori per lana di roccia

61. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di H₂S provenienti dal forno fusorio mediante l'applicazione di un sistema di termodistruzione dei gas di scarico per ossidare l'acido solfidrico a SO₂

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
Sistema di termodistruzione dei gas di scarico	La tecnica è generalmente applicabile a forni con cubilotto per la produzione di lana di roccia

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.9.

Tabella 51

BAT-AEL per le emissioni di H₂S provenienti da forno fusorio nell'ambito della produzione di lana di roccia

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Acido solfidrico, espresso come H ₂ S	< 2	< 0,005

⁽¹⁾ È stato applicato il fattore di conversione $2,5 \times 10^{-3}$ relativo alla lana di roccia (cfr. tabella 2).

1.7.6. Metalli provenienti da forni fusori

62. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di metalli	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dalla disponibilità delle materie prime. Nella produzione della lana di vetro, l'utilizzo di manganese nella formulazione della miscela vetrificabile come agente ossidante dipende dalla quantità e dalla qualità dei frammenti di vetro esterni utilizzati nella formulazione della miscela vetrificabile e può essere ridotta al minimo di conseguenza
ii. Applicazione di un sistema di filtrazione	I precipitatori elettrostatici non sono applicabili ai forni con cubilotto per la produzione della lana di roccia (cfr. BAT 56)

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.5.

Tabella 52

BAT-AEL per le emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio utilizzato nell'ambito della produzione di lane minerali

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 0,2 - 1 ⁽³⁾	< 0,4 - 2,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 1 - 2 ⁽³⁾	< 2 - 5 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ Gli intervalli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nel flusso gassoso sia nella fase solida che in quella gassosa.

⁽²⁾ I fattori di conversione 2×10^{-3} e $2,5 \times 10^{-3}$ sono stati utilizzati per la determinazione del valore inferiore e superiore dell'intervallo di misura dei BAT-AEL (cfr. tabella 2).

⁽³⁾ I valori più alti sono associate all'uso di forni a cupola per la produzione di lana di roccia.

1.7.7. Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva

63. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Getti d'impatto e cicloni La tecnica si basa sulla rimozione delle particelle e delle nebulizzazioni dai gas di scarico mediante impatto/colloisione, nonché di sostanze gassose mediante assorbimento parziale con acqua. Normalmente per i getti d'impatto è utilizzata acqua di processo. L'acqua dei processi di riciclaggio viene filtrata prima di essere reimpiegata	La tecnica è generalmente applicabile al settore della produzione delle lane minerali, in particolare ai processi della lana di vetro per il trattamento delle emissioni provenienti dall'area di filatura per vetro tessile (applicazione del trattamento superficiale alle fibre). L'applicabilità ai processi relativi alla lana di roccia è limitata in quanto potrebbe avere conseguenze negative su altre tecniche di abbattimento in uso.
ii. Depuratori a umido	La tecnica è generalmente applicabile nel caso di trattamento di gas di scarico derivanti dal processo di filatura per vetro tessile (applicazione del trattamento superficiale alle fibre) o nel caso di gas di scarico combinati (derivanti dalla filatura per vetro tessile associati a quelli derivanti dalla polimerizzazione)
iii. Precipitatori elettrostatici a umido	La tecnica è generalmente applicabile nel caso di trattamento di gas di scarico derivanti dal processo di filatura per vetro tessile (applicazione del trattamento superficiale alle fibre), da forni di polimerizzazione o nel caso di gas di scarico combinati (derivanti dalla filatura per vetro tessile associati a quelli derivanti dalla polimerizzazione)
iv. Filtri per lana di roccia Consiste in una struttura di acciaio o calcestruzzo in cui le lastre di lana di roccia sono montate e fungono da materiale filtrante. Il materiale filtrante deve essere pulito o sostituito periodicamente. Questo filtro è adatto per i gas di scarico con un alto tenore di umidità e particolato di tipo adesivo	L'applicabilità si limita principalmente ai processi della lana di roccia che producono gas di scarico provenienti dall'area di filatura per vetro tessile e/o dai forni di polimerizzazione
cfr. Termodistruzione dei gas di scarico	La tecnica è generalmente applicabile nel caso di trattamento di gas di scarico derivanti dai forni di polimerizzazione, in particolare nei processi relativi alla lana di roccia. L'applicazione ai gas di scarico combinati (derivanti dalla filatura per vetro tessile e dalla polimerizzazione) non è fattibile in termini economici a causa dell'elevato volume, della bassa concentrazione e della bassa temperatura dei gas di scarico

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nelle sezioni 1.10.7. e 1.10.9.

Tabella 53

BAT-AEL per le emissioni nell'aria derivanti da processi a valle della catena produttiva utilizzati nel settore delle lane minerali, se trattate separatamente

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di prodotto finito
<i>Area di formatura per vetro tessile – Emissioni combinate derivanti dalla formatura e dalla polimerizzazione - Emissioni combinate derivanti dalla formatura, dalla polimerizzazione e dal raffreddamento</i>		
Particolato totale	< 20 - 50	—
Fenolo	< 5 - 10	-
Formaldeide	< 2 - 5	—
Ammoniaca	30 - 60	—

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di prodotto finito
Ammine	< 3	—
Composti organici volatili totali espressi come C	10 - 30	—
Emissioni provenienti dai forni di polimerizzazione ⁽¹⁾ ⁽²⁾		
Particolato totale	< 5 - 30	< 0,2
Fenolo	< 2 - 5	< 0,03
Formaldeide	< 2 - 5	< 0,03
Ammoniaca	< 20 - 60	< 0,4
Ammine	< 2	< 0,01
Composti organici volatili totali espressi come C	< 10	< 0,065
NO _x , espressi come NO ₂	< 100 - 200	< 1

⁽¹⁾ I livelli delle emissioni espressi in kg/tonnellata di prodotto finito non sono influenzati dallo spessore del mat della lana minerale prodotta né dalla concentrazione o diluizione estrema del flusso gassoso. È stato utilizzato un fattore di conversione di $6,5 \times 10^{-3}$.

⁽²⁾ Se sono prodotte lane minerali ad alta densità o a elevato tenore di agenti leganti, i livelli delle emissioni associati alle tecniche elencate come BAT per il settore potrebbero risultare significativamente più alti rispetto ai presenti BAT-AEL. Se questi tipi di prodotti costituiscono la produzione principale di una determinata unità tecnica, occorre prendere in considerazione altre tecniche.

1.8. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione di lane isolanti per alta temperatura [High Temperature Insulation Wools (HTIW)]

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutte le installazioni per la fabbricazione di lane isolanti per alta temperatura.

1.8.1. Emissioni di polveri derivanti da fusione e da processi a valle della catena produttiva

64. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di polveri derivanti dai gas di scarico del forno fusorio mediante l'applicazione di un sistema di filtrazione.

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
Il sistema di filtrazione è generalmente costituito da un filtro a manica	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.1.

Tabella 54

BAT-AEL per le emissioni di polveri provenienti dal forno fusorio nel settore della produzione di lane isolanti per alta temperatura

Parametro	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
Polveri	Depurazione del flusso gassoso mediante sistemi di filtrazione	< 5 - 20 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ I valori sono associati all'uso di un sistema di filtro a manica.

65. Per i processi polverosi a valle, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
<p>i. Ridurre al minimo le perdite di prodotto garantendo una buona sigillatura della linea di produzione, laddove tecnicamente applicabile.</p> <p>Le potenziali fonti di emissioni di polvere e fibre sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> — s fibratura e raccolta — formazione di mat (dilacerazione) — ricombustione dell'olio di lubrificazione — lavorazione, rifilatura e imballaggio del prodotto finito <p>Una buona struttura, sigillatura e manutenzione dei sistemi di lavorazione a valle della catena produttiva sono essenziali ai fini della riduzione delle perdite di prodotto in aria</p>	Le tecniche sono generalmente applicabili
<p>ii. Lavorazione, rifilatura e imballaggio sotto vuoto, mediante l'applicazione di un sistema di estrazione ad esempio efficace associata a un tessuto filtrante.</p> <p>Alla postazione di lavoro (macchina per la lavorazione, scatola di cartone per imballaggio) è applicata una depressione allo scopo di estrarre le emissioni di particolato e fibrose e convogliarle verso un tessuto filtrante</p>	
<p>iii. Applicazione di un sistema a tessuto filtrante ⁽¹⁾</p> <p>I gas di scarico derivanti dalle operazioni a valle della catena produttiva (per esempio s fibratura, formazione di mat, ricombustione dell'olio di lubrificazione) sono convogliati verso un sistema di trattamento costituito da un filtro a manica</p>	

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.1.

Tabella 55

BAT-AEL derivanti da processi polverosi condotti a valle della catena produttiva nel settore delle HTIW, se trattati separatamente

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Polveri ⁽¹⁾	1 - 5

⁽¹⁾ Il livello inferiore dell'intervallo di misurazione è associato alle emissioni relative alla lana di vetro del silicato dell'alluminio/fibre ceramiche refrattarie [aluminium silicate glass wool/refractory ceramic fibres (ASW/RCF)].

1.8.2. Ossidi di azoto (NO_x) derivanti da fusione e da processi a valle della catena produttiva

66. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x provenienti dal forno di ricombustione dell'olio di lubrificazione applicando il controllo e/o modificazioni della combustione

Tecnica	Applicabilità
<p>Controllo e/o modificazioni della combustione</p> <p>tecniche per ridurre la formazione di emissioni termiche di NO_x comprendono il controllo dei parametri principali di combustione:</p> <ul style="list-style-type: none"> — rapporto aria/combustibile (tenore di ossigeno nella zona di reazione) — temperatura della fiamma — tempo di residenza nella zona ad alta temperatura. <p>Un buon controllo della combustione consiste nel generare quelle condizioni che risultano meno favorevoli per la formazione di NO_x</p>	La tecnica è generalmente applicabile

Tabella 56

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti dal forno di ricombustione dell'olio di lubrificazione nel settore della produzione di HTIW

Parametro	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
NO _x espressi come NO ₂	Controllo e/o modificazioni della combustione	100 – 200

1.8.3. Ossidi di zolfo (SO_x) derivanti da fusione e da processi a valle della catena produttiva

67. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio e da processi a valle della catena produttiva mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di zolfo	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dalla disponibilità di materie prime
ii. Utilizzo di combustibile a basso tenore di zolfo	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli associati alla disponibilità di combustibili a basso tenore di zolfo, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.3.

Tabella 57

BAT-AEL per le emissioni di SO_x provenienti dai forni fusori e dai processi a valle della catena produttiva utilizzati nell'ambito della produzione di HTIW

Parametro	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
SO _x , espressi come SO ₂	Tecniche primarie	< 50

1.8.4. Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori

68. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio mediante la scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile con un basso tenore di cloro e di fluoro

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di cloro e fluoro	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.4.

Tabella 58

BAT-AEL per le emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore HTIW

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Acido cloridrico, espresso come HCl	< 10
Acido fluoridrico, espresso come HF	< 5

1.8.5. Metalli provenienti da forni fusori e processi a valle della catena produttiva

69. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di metalli provenienti dai forni fusori e da processi a valle della catena produttiva mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di metalli	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Applicazione di un sistema di filtrazione	

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.5.

Tabella 59

BAT-AEL per le emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio e/o dai processi a valle della catena produttiva utilizzati nel settore della produzione di HTIW

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾
	mg/Nm ³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5

⁽¹⁾ I livelli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nel flusso gassoso sia nella fase solida che in quella gassosa.

1.8.6. Composti organici volatili derivanti da processi a valle

70. Le BAT devono ridurre le emissioni di composti organici volatili (COV) provenienti dal forno di ricombustione dell'olio di lubrificazione mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Controllo della combustione, compreso il monitoraggio delle emissioni di CO associate. La tecnica consiste nel controllo dei parametri di combustione (per esempio contenuto di ossigeno nella zona di reazione, temperatura della fiamma) al fine di garantire una combustione completa dei componenti organici (come il polietilenglicolo) presenti nei gas di scarico. Il monitoraggio delle emissioni di monossido di carbonio consente di controllare la presenza di materie organiche non termodistrutte	La tecnica è generalmente applicabile La fattibilità in termini economici può comportare la limitazione dell'applicabilità di queste tecniche a causa dei bassi volumi di gas di scarico e delle basse concentrazioni di COV
ii. Termodistruzione dei gas di scarico	
iii. Depuratori a umido	

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nelle sezioni 1.10.6. e 1.10.9.

Tabella 60

BAT-AEL per le emissioni di COV provenienti dal forno di ricombustione dell'olio di lubrificazione nel settore della produzione di HTIW, quando trattate separatamente

Parametro	BAT	BAT-AEL
		mg/Nm ³
Composti organici volatili	Tecniche primarie e/o secondarie	10 - 20

1.9. Conclusioni sulle BAT per la fabbricazione delle fritte

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutte le installazioni per la fabbricazione delle fritte.

1.9.1. Emissioni di polveri provenienti da forni fusori

71. Le BAT consistono nella riduzione delle polveri derivanti dai gas di scarico del forno fusorio mediante l'applicazione di un sistema basato su un precipitatore elettrostatico o su un filtro a manica.

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
Sistema di filtrazione: precipitatore elettrostatico o filtro a manica	La tecnica è generalmente applicabile

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.1.

Tabella 61

BAT-AEL per le emissioni di polveri provenienti dal forno fusorio utilizzato nell'ambito della produzione di fritte

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽¹⁾
Polveri	< 10 – 20	< 0,05 – 0,15

⁽¹⁾ I fattori di conversione 5×10^{-3} e $7,5 \times 10^{-3}$ sono stati utilizzati per la determinazione del valore inferiore e superiore dell'intervallo di misura dei BAT-AEL (cfr. tabella 2). Tuttavia, sulla base del tipo di combustione può risultare necessaria l'applicazione di un fattore di conversione specifico.

1.9.2. Ossidi di azoto (NO_x) provenienti da forni fusori

72. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Riduzione al minimo dell'utilizzo di nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile Nella produzione delle fritte, per ottenere le caratteristiche necessarie sono utilizzati nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile di molti prodotti	La sostituzione dei nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile può essere limitata dai costi elevati e/o dall'impatto ambientale più alto dei materiali alternativi e/o dai requisiti qualitativi del prodotto finale
ii. Riduzione dell'aria parassita che entra nel forno La tecnica consiste nel prevenire l'ingresso di aria all'interno del forno sigillando i coni del bruciatore, l'alimentatore del materiale della miscela vetrificabile e ogni altra apertura del forno fusorio	La tecnica è generalmente applicabile
iii. Modifiche della combustione	
a) Riduzione del rapporto aria/combustibile	Applicabile a forni convenzionali ad aria/combustibile. Si ottengono i massimi vantaggi con la ricostruzione normale o completa del forno, se associata a caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
b) Riduzione della temperatura dell'aria di combustione	Applicabile solo in circostanze specifiche dell'unità tecnica a causa di una minore efficienza del forno e una maggiore domanda di combustibile
c) Combustione in più fasi: — immissione di aria in fasi successive — immissione di combustibile in fasi successive	L'immissione di combustibile in fasi successive è applicabile alla maggior parte dei forni ad aria/combustibile convenzionali. L'immissione di aria in fasi successive ha un campo di applicazione molto limitato a causa della sua complessità tecnica

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
d) Ricircolazione del flusso gassoso	L'applicabilità di questa tecnica è limitata all'uso di speciali bruciatori capaci di rimettere in circolo automaticamente i gas di scarico
e) Bruciatori a bassa emissione di NO _x (low-NO _x burners)	La tecnica è generalmente applicabile. Si ottiene il massimo vantaggio con la ricostruzione normale o completa del forno, se associata a caratteristiche costruttive e geometriche ottimali
f) Scelta del combustibile	L'applicabilità è limitata dai vincoli associati alla disponibilità dei diversi tipi di combustibile, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro
iv. Fusione a ossicombustione	I massimi vantaggi ambientali sono raggiunti con applicazioni attuate al momento di una ricostruzione completa del forno

⁽¹⁾ Una descrizione della tecnica è riportata nella sezione 1.10.2.

Tabella 62

BAT-AEL per le emissioni di NO_x provenienti dal forno fusorio utilizzato nell'ambito della produzione delle fritte

Parametro	BAT	Condizioni di funzionamento	BAT-AEL ⁽¹⁾	
			mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
NO _x espressi come NO ₂	Tecniche primarie	Ossicombustione senza nitrati ⁽³⁾	Non applicabile	< 2,5 – 5
		Ossicombustione, con utilizzo di nitrati	Non applicabile	5 – 10
		Combustione ad aria/combustibile, combustione ad aria arricchita in ossigeno/combustibile, senza nitrati	500 - 1 000	2,5 – 7,5
		Combustione ad aria/combustibile, combustione ad aria arricchita in ossigeno/combustibile, con utilizzo di nitrati	< 1 600	< 12

⁽¹⁾ Gli intervalli tengono in considerazione la combinazione dei flussi gassosi provenienti dai forni applicando diverse tecniche di fusione e producendo diversi tipi di fritte, con o senza nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile, che possono essere convogliati verso un camino singolo, rinunciando alla possibilità di caratterizzare ogni tecnica di fusione applicata e i differenti prodotti.

⁽²⁾ I fattori di conversione 5×10^{-3} e $7,5 \times 10^{-3}$ sono stati utilizzati per la determinazione del valore inferiore e superiore dell'intervallo di misurazione. Tuttavia, sulla base del tipo di combustione può risultare necessaria l'applicazione di un fattore di conversione specifico (cfr. tabella 2).

⁽³⁾ I livelli raggiungibili dipendono dalla qualità del gas naturale e dalla disponibilità di ossigeno (tenore di azoto).

1.9.3. Ossidi di zolfo (SO_x) provenienti da forni fusori

73. Le BAT consistono nel controllo delle emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di zolfo	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dalla disponibilità delle materie prime
ii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile
iii. Utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo	L'applicabilità può essere limitata dai vincoli associati alla disponibilità di combustibili a basso tenore di zolfo, su cui può incidere la politica energetica attuata dallo Stato membro

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.3.

Tabella 63

BAT-AEL per le emissioni di SO_x provenienti dal forno fusorio utilizzato nell'ambito della produzione di fritte

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso (¹)
SO _x , espressi come SO ₂ ⁻	< 50 - 200	< 0,25 - 1,5

(¹) Sono stati utilizzati i fattori di conversione 5×10^{-3} e $7,5 \times 10^{-3}$; tuttavia i valori indicati nella tabella possono essere stati approssimati. Sulla base del tipo di combustione può risultare necessaria l'applicazione di un fattore di conversione specifico (cfr. tabella 2).

1.9.4. Acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) provenienti da forni fusori

74. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica (¹)	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di cloro e fluoro	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dalla formulazione della miscela vetrificabile e dalla disponibilità di materie prime
ii. Riduzione al minimo dei composti del fluoro nella formulazione della miscela vetrificabile quando utilizzati per garantire la qualità del prodotto finale I composti del fluoro sono utilizzati per conferire particolari caratteristiche alle fritte (ossia resistenza chimica e termica)	La riduzione al minimo dei composti del fluoro con materie alternative è limitata dai requisiti qualitativi del prodotto
iii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	La tecnica è generalmente applicabile

(¹) Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.4.

Tabella 64

BAT-AEL per le emissioni di HCl e HF provenienti dal forno fusorio utilizzato nel settore delle fritte

Parametro	BAT-AEL	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso (¹)
Acido cloridrico, espresso come HCl	< 10	< 0,05
Acido fluoridrico, espresso come HF	< 5	< 0,03

(¹) È stato utilizzato il fattore di conversione 5×10^{-3} , con l'approssimazione di alcuni valori. Sulla base del tipo di combustione può risultare necessaria l'applicazione di un fattore di conversione specifico del caso (cfr. tabella 2).

1.9.5. Metalli provenienti da forni fusori

75. Le BAT consistono nella riduzione delle emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica (¹)	Applicabilità
i. Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di metalli	La tecnica è generalmente applicabile nel rispetto dei vincoli imposti dal tipo di frittata prodotta presso l'installazione e dalla disponibilità delle materie prime

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
ii. Riduzione al minimo dell'uso di composti metallici nella formulazione della miscela vetrificabile, laddove sia prevista la colorazione o alla fritta siano conferite altre caratteristiche specifiche	Le tecniche sono generalmente applicabili
iii. Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.5.

Tabella 65

BAT-AEL per le emissioni di metalli provenienti dal forno fusorio utilizzato nell'ambito della produzione di fritte

Parametro	BAT-AEL ⁽¹⁾	
	mg/Nm ³	kg/tonnellata di vetro fuso ⁽²⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1	< 7,5 × 10 ⁻³
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5	< 37 × 10 ⁻³

⁽¹⁾ I livelli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nei flussi gassosi sia nella fase solida che in quella gassosa.

⁽²⁾ È stato utilizzato il fattore di conversione di 7,5 × 10⁻³. Sulla base del tipo di combustione può risultare necessaria l'applicazione di un fattore di conversione specifico (cfr. tabella 2).

1.9.6. Emissioni derivanti da processi a valle della catena produttiva

76. Per i processi che producono polveri condotti a valle della catena produttiva, le BAT consistono nella riduzione delle emissioni mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

Tecnica ⁽¹⁾	Applicabilità
i. Applicazione di tecniche di macinatura umida La tecnica consiste nella macinatura della fritta fino alla granulometria della polvere desiderata con liquido sufficiente a formare una sospensione. Questo processo è effettuato generalmente in mulini a palle di alluminio con acqua	Le tecniche sono generalmente applicabili
ii. Condurre operazioni di macinatura a secco e imballaggio dei prodotti a secco in un sistema di estrazione efficiente associato a un tessuto filtrante All'attrezzatura per la macinatura o alla postazione di lavoro dove si svolgono le operazioni d'imballaggio è applicata una depressione allo scopo di convogliare le emissioni di polveri verso il tessuto filtrante	
iii. Applicazione di un sistema di filtrazione	

⁽¹⁾ Una descrizione delle tecniche è riportata nella sezione 1.10.1.

Tabella 66

BAT-AEL per le emissioni in aria derivanti da processi a valle della catena produttiva utilizzati nel settore delle fritte, se trattate separatamente

Parametro	BAT-AEL
	mg/Nm ³
Polveri	5 - 10
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI})	< 1 ⁽¹⁾
Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr _{VI} , Sb, Pb, Cr _{III} , Cu, Mn, V, Sn)	< 5 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ I livelli si riferiscono alla somma dei metalli presenti nei gas di scarico.

Glossario1.10. *Descrizione delle tecniche*1.10.1. *Emissioni di polveri*

Tecnica	Descrizione
Precipitatore elettrostatico	I precipitatori elettrostatici funzionano in modo tale che le particelle siano caricate e separate per influenza di un campo elettrico. I precipitatori elettrostatici sono in grado di funzionare in un'ampia gamma di condizioni
Filtro a manica	I filtri a manica sono costruiti a partire da un tessuto poroso o feltrato attraverso il quale vengono fatti scorrere i gas per rimuovere le particelle. L'utilizzo di un filtro a manica richiede la scelta di un materiale tessile adeguato alle caratteristiche dei gas di scarico e alla temperatura massima di funzionamento
Riduzione delle componenti volatili mediante trattamento delle materie prime	La formulazione delle composizioni delle miscele vetrificabili potrebbe contenere componenti molto volatili (per esempio composti del boro) che possono essere ridotte al minimo o sostituite per ridurre le emissioni di polveri principalmente generate dai fenomeni di volatilizzazione
Fusione elettrica	La tecnica consiste in un forno fusorio in cui l'energia è fornita mediante riscaldamento resistivo. Nei forni a volta fredda (in cui gli elettrodi sono generalmente inseriti nel fondo del forno) il tappeto di composizione fredda copre la superficie del bagno di vetro fuso con una conseguente riduzione significativa della volatilizzazione dei componenti della miscela vetrificabile (ossia composti del piombo)

1.10.2. *Emissioni di NO_x*

Tecnica	Descrizione
Modifiche della combustione	
i. Riduzione del rapporto aria/combustibile	La tecnica si basa principalmente sulle seguenti caratteristiche: <ul style="list-style-type: none"> — riduzione al minimo delle fuoriuscite d'aria all'interno del forno — controllo accurato dell'aria utilizzata per la combustione — caratteristiche costruttive modificate della camera di combustione del forno
ii. Riduzione della temperatura dell'aria di combustione	L'utilizzo di forni a recupero, al posto di forni a rigenerazione, comporta una temperatura di preriscaldamento dell'aria ridotta e, di conseguenza, una temperatura della fiamma più bassa. Tuttavia, ciò è associato a un'efficienza del forno ridotta (portata specifica del forno più bassa), a un inferiore rendimento del combustibile e a una domanda più elevata di combustibile, portando a emissioni potenzialmente più elevate (kg/tonnellata di vetro)
iii. Combustione in più fasi	<ul style="list-style-type: none"> — Immissione di aria in fasi successive— comporta una combustione substechiometrica e l'aggiunta dell'aria o dell'ossigeno restante nel forno per completare la combustione. — Immissione di combustibile in fasi successive— una fiamma primaria a basso impulso viene sviluppata nella volta del bruciatore (il 10 % dell'energia totale); una seconda fiamma copre la radice della fiamma primaria riducendone la temperatura nel nocciolo
iv. Ricircolazione del flusso gassoso	Comporta la reiniezione di gas di scarico dal forno nella fiamma per ridurre il contenuto di ossigeno e pertanto la temperatura della fiamma. L'uso di bruciatori speciali è basato sulla rimessa in circolo interna dei gas di combustione che raffreddano la radice delle fiamme e riducono il contenuto in ossigeno nella parte più calda delle fiamme
cfr. Bruciatori a bassa emissione di NO _x (low-NO _x burners)	La tecnica si basa sui principi di riduzione delle temperature di picco delle fiamme, ritardando ma portando a termine la combustione e aumentando il trasferimento di calore (aumentata emissività della fiamma). Può essere associata a modifiche delle caratteristiche costruttive della camera di combustione del forno

Tecnica	Descrizione
vi. Scelta del combustibile	In generale i forni alimentati a olio generano meno emissioni di NO _x rispetto ai forni alimentati a gas in virtù di una migliore emissività termica e di temperature delle fiamme più basse
Caratteristiche costruttive speciali del forno	Forni di tipo a recupero che integrano varie caratteristiche, consentendo temperature di fiamma più basse. Le principali caratteristiche sono: <ul style="list-style-type: none"> — tipi di bruciatori specifici (numero e posizionamento) — geometria modificata del forno (altezza e dimensioni) — preriscaldamento delle materie prime in due fasi durante le quali i gas di scarico passano al di sopra delle materie prime che entrano nel forno e un preriscaldatore del rottame di vetro esterno a valle del recuperatore utilizzato per preriscaldare l'aria di combustione
Fusione elettrica	La tecnica consiste in un forno fusorio in cui l'energia è fornita mediante riscaldamento resistivo. Le principali caratteristiche sono: <ul style="list-style-type: none"> — gli elettrodi sono generalmente inseriti nel fondo del forno (volta fredda) — nella composizione della miscela vetrificabile di forni elettrici a volta fredda sono spesso necessari nitrati al fine di fornire le condizioni di ossidazione necessarie per un processo di fabbricazione stabile, sicuro ed efficiente
Fusione a ossicombustione	La tecnica implica la sostituzione dell'aria di combustione con ossigeno (> 90 % in purezza) con conseguente eliminazione/riduzione di formazione termica di NO _x derivante dall'azoto che entra nel forno. Il contenuto residuo di azoto all'interno del forno dipende dalla purezza dell'ossigeno fornito, dalla qualità del combustibile (% di N ₂ in gas naturale) e dalla potenziale immissione di aria
Riduzione chimica mediante combustibile	La tecnica si basa sull'iniezione di combustibile fossile nel gas di scarico con la riduzione chimica del NO _x in N ₂ attraverso una serie di reazioni. Nel processo 3R, il combustibile (gas naturale od olio) è iniettato in corrispondenza dell'ingresso del rigeneratore di calore. La tecnologia è progettata per l'utilizzo in forni a rigenerazione
Riduzione catalitica selettiva (SCR)	La tecnica è basata sulla riduzione dei NO _x in azoto in un letto catalitico mediante reazione con l'ammoniaca (in genere in soluzione acquosa) a una temperatura di funzionamento ottimale di circa 300 – 450 °C. Possono essere applicati uno o due strati di catalizzatore. Una riduzione più elevata di NO _x è ottenuta mediante l'uso di quantità maggiori di catalizzatore (due strati)
Riduzione non catalitica selettiva (SNCR)	La tecnica è basata sulla riduzione di NO _x in azoto, mediante reazione a un'alta temperatura con ammoniaca o con carbammide. L'intervallo di temperatura di funzionamento deve essere mantenuto fra 900 e 1 050 °C
Riduzione al minimo dell'utilizzo di nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile	La riduzione al minimo dell'utilizzo dei nitrati mira al contenimento delle emissioni di NO _x derivanti da decomposizione di queste materie prime quando applicati come agenti di ossidazione per prodotti di qualità molto elevata per i quali è richiesto un vetro molto incolore (chiaro) o per altri vetri per fornire le caratteristiche richieste. Possono essere applicate le seguenti opzioni: <ul style="list-style-type: none"> — ridurre la presenza di nitrati nella formulazione della miscela vetrificabile in una proporzione minima rispetto ai requisiti del prodotto e della fusione. — sostituire i nitrati con materie alternative. Alternative efficaci sono solfati, ossidi di arsenico, ossido di cerio. — Applicare modifiche di processo (per esempio condizioni speciali di ossicombustione)

1.10.3. Emissioni di SO_x

Tecnica	Descrizione
Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	Polvere secca o una sospensione/soluzione di reagente alcalino viene introdotta e dispersa nella corrente dei gas di scarico. La materia reagisce con le specie gassose dello zolfo per formare un solido che deve essere rimosso mediante filtrazione (filtro a manica o precipitatore elettrostatico). Di norma, l'utilizzo di una torre di reazione migliora l'efficacia di rimozione del sistema di lavaggio
Riduzione al minimo del tenore di zolfo nella formulazione della miscela vetrificabile e ottimizzazione del bilancio dello zolfo	La riduzione al minimo del tenore di zolfo all'interno della formulazione della miscela vetrificabile è applicata al fine di ridurre le emissioni di SO _x derivanti dalla decomposizione delle materie prime contenenti zolfo (di norma, solfati) utilizzati come affinananti. La riduzione efficace di emissioni di SO _x dipende dalla ritenzione dei composti dello zolfo nel vetro che è soggetta a variazioni a seconda del tipo di vetro e dall'ottimizzazione del bilancio dello zolfo
Utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo	L'utilizzo di gas naturale od olio combustibile a basso tenore di zolfo è applicato allo scopo di ridurre la quantità di emissioni di SO _x derivanti dall'ossidazione dello zolfo presente nel combustibile durante la combustione

1.10.4. Emissioni di HCl, HF

Tecnica	Descrizione
Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di cloro e fluoro	La tecnica consiste nel selezionare attentamente le materie prime che possono contenere cloruri e fluoruri sottoforma di impurità (per esempio carbonato di sodio sintetico, dolomite, rottame di vetro esterno, polveri provenienti da filtri riciclate) al fine di ridurre all'origine le emissioni di HCl e HF che derivano dalla decomposizione di tali materie nel corso del processo di fusione
Riduzione al minimo dei composti del fluoro e/o del cloro nella formulazione della miscela vetrificabile e ottimizzazione del bilancio di massa del fluoro e/o del cloro	La riduzione al minimo delle emissioni di fluoro e/o cloro derivanti dal processo di fusione può essere ottenuta mediante la riduzione al minimo/limitazione della quantità di tali sostanze nella formulazione della miscela vetrificabile, in una proporzione minima rispetto alla qualità del prodotto finale. I composti del fluoro (per esempio fluorina, criolite, fluorosilicato) sono utilizzati per conferire particolari caratteristiche ai vetri speciali (per esempio vetro opaco, vetri ottici). I composti del cloro possono essere utilizzati come affinananti
Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	Polvere secca o una sospensione/soluzione di reagente alcalino viene introdotta e dispersa nella corrente dei gas di scarico. La materia reagisce con i cloruri e fluoruri gassosi per formare un solido che deve essere rimosso mediante filtrazione (filtro a manica o precipitatore elettrostatico).

1.10.5. Emissioni di metalli

Tecnica	Descrizione
Scelta di materie prime per la formulazione della miscela vetrificabile a basso tenore di metalli	La tecnica consiste nel selezionare attentamente le materie che costituiscono la miscela vetrificabile e che possono contenere metalli in forma di impurità (per esempio rottame di vetro esterno), al fine di ridurre all'origine le emissioni di metalli che derivano dalla decomposizione di tali materie nel corso del processo di fusione
Riduzione al minimo dell'uso di composti metallici nella formulazione della miscela vetrificabile, quando si rende necessaria la colorazione e decolorazione del vetro, in funzione dei requisiti qualitativi del vetro richiesti dal consumatore	La riduzione al minimo delle emissioni di metalli derivanti dal processo di fusione possono essere ottenute secondo quanto segue: — ridurre al minimo la quantità di composti dei metalli nella formulazione della miscela vetrificabile (per esempio composti del ferro, cromo, cobalto, rame, manganese) nella produzione di vetri colorati — Ridurre al minimo la quantità dei composti del selenio e l'ossido di cerio utilizzati come agenti decoloranti nella produzione di vetro chiaro

Tecnica	Descrizione
Riduzione al minimo dell'uso di composti del selenio nella formulazione della miscela vetrificabile, mediante una selezione adeguata delle materie prime	La riduzione al minimo delle emissioni di selenio derivanti dal processo di fusione possono essere ottenute secondo quanto segue: <ul style="list-style-type: none"> — ridurre al minimo/ridurre la quantità di selenio nella formulazione della miscela vetrificabile in una proporzione minima rispetto ai requisiti del prodotto — scelta di materie prime a base di selenio con più bassa volatilità, allo scopo di ridurre i fenomeni di volatilizzazione nel corso del processo di fusione
Applicazione di un sistema di filtrazione	I sistemi di abbattimento delle polveri (filtro a manica e precipitatore elettrostatico) possono ridurre sia le emissioni di polveri che quelle di metalli, in quanto le emissioni in aria dei metalli derivanti dal processo di fusione del vetro sono avvengono perlopiù sottoforma di particolato. Tuttavia, nel caso di alcuni metalli i cui composti risultano estremamente volatili (per esempio il selenio), l'efficienza di rimozione può variare in modo significativo in funzione della temperatura di filtrazione
Lavaggio a secco o semisecco associato a un sistema di filtrazione	I metalli gassosi possono essere ridotti in modo sostanziale mediante una tecnica di lavaggio a secco o semisecco a base di un reagente alcalino. Il reagente alcalino reagisce con le specie gassose per formare un solido che deve essere rimosso mediante filtrazione (filtro a manica o precipitatore elettrostatico)

1.10.6. Emissioni gassose combinate (per esempio composti di HCl, HF, SO_x e boro)

Lavaggio a umido	Nel processo di lavaggio a umido, i composti gassosi sono dissolti in un liquido idoneo (acqua o soluzione alcalina). A valle del depuratore a umido, i gas di combustione sono saturati e prima del loro scarico è necessaria una separazione delle nebulizzazioni. Il liquido che ne deriva deve essere trattato mediante un processo di trattamento delle acque reflue e la materia insolubile viene raccolta mediante sedimentazione o filtrazione
------------------	--

1.10.7. Emissioni combinate (solide + gassose)

Tecnica	Descrizione
Lavaggio a umido	In un processo di lavaggio a umido (mediante un liquido idoneo: acqua o soluzione alcalina), è possibile ottenere la rimozione simultanea dei composti solidi e gassosi. I criteri di progettazione per la rimozione di gas o particolato sono differenti; pertanto la progettazione risulta spesso essere un compromesso fra due opzioni. Il liquido che ne risulta deve essere trattato mediante un processo di trattamento delle acque reflue e la materia insolubile (emissioni solide e prodotti derivanti da reazioni chimiche) viene raccolta mediante sedimentazione o filtrazione. Nei settori di produzione della lana minerale e della fibra di vetro a filamento continuo, i sistemi più comunemente applicati sono: <ul style="list-style-type: none"> — torri di lavaggio a corrente incrociata con getti d'impatto a monte — depuratori di tipo Venturi
Precipitatore elettrostatico umido	La tecnica consiste in un precipitatore elettrostatico in cui la materia raccolta è rimossa dalle piastre dei collettori mediante spurgo con un liquido idoneo, generalmente acqua. Di norma sono installati alcuni meccanismi per la rimozione della nebulizzazione dell'acqua prima dello scarico dei gas di scarico (setto poroso o un campo a vapore secco finale)

1.10.8. Emissioni derivanti dalle operazioni di lavorazione, macinatura, lucidatura

Tecnica	Descrizione
Svolgimenti di operazioni che producono polvere (per esempio lavorazione, macinatura, lucidatura) sotto liquido	Generalmente è utilizzata acqua come agente di raffreddamento per le operazioni di lavorazione, macinatura e lucidatura e per prevenire emissioni di polveri. Può risultare necessario un sistema di estrazione corredato di un separatore di gocce

Tecnica	Descrizione
Applicazione di un sistema di filtro a manica	L'uso di filtri a manica è idoneo ai fini della riduzione delle emissioni di polveri e di metalli in quanto i metalli emessi nei processi a valle della catena produttiva sono perlopiù rinvenuti in fase particellare o
Ridurre al minimo le perdite di prodotto lucidante garantendo una buona sigillatura del sistema di applicazione	La lucidatura all'acido è condotta mediante immersione degli articoli in vetro in un bagno di lucidatura di acidi fluoridrici e solforici. Il rilascio di fumi può essere ridotto al minimo mediante una buona progettazione e manutenzione del sistema di applicazione al fine di ridurre al minimo le perdite
Applicazione di una tecnica secondaria, per esempio lavaggio a umido	La lavaggio a umido con acqua è utilizzata per il trattamento dei gas di scarico, in quanto devono essere rimosse la natura acida delle emissioni e l'elevata solubilità degli inquinanti gassosi

1.10.9. Emissioni di acido solfidrico (H₂S), composti organici volatili (COV)

Termodistruzione dei gas di scarico	<p>La tecnica consiste in un sistema costituito da una camera di post-combustione che ossida l'acido solfidrico (generato da forti condizioni riducenti all'interno del forno fusorio) in diossido di zolfo e il monossido di carbonio in diossido di carbonio.</p> <p>I composti organici volatili sono inceneriti termicamente con conseguente ossidazione a diossido di carbonio, acqua e altri prodotti di combustione (per esempio NO_x, SO_x)</p>
-------------------------------------	---

DECISIONE DI ESECUZIONE DELLA COMMISSIONE

del 28 febbraio 2012

che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per la produzione di ferro e acciaio ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle emissioni industriali

[notificata con il numero C(2012) 903]

(Testo rilevante ai fini del SEE)

(2012/135/UE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

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

considerando quanto segue:

- (1) A norma dell'articolo 13, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE, la Commissione organizza uno scambio di informazioni sulle emissioni industriali con gli Stati membri, le industrie interessate e le organizzazioni non governative che promuovono la protezione ambientale al fine di contribuire all'elaborazione dei documenti di riferimento sulle migliori tecniche disponibili (*best available techniques* - BAT) definiti all'articolo 3, paragrafo 11, della direttiva in questione.
- (2) Ai sensi dell'articolo 13, paragrafo 2, della direttiva 2010/75/UE, lo scambio di informazioni riguarda in particolare le prestazioni delle installazioni e delle tecniche in termini di emissioni espresse come medie a breve e lungo termine, ove appropriato, e le condizioni di riferimento associate, consumo e natura delle materie prime ivi compresa l'acqua, l'uso dell'energia e la produzione di rifiuti; le tecniche usate, il monitoraggio associato, gli effetti incrociati, la fattibilità economica e tecnica e i loro sviluppi, nonché le migliori tecniche disponibili e le tecniche emergenti individuate dopo aver esaminato gli elementi di cui all'articolo 13, paragrafo 2, lettere a) e b), della stessa direttiva.
- (3) Le «conclusioni sulle BAT», definite all'articolo 3, paragrafo 12, della direttiva 2010/75/UE, sono l'elemento fondamentale dei documenti di riferimento sulle BAT e riguardano le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili, la loro descrizione, le informazioni per valutarne l'applicabilità, i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili, il monitoraggio associato, i livelli di consumo associati e, se del caso, le pertinenti misure di bonifica del sito.
- (4) Ai sensi dell'articolo 14, paragrafo 3, della direttiva 2010/75/UE, le conclusioni sulle BAT fungono da riferimento per stabilire le condizioni di autorizzazione per le installazioni di cui al capo 2 della direttiva.
- (5) L'articolo 15, paragrafo 3, della direttiva 2010/75/UE stabilisce che l'autorità competente fissa valori limite di emissione che garantiscano che, in condizioni di esercizio normali, le emissioni non superino i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili indicati nelle decisioni sulle conclusioni sulle BAT di cui all'articolo 13, paragrafo 5, di tale direttiva.
- (6) L'articolo 15, paragrafo 4, della direttiva 2010/75/UE prevede delle deroghe alla prescrizione di cui all'articolo 15, paragrafo 3, unicamente laddove i costi legati al conseguimento dei livelli di emissione superino in maniera eccessiva i benefici ambientali in ragione dell'ubicazione geografica, delle condizioni ambientali locali o delle caratteristiche tecniche dell'installazione interessata.
- (7) Ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE, le disposizioni in materia di controllo di cui all'articolo 14, paragrafo 1, lettera c), si basano sulle conclusioni del controllo descritto nelle conclusioni sulle BAT.
- (8) Ai sensi dell'articolo 21, paragrafo 3, della direttiva 2010/75/UE, entro quattro anni dalla data di pubblicazione delle decisioni sulle conclusioni sulle BAT, l'autorità competente riesamina e, se necessario, aggiorna tutte le condizioni di autorizzazione e garantisce che l'installazione sia conforme a tali condizioni di autorizzazione.
- (9) La 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 relativa alle emissioni industriali ⁽²⁾ ha istituito un forum composto da rappresentanti degli Stati membri, delle industrie interessate e delle organizzazioni non governative che promuovono la protezione ambientale.

⁽¹⁾ GU L 334 del 17.12.2010, pag. 17.⁽²⁾ GU L 146 del 17.5.2011, pag. 3.

- (10) A norma dell'articolo 13, paragrafo 4, della direttiva 2010/75/UE, il 13 settembre 2011 la Commissione ha ottenuto il parere ⁽¹⁾ del forum in questione sul contenuto proposto del documento di riferimento sulle BAT per la produzione di ferro e acciaio e lo ha reso pubblico.
- (11) Le misure previste dalla presente decisione sono conformi al parere del comitato di cui all'articolo 75, paragrafo 1, della direttiva 2010/75/UE,

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

Articolo 1

Le conclusioni sulle BAT per la produzione di ferro e acciaio sono stabilite nell'allegato alla presente decisione

Articolo 2

Gli Stati membri sono destinatari della presente decisione.

Fatto a Bruxelles, il 28 febbraio 2012

Per la Commissione
Janez POTOČNIK
Membro della Commissione

⁽¹⁾ http://circa.europa.eu/Public/irc/env/ied/library?l=/ied_art_13_forum/opinions_article

ALLEGATO

CONCLUSIONI SULLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI (BAT) PER LA PRODUZIONE DI FERRO E ACCIAIO

AMBITO DI APPLICAZIONE	66
CONSIDERAZIONI GENERALI	67
DEFINIZIONI	67
1.1 Conclusioni generali sulle BAT	68
1.1.1 Sistemi di gestione ambientale	68
1.1.2 Gestione energetica	69
1.1.3 Gestione dei materiali	71
1.1.4 Gestione dei residui di processo come i sottoprodotti e i rifiuti	72
1.1.5 Emissioni diffuse di polveri prodotte dallo stoccaggio, dalla movimentazione e dal trasporto di materie prime e prodotti (intermedi)	72
1.1.6 Gestione delle acque e delle acque di scarico	75
1.1.7 Monitoraggio	75
1.1.8 Dismissione	76
1.1.9 Rumore	77
1.2 Conclusioni sulle BAT per gli impianti di sinterizzazione	77
1.3 Conclusioni sulle BAT per gli impianti di pellettizzazione	83
1.4 Conclusioni sulle BAT per le cokerie	85
1.5 Conclusioni sulle BAT per gli altiforni	89
1.6 Conclusioni sulle BAT per l'acciaieria a ossigeno e la colata continua	92
1.7 Conclusioni sulle BAT per la produzione di acciaio con forni elettrici ad arco e la colata	96

AMBITO DI APPLICAZIONE

Le presenti conclusioni sulle BAT si riferiscono alle seguenti attività di cui all'allegato I della direttiva 2010/75/UE, nello specifico:

- attività 1.3: produzione di coke
- attività 2.1: arrostimento e sinterizzazione di minerali metallici compresi i minerali solforati
- attività 2.2: produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora.

In particolare, le conclusioni sulle BAT riguardano i seguenti processi:

- carico, scarico e movimentazione di materie prime sfuse
- dosaggio e miscelatura di materie prime
- sinterizzazione e pellettizzazione di minerali ferrosi
- produzione di coke da carbone da coke
- produzione di ghisa liquida mediante altiforni, compresa il trattamento delle scorie
- produzione e raffinazione di acciaio mediante l'uso di convertitori ad ossigeno, compresa la desolforazione in siviera a monte, operazioni di metallurgia in siviera a valle e il trattamento di scorie
- produzione di acciaio mediante forni elettrici ad arco, comprese operazioni di metallurgia in siviera a valle e trattamento di scorie
- colata continua (colata a bramme sottili/nastri sottili e colata diretta in fogli (semifinita))

Le presenti conclusioni sulle BAT non riguardano le seguenti attività:

- produzione di calce viva in forni, che rientra nell'ambito del BREF relativo alle industrie di produzione del cemento, della calce e dell'ossido di magnesio (CLM)
- trattamento delle polveri per il recupero di metalli non ferrosi, come le polveri dai forni elettrici ad arco, e la produzione di ferroleghes, che rientrano nell'ambito del BREF relativo alle industrie dei metalli non ferrosi (NFM)
- impianti di produzione di acido solforico in cokeria, che rientrano nell'ambito del BREF relativo alle industrie di produzione in grandi quantità di sostanze chimiche inorganiche, ammoniacca, acidi e fertilizzanti (LVIC-AAF BREF)

Altri documenti di riferimento pertinenti per le attività contemplate nelle seguenti conclusioni sulle BAT sono:

Documenti di riferimento	Attività
BREF per i grandi impianti di combustione [<i>Large Combustion Plants</i> (LCP)]	Impianti di combustione con potenza termica nominale pari o superiore a 50 MW
BREF per l'industria di trasformazione dei metalli ferrosi [<i>Ferrous Metals Processing Industry</i> (FMP)]	Processi a valle quali laminazione, decapaggio, rivestimento ecc.
	Colata continua per colata a bramme sottili/nastri sottili e per colata diretta in fogli (semifinita)

Documenti di riferimento	Attività
BREF per le emissioni prodotte dallo stoccaggio [<i>Emissions from storage</i> (EFS)]	Stoccaggio e movimentazione
BREF per i sistemi di raffreddamento industriali [<i>Industrial Cooling Systems</i> (ICS)]	Sistemi di raffreddamento
Principi generali di monitoraggio [<i>General Principles of Monitoring</i> (MON)]	Monitoraggio di emissioni e consumi
BREF per l'efficienza energetica [<i>Energy Efficiency</i> (ENE)]	Efficienza energetica in generale
Effetti economici e incrociati [<i>Economic and Cross-Media Effects</i> (ECM)]	Aspetti economici ed effetti incrociati delle tecniche

Le tecniche elencate e descritte nelle presenti conclusioni sulle BAT non sono né prescrittive né esaustive. Si possono utilizzare altre tecniche purché assicurino almeno un livello equivalente di protezione ambientale.

CONSIDERAZIONI GENERALI

I livelli di prestazioni ambientali associati alle BAT sono espressi come intervalli anziché come singoli valori. Un intervallo può riflettere le differenze esistenti in un dato tipo di installazione (per esempio, le differenze di grado/purezza e di qualità del prodotto finale, le differenze di progettazione, costruzione, dimensioni e capacità dell'installazione) che comportano variazioni delle prestazioni ambientali conseguite con l'applicazione delle BAT.

ESPRESSIONE DEI LIVELLI DI EMISSIONE ASSOCIATI ALLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI (BAT-AEL)

Nelle presenti conclusioni sulle BAT, i BAT-AEL per le emissioni in aria sono espressi come:

- massa di sostanze emesse per volume di gas di scarico in condizioni standard (273,15 K, 101,3 kPa), previa detrazione del contenuto di vapore acqueo, espressa nelle unità g/Nm³, mg/Nm³, µg/Nm³ o ng/Nm³o
- massa delle sostanze emesse per unità di massa di prodotti fabbricati o trasformati (fattori di consumo o di emissione), espressa nelle unità kg/t, g/t, mg/t o µg/t

e i BAT-AEL per le emissioni in acqua sono espressi come:

- massa delle sostanze emesse per volume di acqua di scarico, espressa nelle unità, g/l, mg/l o µg/l.

DEFINIZIONI

Ai fini delle presenti conclusioni sulle BAT si applicano le seguenti definizioni:

- «unità tecnica nuova»: un'unità tecnica realizzata nel sito dell'installazione in seguito alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT o un'unità tecnica che ne sostituisce un'altra in seguito alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT anche se utilizza fondamenta già esistenti dell'installazione.
- «unità tecnica esistente»: un'unità tecnica che non costituisce un'unità tecnica nuova
- «NO_x»: la somma dell'ossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂) espressa come NO₂
- «SO_x»: la somma del biossido di zolfo (SO₂) e del triossido di zolfo (SO₃) espressa come SO₂
- «HCl»: tutti i cloruri gassosi espressi come HCl
- «HF»: tutti i fluoruri gassosi espressi come HF

1.1 Conclusioni generali sulle BAT

Se non diversamente indicato, le conclusioni sulle BAT presentate in questa sezione hanno portata generale.

In aggiunta alle BAT generali indicate nella presente sezione, si applicano anche le BAT specifiche per i processi di cui alle sezioni da 1.2 a 1.7.

1.1.1 Sistemi di gestione ambientale

1. Le BAT consistono nell'attuazione e nel rispetto di un sistema di gestione ambientale che comprenda tutte le seguenti caratteristiche:

- I. impegno della direzione, compresi i dirigenti di alto grado;
- II. definizione di una politica ambientale che preveda il miglioramento continuo dell'installazione da parte della direzione;
- III. pianificazione e definizione delle procedure, degli obiettivi e dei traguardi necessari in relazione alla pianificazione finanziaria e agli investimenti;
- IV. attuazione delle procedure prestando particolare attenzione a:
 - i. struttura e responsabilità
 - ii. formazione, conoscenza e competenza
 - iii. comunicazione
 - iv. coinvolgimento dei dipendenti
 - v. documentazione
 - vi. controllo efficace dei processi
 - vii. programmi di manutenzione
 - viii. preparazione e reazione alle emergenze
 - ix. verifica della conformità alla normativa in materia ambientale
- V. controllo delle prestazioni e adozione di misure correttive, prestando particolare attenzione a:
 - i. monitoraggio e misurazione (cfr. anche documento di riferimento sui principi generali di monitoraggio)
 - ii. azioni preventive e correttive
 - iii. manutenzione degli archivi
 - iv. attività di audit interna ed esterna indipendente (laddove possibile) al fine di determinare se il sistema di gestione ambientale si attiene agli accordi stabiliti ed è correttamente attuato e gestito;
- VI. riesame da parte dell'alta dirigenza del sistema di gestione ambientale al fine di accertarsi che continui ad essere idoneo, adeguato ed efficace;
- VII. seguire gli sviluppi delle tecnologie più pulite;

VIII. tenere in considerazione, durante la fase di progettazione, di ogni nuova unità tecnica e nel corso della sua vita operativa, l'impatto ambientale derivante da un'eventuale dismissione;

IX. applicazione periodica di analisi comparative settoriali.

Applicabilità

Il campo di applicazione (per esempio il livello di dettaglio) e la natura del sistema di gestione ambientale (per esempio standardizzato o non standardizzato) saranno generalmente legate alla natura, alle dimensioni e alla complessità dell'installazione e alla gamma di impatti ambientali che esso può comportare.

1.1.2 Gestione energetica

2. Le BAT consistono nella riduzione dell'energia termica mediante l'utilizzo di una combinazione delle seguenti tecniche:

I. sistemi perfezionati e ottimizzati per conseguire la stabilità e l'uniformità dei processi, con un funzionamento in linea con i parametri di processo fissati utilizzando quanto segue:

i. ottimizzazione del controllo di processo anche mediante sistemi di controllo automatici computerizzati

ii. sistemi gravimetrici moderni di alimentazione dei combustibili solidi

iii. preriscaldamento, per quanto possibile, considerando la configurazione di processo esistente

II. recupero del calore in eccesso proveniente dai processi, in particolare dalle zone di raffreddamento

III. gestione ottimizzata di vapore e calore

IV. applicazione per quanto possibile del riutilizzo integrato nei processi del calore sensibile.

Nel contesto della gestione energetica, cfr. il BREF per l'efficienza energetica (ENE).

Descrizione delle BAT I

I seguenti elementi sono importanti per la produzione di acciaio integrata al fine di migliorare l'efficienza energetica complessiva:

— ottimizzazione del consumo di energia

— monitoraggio online dei processi di combustione e dei flussi di energia più importanti nel sito, compreso il monitoraggio di tutti i gas combustibili in torcia per prevenire le perdite di energia, consentendo una manutenzione istantanea e garantendo la continuità del processo produttivo

— strumenti di comunicazione e di analisi per controllare il consumo di energia medio di ciascun processo

— definizione di specifici livelli di consumo di energia per i processi interessati confrontandoli su una base a lungo termine

— effettuazione di audit energetici secondo quanto definito nel BREF per l'efficienza energetica, per esempio per individuare possibilità di risparmio energetico efficace sotto il profilo dei costi.

Descrizione delle BAT II – IV

Le tecniche di processo integrate utilizzate per migliorare l'efficienza energetica nel settore della produzione di acciaio attraverso il miglioramento del recupero del calore comprendono quanto segue:

— produzione combinata di calore e di energia con recupero del calore residuo mediante scambiatori di calore e distribuzione ad altre parti dello stabilimento siderurgico o a una rete di teleriscaldamento

— installazione di caldaie a vapore o di sistemi adeguati nei grandi forni di riscaldamento (i forni possono soddisfare parte del fabbisogno di vapore)

- preriscaldamento dell'aria di combustione nei forni e in altri sistemi di combustione per risparmiare combustibile, tenendo conto degli effetti negativi, come per esempio un aumento degli ossidi di azoto nel gas di scarico
- coibentazione delle condutture di vapore e dell'acqua calda
- recupero del calore dai prodotti, per esempio dall'agglomerato per sinterizzazione
- nei casi in cui sia necessario raffreddare l'acciaio, uso di pompe di calore e di pannelli solari
- uso di caldaie a gas di combustione in forni a temperature elevate
- evaporazione dell'ossigeno e raffreddamento del compressore per lo scambio di energia attraverso i normali scambiatori di calore
- uso di turbine per il recupero della pressione del gas di altoforno di bocca per convertire l'energia cinetica del gas prodotto nell'altoforno in energia elettrica.

Applicabilità delle BAT II – IV

La produzione combinata di calore ed energia è applicabile per tutti gli impianti di produzione di acciaio e di ferro vicini alle zone urbane con un fabbisogno di calore adeguato. Il consumo specifico di energia dipende dalla portata del processo, dalla qualità dei prodotti e dal tipo di installazione (per esempio, la quantità di trattamento sottovuoto nel forno basico ad ossigeno (*basic oxygen furnace* – BOF), la temperatura di ricottura, lo spessore dei prodotti ecc.).

3. Le BAT consistono nella riduzione del consumo di energia primaria ottimizzando i flussi di energia e l'utilizzo dei gas di processo estratti quali i gas di cokeria, i gas di altoforno e i gas dei forni basici ad ossigeno.

Descrizione

Le tecniche di processo integrate per migliorare l'efficienza energetica in uno stabilimento siderurgico a ciclo integrale, ottimizzando l'utilizzo di gas di processo comprendono:

- uso di gasometri per tutti i gas di processo o di altri sistemi adeguati per lo stoccaggio a breve termine e il mantenimento della pressione
- aumento della pressione nella rete del gas in caso di perdite di energia nella combustione in torcia- allo scopo di utilizzare più gas di processo con il conseguente aumento del tasso di utilizzo
- arricchimento dei gas con gas di processo e valori calorifici diversi per i vari utilizzatori
- riscaldamento dei forni con gas di processo
- utilizzo di un sistema computerizzato di controllo dei valori calorifici
- registrazione e utilizzo delle temperature del coke e dei gas effluenti
- adeguato dimensionamento della capacità degli impianti di recupero energetico per i gas di processo, con particolare riguardo alla variabilità dei gas di processo.

Applicabilità

Il consumo specifico di energia dipende dalla portata del processo, dalla qualità dei prodotti e dal tipo di installazione (per esempio, la quantità di trattamento sottovuoto nel BOF, la temperatura di ricottura, lo spessore dei prodotti e simili).

4. Le BAT consistono nell'utilizzo di gas di cokeria in eccesso desolfurato e depolverato, del gas di altoforno depolverato e di gas dei forni basici a ossigeno (tali e quali o in miscela) in caldaie o in impianti di produzione combinata di calore ed energia per produrre vapore, elettricità e/o calore utilizzando il calore di scarico in eccesso per le reti di riscaldamento interne o esterne, se esiste una richiesta di terzi.

Applicabilità

La cooperazione e l'accordo di terzi possono non essere controllabili dal gestore e pertanto possono non rientrare nell'ambito dell'autorizzazione.

5. Le BAT consistono nella riduzione al minimo del consumo di energia elettrica mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. sistemi di gestione energetica
- II. apparecchiature di macinazione, pompaggio, ventilazione e trasporto e altre apparecchiature elettriche con un'elevata efficienza energetica.

Applicabilità

Nei casi in cui l'affidabilità delle pompe rivesta fondamentale importanza per la sicurezza del processo, non possono essere utilizzate le pompe con modulatore di frequenza.

1.1.3 Gestione dei materiali

6. Le BAT consistono nell'ottimizzazione della gestione e il controllo dei flussi di materiali interni per prevenire l'inquinamento, evitare il deterioramento, garantire una qualità adeguata in ingresso, consentire il riutilizzo e il riciclaggio e migliorare l'efficienza di processo e l'ottimizzazione della resa dei metalli.

Descrizione

Uno stoccaggio e una movimentazione adeguati dei materiali in ingresso e dei residui di produzione possono contribuire a ridurre al minimo le emissioni di polveri in aria dai depositi e dai nastri trasportatori, compresi i punti di trasferimento, e ad evitare l'inquinamento del suolo, delle acque sotterranee e delle acque di dilavamento (cfr. anche BAT 11).

L'applicazione di un'adeguata gestione degli stabilimenti siderurgici a ciclo integrale a dei residui, compresi i rifiuti, provenienti da altri settori e installazioni consente il massimo utilizzo interno e/o esterno delle materie prime (cfr. anche BAT 8, 9 e 10).

La gestione dei materiali comprende lo smaltimento controllato di piccole parti della quantità complessiva dei residui derivanti da uno stabilimento siderurgico a ciclo integrale che non hanno alcun utilizzo economico.

7. Per ottenere bassi livelli di emissione per gli inquinanti pertinenti, le BAT consistono nella selezione di qualità adeguate di rottame e di altre materie prime. Per quanto riguarda il rottame, le BAT prevedono un'ispezione adeguata dei contaminanti visibili che potrebbero contenere metalli pesanti, in particolare mercurio, o che potrebbero comportare la formazione di policloro-dibenzo-diossine/policloro-dibenzo-furani (PCDD/F) e di policlorobifenili (PCB).

Per migliorare l'utilizzo del rottame, le seguenti tecniche possono essere utilizzate da sole o combinate:

- specificare i criteri di accettazione adeguati al profilo di produzione negli ordini d'acquisto di rottami
- avere una buona conoscenza della composizione dei rottami controllandone attentamente l'origine; in casi eccezionali, una prova di fusione potrebbe servire a caratterizzare la composizione dei rottami
- disporre di adeguate strutture di ricezione e verificare le consegne
- disporre di procedure di esclusione dei rottami non idonei per l'utilizzo nell'installazione
- stoccare i rottami in base a vari criteri (per esempio, dimensioni, leghe, grado di pulizia); stoccare i rottami con potenziale emissione di contaminanti nel suolo su superfici impermeabili con sistema di drenaggio e di raccolta; utilizzare un tetto che può ridurre la necessità di tale sistema
- costituire il carico di rottami per le varie colate tenendo conto della conoscenza della composizione per utilizzare i rottami più idonei per il tipo di acciaio da produrre (si tratta di un aspetto essenziale in alcuni casi per evitare la presenza di elementi indesiderati e in altri casi per sfruttare gli elementi delle leghe che sono presenti nei rottami e necessari per il tipo di acciaio da produrre)
- inviare prontamente tutti i rottami prodotti internamente al deposito dei rottami per il riciclaggio
- disporre di un piano di attività e di gestione
- selezionare i rottami per ridurre al minimo il rischio di includere contaminanti pericolosi o non ferrosi, in particolare i policlorobifenili (PCB) e olio o grasso. Di norma questa operazione viene effettuata da chi fornisce i rottami, tuttavia il gestore ispeziona tutti i carichi di rottame nei contenitori sigillati per motivi di sicurezza. Nel contempo, è possibile quindi verificare, per quanto fattibile, l'eventuale presenza di contaminanti. Può essere necessario valutare le piccole quantità di plastica (per esempio, i componenti rivestiti di plastica)
- controllare la radioattività in base alle raccomandazioni del gruppo di esperti della Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE)

- migliorare l'eliminazione obbligatoria dei componenti che possono contenere mercurio proveniente da veicoli fuori uso e apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) da parte dei produttori di rottami nel seguente modo:
 - stabilendo l'assenza di mercurio come condizione nei contratti di acquisto di rottame
 - rifiutando di accettare rottame che contiene componenti e assemblaggi elettronici visibili.

Applicabilità

La selezione e la cernita dei rottami potrebbe non essere sotto il completo controllo del gestore.

1.1.4 Gestione dei residui di processo come i sottoprodotti e i rifiuti

8. Le BAT per i residui solidi prevedono l'utilizzo di tecniche integrate e tecniche operative per ridurre al minimo i rifiuti attraverso l'uso interno o l'applicazione di processi di riciclaggio specifici (internamente o esternamente).

Descrizione

Le tecniche per il riciclaggio di residui ricchi di ferro comprendono tecniche di riciclaggio specifiche come il forno a tino OxyCup®, il processo DK, i processi di riduzione per fusione o di pellettizzazione/bricchettatura a freddo così come le tecniche per la produzione di residui menzionate nelle sezioni da 9.2 a 9.7.

Applicabilità

Poiché i processi in questione possono essere eseguiti da terzi, il riciclaggio può essere al di fuori del controllo del gestore dell'impianto di produzione di ferro e acciaio e pertanto può esulare dall'ambito dell'autorizzazione.

9. Le BAT consistono nella massimizzazione dell'uso o del riciclaggio esterno per i residui solidi che non possono essere utilizzati o riciclati secondo le BAT 8, ove possibile e in linea con le normative in materia di rifiuti. Le BAT presuppongono la gestione controllata dei residui che non possono essere evitati o riciclati.

10. Le BAT consistono nel ricorso alle migliori prassi operative e di manutenzione per la raccolta, la movimentazione, lo stoccaggio e il trasporto di tutti i residui solidi e per la copertura dei punti di trasferimento per evitare le emissioni in aria e in acqua.

1.1.5 Emissioni diffuse di polveri prodotte dallo stoccaggio, dalla movimentazione e dal trasporto di materie prime e prodotti (intermedi)

11. Le BAT consistono nell'evitare o ridurre le emissioni diffuse di polveri prodotte dallo stoccaggio, dalla movimentazione e dal trasporto di materiali utilizzando una delle tecniche di seguito specificate o una loro combinazione.

Se si utilizzano tecniche di abbattimento, le BAT devono ottimizzare l'efficienza di captazione e la successiva pulizia attraverso tecniche adeguate come quelle menzionate qui di seguito. Viene data la preferenza alla captazione delle emissioni di polveri più vicine alla fonte.

I. Tecniche generali:

- definizione nell'ambito del sistema di gestione ambientale di uno stabilimento siderurgico di un piano di azione associato per le polveri diffuse
- valutazione della possibilità di una cessazione temporanea di alcune operazioni individuate come fonte di PM₁₀ che causano elevati valori nell'ambiente, a tale scopo; sarà necessario disporre di apparecchi di controllo dei PM₁₀, con relativo monitoraggio della forza e della direzione dei venti, per poter individuare le principali fonti delle polveri sottili ed effettuare la triangolazione.

II. Le tecniche per la prevenzione delle emissioni di polveri durante la movimentazione e il trasporto di materie prime sfuse comprendono:

- orientamento di lunghi cumuli di materiale nella direzione del vento prevalente
- installazione di barriere frangivento o utilizzo di terreno naturale per fornire un riparo
- controllare il tenore di umidità del materiale consegnato
- prestare particolare attenzione alle procedure per evitare la movimentazione non necessaria di materiali e lunghe cadute non delimitate
- adeguate misure di contenimento sui trasportatori e nei raccoglitori ecc.

- uso di acqua nebulizzata per l'abbattimento delle polveri, con additivi come il lattice, ove pertinente
- rigorose norme di manutenzione per le apparecchiature
- elevati livelli di igiene, in particolare la pulizia e l'inumidimento delle strade
- uso di apparecchiature di aspirazione fisse e mobili per pulizia
- abbattimento o estrazione delle polveri e utilizzo di un impianto di pulizia con filtri a manica per abbattere le fonti di produzione di ingenti quantità di polveri
- applicazione di spazzatrici con emissioni ridotte per eseguire la pulizia ordinaria di strade con pavimentazione dura

III. Tecniche per le attività di consegna, stoccaggio e recupero dei materiali:

- sistemazione totale delle tramogge di scarico in un edificio dotato di sistema di captazione di aria filtrata per i materiali polverosi, o tramogge dotate di deflettori di polvere e reti di scarico abbinata a un sistema di pulizia e di captazione delle polveri
- limitazione delle altezze di caduta se possibile a un massimo di 0,5 m
- utilizzo di acqua nebulizzata (preferibilmente acqua riciclata) per l'abbattimento delle polveri
- ove necessario, sistemazione di contenitori di stoccaggio dotati di unità filtranti per controllare le polveri
- uso di dispositivi totalmente integrati per il recupero dai contenitori
- ove necessario, stoccaggio del rottame in aree coperte e con pavimentazione dura per ridurre il rischio di contaminazione dei terreni (utilizzando la consegna *just in time* per ridurre al minimo le dimensioni del deposito e quindi le emissioni)
- riduzione al minimo della perturbazione dei cumuli
- restrizione dell'altezza e controllo della forma generale dei cumuli
- stoccaggio all'interno di edifici o in contenitori, anziché in cumuli esterni, se le dimensioni del deposito sono adeguate
- creazione di barriere frangivento di terreno naturale, banchi di terra o piantumazione di erba a fili lunghi o di alberi sempreverdi in zone aperte per captare e assorbire le polveri senza subire danni a lungo termine
- idrosemina di discariche e di aree di raccolta di scorie
- creazione di un'area verde nel sito coprendo le zone inutilizzate con terreno e piantando erba, arbusti e altra vegetazione di copertura del terreno
- inumidimento della superficie con sostanze leganti durevoli
- copertura della superficie con teloni o trattamento della superficie dei depositi (per esempio, con lattice)
- realizzazione di depositi con muri di contenimento per ridurre la superficie esposta
- ove necessario, si possono prevedere superfici impermeabili con cemento e canali di drenaggio.

IV. Qualora il combustibile e le materie prime arrivino via mare e le emissioni di polvere possano essere elevate, tra le tecniche applicabili sono comprese quelle di seguito indicate:

- uso da parte dei gestori di contenitori con scarico automatico o di scaricatori continui coperti. Altrimenti, le polveri prodotte da scaricatori del tipo a benna per navi dovrebbero essere ridotte al minimo garantendo un adeguato tenore di umidità del materiale, riducendo al minimo le altezze di caduta e utilizzando spruzzi d'acqua o acqua nebulizzata alla bocca della tramoggia dello scaricatore per navi

- evitare di usare acqua di mare per spruzzare minerali o fondenti in quanto sporca i precipitatori elettrostatici degli impianti di sinterizzazione con cloruro di sodio. Il cloro addizionale in ingresso con le materie prime può anche determinare un aumento delle emissioni (per esempio, di policloro-dibenzo-diossine/policloro-dibenzofurani (PCDD/F)) e può ostacolare la ricircolazione di polveri nei filtri
- stoccaggio di carbone in polvere, calce e carburo di calcio in silos ermetici trasportandoli pneumaticamente o depositandoli e trasferendoli in sacchi ermetici.

V. Tecniche di scarico da treni o autocarri:

- se necessario a causa della formazione di emissioni di polveri, uso di attrezzature di scarico dedicate con una struttura generalmente coperta.

VI. Di seguito sono indicate alcune tecniche da utilizzare per i materiali estremamente sensibili ai movimenti che possono determinare considerevoli emissioni di polveri:

- uso di punti di trasferimento, trasportatori vibranti, macinatori, tramogge e simili, che possono essere completamente coperti ed estratti in un impianto con filtro a manica
- uso di sistemi di aspirazione centrali o locali anziché di lavaggio con acqua per eliminare il materiale versato, in quanto gli effetti sono limitati a un mezzo e si semplifica il riciclaggio del materiale versato

VII. Tecniche per la movimentazione e la trasformazione delle scorie:

- mantenere umidi i cumuli di scorie granulate per la movimentazione e il trattamento in quanto le scorie essiccate d'altoforno e le scorie di acciaio possono produrre polveri
- per frantumare le scorie usare apparecchiature coperte dotate di un'efficace sistema di captazione e di filtri a manica per ridurre le emissioni di polveri.

VIII. Tecniche per la movimentazione dei rottami:

- depositare i rottami in luogo coperto e/o su pavimenti in cemento per ridurre al minimo il sollevamento di polveri causato dai movimenti di veicoli

IX. Tecniche da considerare durante il trasporto del materiale:

- riduzione al minimo dei punti di accesso da autostrade pubbliche
- impiego di apparecchiature per la pulizia delle ruote per evitare di trascinare fango e polveri sulle strade pubbliche
- applicazione di pavimentazione dura sulle strade utilizzate per il trasporto (cemento o asfalto) per ridurre al minimo la formazione di nuvole di polveri durante il trasporto di materiali e pulizia delle strade
- limitazione della circolazione dei veicoli su determinate strade mediante recinzioni, fossati o cumuli di scorie riciclate
- inumidimento di strade polverose con spruzzi d'acqua, per esempio durante le operazioni di movimentazione di scorie
- garantire che i veicoli di trasporto non siano eccessivamente pieni in modo da evitare fuoriuscite di materiale
- garantire che i veicoli di trasporto siano dotati di teli per coprire il materiale trasportato
- riduzione al minimo del numero di trasferimenti
- uso di trasportatori chiusi o protetti
- uso di trasportatori tubolari, ove possibile, per ridurre al minimo le perdite di materiale dovute ai cambiamenti di direzione da un sito all'altro al momento del passaggio di materiali da un nastro a un altro
- tecniche di buona pratica per il trasferimento e la movimentazione con siviera di metallo fuso
- depolverazione di punti di trasferimento di trasportatori.

1.1.6 Gestione delle acque e delle acque di scarico

12. Le BAT per la gestione delle acque di scarico devono prevenire, raccogliere e separare i tipi di acque di scarico, facendo il massimo uso del riciclo interno e utilizzando un trattamento adeguato per ogni flusso finale. Sono incluse tecniche che impiegano, per esempio, dispositivi di intercettazione filtrazione o sedimentazione di olio. In questo contesto, possono essere utilizzate le seguenti tecniche qualora siano presenti i prerequisiti indicati:

- evitare l'uso di acqua potabile per le linee di produzione
- aumentare il numero e/o la capacità dei sistemi di circolo dell'acqua quando si costruiscono nuovi impianti o si modernizzano/ricostruiscono quelli esistenti
- centralizzare la distribuzione dell'acqua dolce in ingresso
- usare acqua a cascata finché i singoli parametri raggiungono i loro limiti tecnici o di legge
- usare l'acqua in altri impianti solo se ne risentono singoli parametri dell'acqua e non è pregiudicato un ulteriore utilizzo
- mantenere separate le acque reflue trattate e quelle non trattate; con questa misura è possibile smaltire le acque reflue in vari modi a un costo ragionevole
- laddove possibile usare acqua piovana.

Applicabilità

La gestione dell'acqua uno stabilimento siderurgico a ciclo integrale è vincolata principalmente dalla disponibilità e dalla qualità di acqua dolce e dalle disposizioni normative locali. Negli impianti esistenti la configurazione dei circuiti dell'acqua può limitare l'applicabilità.

1.1.7 Monitoraggio

13. Le BAT prevedono la misurazione o la valutazione di tutti i parametri pertinenti necessari per guidare i processi dalle sale di controllo mediante moderni sistemi computerizzati al fine di adeguare continuamente e ottimizzare i processi online e garantire operazioni stabili e adeguate, aumentando in questo modo l'efficienza energetica, ottenendo la massima resa e migliorando le pratiche di manutenzione.

14. Le BAT prevedono la misurazione delle emissioni di inquinanti al camino derivanti dalle principali fonti di emissioni di tutti i processi inclusi nelle sezioni da 1.2 a 1.7 in tutti i casi in cui siano forniti i BAT-AEL e nelle centrali elettriche alimentate a gas di processo nel settore della produzione di ferro e acciaio.

Le BAT prevedono il ricorso a misurazioni in continuo almeno per quanto di seguito indicato:

- emissioni primarie di polveri, ossidi di azoto (NO_x) e biossidi di zolfo (SO_2) dalle linee di sinterizzazione
- emissioni di ossidi di azoto (NO_x) e biossido di zolfo (SO_2) dalle linee di indurimento per gli impianti di pellettizzazione
- emissioni di polveri dai campi di colata degli altiforni
- emissioni secondarie di polveri dai forni basici ad ossigeno
- emissioni di ossidi di azoto (NO_x) dalle centrali elettriche
- emissioni di polveri dai forni elettrici ad arco di grandi dimensioni.

Per altre emissioni, ai fini delle BAT occorre prendere in considerazione la possibilità di utilizzare un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni a seconda delle caratteristiche del flusso di massa e delle emissioni.

15. Per le fonti di emissioni pertinenti non menzionate nelle BAT 14, ai fini delle BAT occorre misurare in maniera periodica e discontinua le emissioni di inquinanti di tutti i processi inclusi nelle sezioni da 1.2 a 1.7 e delle centrali elettriche alimentate a gas di processo nell'ambito della produzione di ferro e acciaio e tutti gli inquinanti/i componenti dei gas di processo pertinenti. Sono compresi il monitoraggio discontinuo dei gas di processo, emissioni al camino, policloro-dibenzo-diossine/policloro-dibenzo-furani (PCDD/F) e il monitoraggio degli scarichi delle acque reflue, con esclusione delle emissioni diffuse (cfr. BAT 16).

Descrizione (pertinente per BAT 14 e 15)

Il monitoraggio di gas di processo consente di ottenere informazioni sulla composizione dei gas di processo e sulle emissioni indirette derivanti dalla combustione dei gas di processo, come le emissioni di polveri, metalli pesanti e SO_x.

Le emissioni al camino possono essere calcolate mediante regolari misurazioni discontinue periodiche alle fonti di emissioni convogliate pertinenti per un periodo di tempo sufficientemente lungo da poter ottenere valori di emissioni rappresentativi.

Per il monitoraggio degli scarichi delle acque reflue esiste una gran varietà di procedure standardizzate per il campionamento e l'analisi delle acque e delle acque reflue, fra cui:

- un'analisi a campione che si riferisca a un unico campione prelevato dal flusso delle acque reflue
- un campione composito, che si riferisca a un campione prelevato in maniera continua in un arco di tempo determinato o un campione costituito da vari campioni prelevati in maniera continua o discontinua in un arco di tempo determinato e mescolati
- un campione qualificato con cui si intende un campione composito costituito da almeno cinque campioni casuali prelevati in un arco di tempo massimo di due ore a intervalli non inferiori a due minuti e mescolati.

Il monitoraggio deve essere effettuato secondo le norme EN e ISO pertinenti. Se non sono disponibili norme EN o ISO, devono essere utilizzate norme nazionali o altre norme internazionali che consentano di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.

16. Ai fini delle BAT occorre determinare l'ordine di grandezza delle emissioni diffuse provenienti dalle fonti pertinenti con i metodi di seguito menzionati. In tutti i casi possibili, sono preferibili metodi di misurazione diretti rispetto a metodi indiretti o valutazioni basate su calcoli con fattori di emissione.

- I metodi di misurazione diretti nei quali le emissioni sono misurate alla fonte. In questo caso, possono essere misurati o determinati le concentrazioni e i flussi di massa.
- I metodi di misurazione indiretti in cui le emissioni sono determinate a una certa distanza dalla fonte; non è possibile una misurazione diretta delle concentrazioni e dei flussi di massa.
- Calcolo con fattori di emissione.

Descrizione*Misurazione diretta o semidiretta*

Un esempio di misurazioni dirette sono le misurazioni nelle gallerie del vento, con cappe o altri metodi come le misurazioni semidirette di emissioni sul tetto di un impianto industriale. Nell'ultimo caso, vengono misurate la velocità del vento e la superficie della presa d'aria sul tetto e viene calcolata la portata. La sezione trasversale del piano di misurazione della presa d'aria sul tetto viene suddivisa in settori di identica superficie (reticolo di misurazione).

Misurazioni indirette

Tra gli esempi di misurazioni indirette sono compresi l'uso di gas traccianti, di metodi inversi di modellazione della dispersione (RDM, *reverse dispersion modelling*) e del metodo del bilancio di massa applicando un sistema di telerilevamento basato sull'uso di sorgenti laser (LIDAR, *light detection and ranging*)

Calcolo delle emissioni con fattori di emissione

Le linee guida che prevedono l'uso di fattori di emissione per la stima delle emissioni diffuse e di polveri prodotte dallo stoccaggio e dalla movimentazione di materiali sfusi e delle polveri in sospensione dovuta ai movimenti del traffico stradale sono:

- VDI 3790 Parte 3
- US EPA AP 42

1.1.8 Dismissione

17. Ai fini delle BAT occorre prevenire l'inquinamento nella fase di dismissione utilizzando le tecniche necessarie di seguito specificate.

Considerazioni strutturali per la dismissione di impianti a fine ciclo:

- I. considerare, nella fase di progettazione di un nuovo impianto, l'impatto ambientale derivante dalla dismissione dell'impianto, in quanto un'attenta pianificazione la rende più facile, meno inquinante e più economica

II. la dismissione comporta rischi per l'ambiente dovuti alla contaminazione dei terreni (e delle acque sotterranee) e produce grandi quantità di rifiuti solidi; le tecniche preventive sono specifiche per ogni processo, tuttavia le considerazioni generali possono includere:

- i. evitare le strutture sotterranee
- ii. integrare elementi che facilitino lo smantellamento
- iii. scegliere finiture superficiali che siano facili da decontaminare
- iv. usare per le apparecchiature una configurazione che riduca al minimo le sostanze chimiche intrappolate e faciliti lo scarico o la pulizia
- v. progettare unità flessibili e autonome che consentano una chiusura progressiva
- vi. usare materiali biodegradabili e riciclabili in tutti i casi possibili.

1.1.9 Rumore

18. Ai fini delle BAT occorre ridurre le emissioni acustiche provenienti dalle fonti pertinenti nei processi di produzione di ferro e acciaio usando una o più delle tecniche di seguito specificate a seconda delle condizioni locali:

- attuazione di una strategia di riduzione della rumorosità
- protezione delle aree delle operazioni/delle unità rumorose
- isolamento dalle vibrazioni delle operazioni/unità
- rivestimento interno ed esterno costituito da materiale isolante
- edifici insonorizzati in cui svolgere le operazioni rumorose che comportano l'uso di apparecchiature di trasformazione dei materiali
- costruire barriere antirumore, per esempio costruzione di edifici o di barriere naturali, come alberi e arbusti tra l'area protetta e l'attività rumorosa
- silenziatori sui camini di scarico
- canalizzazioni coibentate e ventilatori in uscita situati in edifici insonorizzati
- chiusura di porte e finestre delle aree coperte.

1.2 Conclusioni sulle BAT per gli impianti di sinterizzazione

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutti gli impianti di sinterizzazione.

Emissioni in aria

19. Ai fini delle BAT per miscelare/dosare occorre prevenire o ridurre le emissioni diffuse di polveri per agglomerazione dei materiali fini e adeguando il tenore di umidità (cfr. anche BAT 11).

20. Ai fini delle BAT per le emissioni primarie derivanti da impianti di sinterizzazione occorre ridurre le emissioni di polvere derivanti dai gas di scarico delle linee di sinterizzazione mediante un filtro a manica.

Ai fini delle BAT per le emissioni primarie per gli impianti esistenti occorre ridurre le emissioni di polveri derivanti dai gas di scarico delle linee di sinterizzazione utilizzando precipitatori elettrostatici avanzati nei casi in cui non possano essere installati filtri a manica.

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri è $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ per i filtri a manica e $< 20 - 40 \text{ mg/Nm}^3$ per i precipitatori elettrostatici avanzati (che dovrebbero essere progettati e utilizzati in modo da ottenere questi valori), in entrambi i casi determinato come valore medio giornaliero.

Filtro a manica

Descrizione

I filtri a manica utilizzati negli impianti di sinterizzazione sono di norma applicati a valle di un precipitatore elettrostatico esistente o di un ciclone, ma possono essere utilizzati come dispositivi autonomi.

Applicabilità

Per gli impianti esistenti, possono essere importanti requisiti come lo spazio necessario per un'installazione a valle del precipitatore elettrostatico. Va prestata particolare attenzione all'età e alle prestazioni del precipitatore elettrostatico esistente.

Precipitatore elettrostatico avanzato

Descrizione

I precipitatori elettrostatici avanzati sono caratterizzati da uno dei seguenti elementi o da una loro combinazione:

- buon controllo del processo
- campi elettrici supplementari
- intensità adeguata del campo elettrico
- tenore di umidità adeguato
- condizionamento con additivi
- alimentazione pulsata più elevata o variabile
- rapida tensione di reazione
- elevata sovrapposizione di impulsi di energia
- elettrodi mobili
- aumento della distanza tra le piastre dotate di elettrodi o altri interventi che migliorano l'efficienza di abbattimento.

21. Ai fini delle BAT per le emissioni primarie delle linee di sinterizzazione occorre prevenire o ridurre le emissioni di mercurio selezionando materie prime con basso tenore di mercurio (cfr. BAT 7) o trattare i gas di scarico con iniezione di carbone attivo o di coke da lignite attivato.

Il livello di emissione associato alle BAT per il mercurio è $< 0,03 - 0,05 \text{ mg/Nm}^3$, come media nel periodo di campionamento (misurazione discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora).

22. Ai fini delle BAT per le emissioni primarie delle linee di sinterizzazione occorre ridurre le emissioni di ossido di zolfo (SO_x) utilizzando una delle seguenti tecniche o una loro combinazione:

- I. ridurre l'immissione di zolfo utilizzando coke fine a basso tenore di zolfo
- II. ridurre l'immissione di zolfo riducendo al minimo il consumo di coke fine
- III. ridurre l'immissione di zolfo utilizzando minerali ferrosi a basso tenore di zolfo
- IV. iniettare agenti adsorbenti adeguati nei condotti dei gas di scarico della linea di sinterizzazione prima di procedere alla depolverazione con filtro a manica (cfr. BAT 20)
- V. usare la desolforazione a umido o il processo rigenerativo al carbone attivo (tenendo conto in particolare dei prerequisiti per l'applicazione).

Il livello di emissione associato alle BAT per gli ossidi di zolfo (SO_x) usando le BAT I - IV è $< 350 - 500 \text{ mg/Nm}^3$, espresso come biossido di zolfo (SO_2) e determinato come valore medio giornaliero, il cui valore più basso è associato alla BAT IV.

Il livello di emissione associato alle BAT per gli ossidi di zolfo (SO_x) usando le BAT V è $< 100 \text{ mg/Nm}^3$, espresso come biossido di zolfo (SO_2) e determinato come valore medio giornaliero.

Descrizione del processo rigenerativo al carbone attivo menzionato nell'ambito della BAT V

Le tecniche di desolforazione a secco sono basate sull'adsorbimento di SO_2 con carbone attivo. Quando il carbone attivo carico di SO_2 è rigenerato, il processo si definisce a carbone attivo rigenerato (RAC). In questo caso, può essere utilizzato un tipo di carbone attivo di alta qualità e costoso e si ottiene acido solforico (H_2SO_4) come sottoprodotto. Il letto viene rigenerato con acqua o termicamente. In alcuni casi, per le regolazioni a valle di un'unità di desolforazione esistente, si usa carbone attivo di lignite. In questo caso, il carbone carico di SO_2 viene di norma incenerito in condizioni controllate.

Il sistema RAC può essere realizzato come processo a una o due fasi.

Nel processo monofase, i gas di scarico vengono fatti passare attraverso un letto di carbone attivo e gli inquinanti sono adsorbiti dal carbone attivo. Inoltre, l' NO_x viene eliminato quando si inietta ammoniaca (NH_3) nel flusso di gas a monte del letto del catalizzatore.

Nel processo bifase, i gas di scarico vengono fatti passare attraverso due letti di carbone attivo. Per ridurre le emissioni di NO_x può essere iniettata ammoniaca a monte del letto.

Applicabilità delle tecniche menzionate nella BAT V

Desolfurazione a umido: i requisiti di spazio possono essere significativi e possono limitare l'applicabilità. Devono essere presi in considerazione gli elevati costi d'investimento e operativi e i considerevoli effetti incrociati come la produzione e lo smaltimento di fanghi e le misure aggiuntive per il trattamento delle acque reflue. Questa tecnica non è utilizzata in Europa al momento della stesura del presente documento, tuttavia potrebbe essere un'opzione quando le norme di qualità ambientale rischiano di non essere rispettate facendo ricorso ad altre tecniche.

Rigenerazione al carbone attivo: l'abbattimento delle polveri dovrebbe avvenire prima del processo rigenerativo al carbone attivo per ridurre la concentrazione di polveri in ingresso. In generale, il layout dell'impianto e i requisiti di spazio sono fattori importanti quando si considera questa tecnica, in modo particolare per un'installazione con più linee di sinterizzazione.

Devono essere presi in considerazione gli investimenti e i costi operativi elevati, in particolare quando possono essere utilizzati tipi di carbone attivo di elevata qualità e costoso ed è necessario un impianto per la produzione di acido solforico. Questa tecnica non è utilizzata in Europa al momento della stesura del presente documento, tuttavia potrebbe essere un'opzione nei nuovi impianti per trattare contemporaneamente SO_x , NO_x , polvere e PCDD/F e in situazioni in cui le norme di qualità ambientale rischiano di non essere rispettate facendo ricorso ad altre tecniche.

23. Ai fini delle BAT per le emissioni primarie delle linee di sinterizzazione occorre ridurre le emissioni totali di ossidi di azoto (NO_x) utilizzando una delle seguenti tecniche o una loro combinazione:

I. misure integrate di processo che possono comprendere quanto segue:

- i. ricircolo dei gas di scarico
- ii. altre misure primarie, come l'uso di antracite o di bruciatori per accensione con basse emissioni di NO_x

II. tecniche a valle che possono comprendere

- i. il processo rigenerativo al carbone attivo (RAC)
- ii. la riduzione catalitica selettiva (SCR).

Il livello di emissione associato alle BAT per gli ossidi di azoto (NO_x) usando misure integrate di processo è $< 500 \text{ mg/Nm}^3$, espresso come biossido di azoto (NO_2) e determinato come valore medio giornaliero.

Il livello di emissione associato alle BAT per gli ossidi di azoto (NO_x) utilizzando il sistema RAC è $< 250 \text{ mg/Nm}^3$ e utilizzando la riduzione catalitica selettiva è $< 120 \text{ mg/Nm}^3$, espresso come biossido di azoto (NO_2), riferito a un tenore di ossigeno del 15 % e determinato come valore medio giornaliero.

Descrizione del ricircolo dei gas di scarico nell'ambito delle BAT Ii

Nel ricircolo parziale del gas di scarico, parte del gas di scarico della sinterizzazione viene rimessa in circolo nel processo di sinterizzazione. Il ricircolo parziale del gas di scarico derivante dall'intera linea è stato sviluppato principalmente per ridurre il flusso del gas di scarico e quindi le emissioni di massa dei principali inquinanti. Inoltre, può comportare una riduzione del consumo di energia. L'applicazione del ricircolo del gas di scarico richiede il massimo sforzo per accertarsi che non si abbiano effetti negativi sulla qualità e sulla produttività del processo di sinterizzazione. Deve essere rivolta particolare attenzione al monossido di carbonio (CO) nel gas di scarico riciclati per evitare l'avvelenamento del personale. Sono stati messi a punto vari processi tra cui:

- ricircolo parziale del gas di scarico proveniente da tutta la linea
- ricircolo del gas di scarico proveniente dalla parte finale della linea di sinterizzazione associato allo scambio di calore
- ricircolo del gas di scarico proveniente dalla parte finale della linea di sinterizzazione e utilizzo del gas di scarico del raffreddatore del materiale sinterizzato
- ricircolo di parte del gas di scarico in altre parti della linea di sinterizzazione.

Applicabilità delle BAT Ii

L'applicabilità di questa tecnica dipende dal sito. Devono essere prese in considerazione le misure di supplementari necessarie per evitare che la qualità (resistenza meccanica a freddo) del minerale sinterizzato e la produttività della linea di sinterizzazione possano essere compromesse. A seconda delle condizioni locali, tali misure possono essere relativamente minime e facili da attuare o, al contrario, possono essere più drastiche, costose e difficili da introdurre. In ogni caso, le condizioni operative della linea devono essere riesaminate al momento dell'introduzione di questa tecnica.

Negli impianti esistenti, potrebbe risultare impossibile installare un sistema di ricircolo parziale del gas di scarico a causa di limitazioni di spazio.

Considerazioni importanti per determinare l'applicabilità della tecnica includono:

- configurazione iniziale della linea (collettori delle casse a vento doppi o singoli, spazio disponibile per nuove apparecchiature e, se del caso, allungamento della linea)
- progetto iniziale delle apparecchiature esistenti (per esempio, ventole, dispositivi di depurazione dei gas e di vagliatura, e raffreddamento del minerale sinterizzato)
- condizioni operative iniziali (per esempio, materie prime, altezza degli strati, pressione di aspirazione, percentuale di calce rapida nella miscela, portata specifica, percentuale di materiali di ritorno nell'impianto reintegrati nella linea di alimentazione)
- prestazioni attuali in termini di produttività e consumo di combustibili solidi
- indice di basicità del minerale sinterizzato e composizione della carica dell'altoforno (per esempio, percentuale di minerale sinterizzato rispetto al materiale pellettizzato nella carica, tenore di ferro di tali componenti).

Applicabilità di altre misure primarie nell'ambito della BAT Iii

L'uso di antracite dipende dalla disponibilità di antraciti con un tenore di azoto inferiore rispetto al coke fine.

Descrizione e applicabilità del processo rigenerativo al carbone attivo (RAC) nell'ambito della BAT Iii (cfr. BAT 22).

Applicabilità del processo di riduzione catalitica selettiva nell'ambito della BAT Iii

La riduzione catalitica selettiva (SCR) può essere applicata in un sistema ad alto contenuto di polveri e in un sistema a basso contenuto di polveri e come sistema «con gas puliti». Finora negli impianti di sinterizzazione sono stati applicati soltanto sistemi con gas puliti (previa depolverazione e desolforazione). È essenziale che il gas abbia un basso contenuto di polveri (< 40 mg di polveri/Nm³) e di metalli pesanti, che possono rendere inefficace la superficie del catalizzatore. Inoltre, potrebbe essere necessaria una desolforazione a monte del catalizzatore. Un altro prerequisito è una temperatura minima degli effluenti gassosi di circa 300 °C. A tale scopo è necessario un apporto di energia.

Possono limitare l'applicabilità gli investimenti e i costi operativi elevati, la necessità di rigenerare il catalizzatore, il consumo e le perdite di NH₃, l'accumulo di nitrato d'ammonio esplosivo (NH₄NO₃), la formazione di SO₃ corrosivo e l'energia supplementare necessaria per il riscaldamento che possono ridurre le possibilità di recupero di calore sensibile dal processo di sinterizzazione. Questa tecnica potrebbe essere un'opzione nei casi in cui le norme in materia di qualità ambientale rischiano di non essere rispettate facendo ricorso ad altre tecniche.

24. Ai fini delle BAT per le emissioni primarie derivanti dalle linee di sinterizzazione occorre prevenire e/o ridurre le emissioni di policloro-dibenzo-diossine/policloro-dibenzo-furani (PCDD/F) e di policlorobifenili (PCB) utilizzando una delle seguenti tecniche o una loro combinazione:

- I. evitare per quanto possibile materie prime che contengono poli-cloro-dibenzo-diossine/poli-cloro-dibenzo-furani (PCDD/F) e policlorobifenili (PCB) o i loro precursori (cfr. BAT 7)
- II. soppressione della formazione di poli-cloro-dibenzo-diossine/poli-cloro-dibenzo-furani (PCDD/F) mediante aggiunta di composti azotati
- III. ricircolo del gas di scarico (cfr. BAT 23 per la descrizione e l'applicabilità).

25. Ai fini delle BAT per le emissioni primarie derivanti dalle linee di sinterizzazione occorre ridurre le emissioni di policloro-dibenzo-diossine/poli-cloro-dibenzo-furani (PCDD/F) e di policlorobifenili (PCB) iniettando agenti adsorbenti adeguati nel collettore del gas di scarico della linea di sinterizzazione prima di effettuare una depolverazione con un filtro a manica o mediante precipitatori elettrostatici avanzati nei casi in cui i filtri a manica non siano applicabili (cfr. BAT 20).

Il livello di emissione associato alle BAT per i policloro-dibenzo-diossine/policloro-dibenzo-furani (PCDD/F) è < 0,05 – 0,2 ng I-TEQ/Nm³ per i filtri a manica e < 0,2 – 0,4 ng-I-TEQ/Nm³ per i precipitatori elettrostatici avanzati, in entrambi i casi determinato per campioni casuali della durata di 6– 8 ore in condizioni stabili.

26. Ai fini delle BAT per le emissioni secondarie derivanti dallo scarico della linea di sinterizzazione, dalla frantumazione, dal raffreddamento e dalla vagliatura del minerale sinterizzato e dai punti di trasferimento dei trasportatori occorre prevenire le emissioni di polveri e/o ottenere una captazione efficiente e di conseguenza ridurre le emissioni di polvere utilizzando una combinazione delle seguenti tecniche:

- I. installare protezioni e/o alloggiamenti
- II. usare un precipitatore elettrostatico o un filtro a manica.

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri è < 10 mg/Nm³ per i filtri a manica e < 30 mg/Nm³ per i precipitatori elettrostatici, in entrambi i casi determinato come valore medio giornaliero.

Acque e acque di scarico

27. Ai fini delle BAT occorre ridurre al minimo il consumo di acqua negli impianti di sinterizzazione riciclando per quanto possibile l'acqua di raffreddamento salvo che si utilizzino sistemi di raffreddamento a passaggio unico.

28. Le BAT devono trattare l'acqua effluente degli impianti di sinterizzazione nei casi in cui si utilizzi acqua di lavaggio o si applichi un sistema di trattamento a umido del gas di scarico, fatta eccezione per l'acqua di raffreddamento a monte dello scarico utilizzando una combinazione delle seguenti tecniche:

- I. precipitazione dei metalli pesanti
- II. neutralizzazione
- III. filtrazione su sabbia.

I livelli di emissione associati alle BAT, basati su un campione casuale qualificato o un campione composito raccolto in un arco di tempo di 24 ore, sono:

— solidi sospesi	< 30 mg/l
— domanda chimica di ossigeno (COD ⁽¹⁾)	< 100 mg/l
— metalli pesanti	< 0,1 mg/l

(somma di arsenico (As), cadmio (Cd), cromo (Cr), rame (Cu), mercurio (Hg), nickel (Ni), piombo (Pb) e zinco (Zn)).

Residui di produzione

29. Ai fini delle BAT occorre prevenire la produzione di rifiuti negli impianti di sinterizzazione utilizzando una delle seguenti tecniche o una loro combinazione (cfr. BAT 8):

- I. riciclaggio selettivo interno dei residui con loro reintegrazione nel processo di sinterizzazione escludendo i metalli pesanti, gli alcali o le frazioni fini di polvere ricche di cloro (per esempio, le polveri provenienti dall'ultimo campo dei precipitatori elettrostatici)
- II. riciclaggio esterno qualora il riciclaggio interno presenti difficoltà.

Ai fini delle BAT occorre gestire in maniera controllata i residui dei processi degli impianti di sinterizzazione che non possono essere evitati o riciclati.

30. Ai fini delle BAT occorre riciclare i residui che possono contenere olio, come polvere, fanghi e scaglie di laminazione che contengono ferro o carbone provenienti dalla linea di sinterizzazione e da altri processi nelle acciaierie integrate, per quanto possibile reintegrandoli nella linea di sinterizzazione, tenendo conto del rispettivo tenore di olio.

⁽¹⁾ In alcuni casi, si misura il TOC anziché il COD (per evitare l'HgCl₂ utilizzato nelle analisi per il COD). La correlazione tra COD e TOC deve essere stabilita per ogni impianto di sinterizzazione caso per caso. Il rapporto COD/TOC può variare approssimativamente tra due e quattro.

31. Ai fini delle BAT occorre ridurre il tenore di idrocarburi della carica di sinterizzazione attraverso una selezione adeguata e il pretrattamento dei residui di processo riciclati.

In tutti i casi, il tenore di olio dei residui di processo riciclati dovrebbe essere < 0,5 % e il tenore della carica di sinterizzazione < 0,1 %.

Descrizione

L'apporto di idrocarburi può essere ridotto al minimo, soprattutto diminuendo l'apporto di olio. L'olio entra nella carica di sinterizzazione soprattutto con l'aggiunta di scaglie di laminazione. Il tenore di olio delle scaglie di laminazione può variare in misura considerevole, a seconda della loro origine.

Le tecniche per ridurre al minimo l'apporto di olio tramite le polveri e le scaglie di laminazione comprendono quanto segue:

- limitazione dell'apporto di olio tramite separazione e successivamente selezione soltanto di quelle polveri e scaglie di laminazione a basso tenore di olio
- l'uso di tecniche di «adeguata gestione» nei laminatoi può comportare una considerevole riduzione del tenore di olio contaminante delle scaglie di laminazione
- disoleazione delle scaglie di laminazione nei seguenti modi:
 - riscaldando le scaglie di laminazione fino a circa 800 °C, gli idrocarburi oleosi si volatilizzano e si ottengono scaglie di laminazione pulite; gli idrocarburi volatilizzati possono essere bruciati.
 - estraendo l'olio dalle scaglie di laminazione mediante un solvente.

Energia

32. Ai fini delle BAT occorre ridurre il consumo di energia termica negli impianti di sinterizzazione mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. recuperare il calore sensibile dal gas di scarico dei refrigeratori di sinterizzazione
- II. recuperare il calore sensibile, se fattibile, dal gas di scarico della griglia di sinterizzazione
- III. aumentare al massimo il ricircolo dei gas di scarico per utilizzare il calore sensibile (cfr. BAT 23 per la descrizione e l'applicabilità).

Descrizione

Dagli impianti di sinterizzazione vengono liberati due tipi di energie di recupero potenzialmente riutilizzabili:

- il calore sensibile dal gas di scarico provenienti dalle macchine di sinterizzazione
- il calore sensibile dell'aria di raffreddamento del refrigeratore del processo di sinterizzazione

Il ricircolo parziale dei gas di scarico costituisce un caso particolare di recupero del calore dai gas di scarico delle macchine di sinterizzazione e viene trattato nelle BAT 23. Il calore sensibile viene trasferito direttamente nel letto di sinterizzazione mediante i gas caldi riciclati. Al momento della stesura del presente documento (2010), questo è l'unico metodo pratico per il recupero di calore dai gas di scarico.

Il calore sensibile dell'aria calda proveniente dal refrigeratore di sinterizzazione può essere recuperato in uno o più dei modi di seguito specificati:

- produzione di vapore in una caldaia con recupero di calore per l'uso negli stabilimenti di produzione di ferro e acciaio
- produzione di acqua calda per il teleriscaldamento
- preriscaldamento dell'aria di combustione nella cappa di accensione dell'impianto di sinterizzazione
- preriscaldamento del miscuglio di materie prime per la sinterizzazione
- uso dei gas del refrigeratore del processo di sinterizzazione in un sistema di ricircolo dei gas di scarico.

Applicabilità

In alcuni impianti, la configurazione esistente può far aumentare in misura considerevole i costi di recupero del calore dai gas di scarico della sinterizzazione o del refrigeratore.

Il recupero del calore dai gas di scarico mediante uno scambiatore di calore comporterebbe problemi inaccettabili di condensazione e corrosione.

1.3 Conclusioni sulle BAT per gli impianti di pellettizzazione

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutti gli impianti di pellettizzazione.

Emissioni in aria

33. Ai fini delle BAT occorre ridurre le emissioni di polveri nei gas di scarico derivanti da

- pretrattamento, essiccazione, macinazione, umidificazione, miscelazione e granulazione delle materie prime
- dalla linea di indurimento e
- dalla movimentazione e dalla vagliatura dei pellet

utilizzando una delle seguenti tecniche o una loro combinazione:

- I. un precipitatore elettrostatico
- II. un filtro a manica
- III. un dispositivo di abbattimento a umido

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri è $< 20 \text{ mg/Nm}^3$ per la frantumazione, la macinazione e l'essiccazione e $< 10 - 15 \text{ mg/Nm}^3$ per tutte le altre fasi del processo o nei casi in cui tutti i gas di scarico sono trattati insieme, in tutti i casi determinato come valore medio giornaliero.

34. Ai fini delle BAT occorre ridurre le emissioni di ossidi di zolfo (SO_x), acido cloridrico (HCl) e acido fluoridrico (HF) derivanti dai gas di scarico delle linee di indurimento utilizzando una delle seguenti tecniche:

- I. abbattitore a umido
- II. adsorbimento semisecco con successivo sistema di depolverazione

I livelli di emissione associati alle BAT, determinati come valori medi giornalieri, per tali composti sono:

- ossidi di zolfo (SO_x), espressi come biossido di zolfo (SO_2) $< 30 - 50 \text{ mg/Nm}^3$
- acido fluoridrico (HF) $< 1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$
- acido cloridrico (HCl) $< 1 - 3 \text{ mg/Nm}^3$.

35. Ai fini delle BAT occorre ridurre le emissioni di NO_x derivanti dalla sezione di essiccazione e di macinazione e dai gas di scarico della linea di indurimento applicando tecniche integrate nel processo.

Descrizione

L'impianto progettato in base a soluzioni su misura dovrebbe essere ottimizzato per ridurre le emissioni di ossidi di azoto (NO_x) provenienti da tutte le sezioni di combustione. La riduzione della formazione di NO_x termico può essere ottenuta riducendo la temperatura (di picco) nei bruciatori e l'ossigeno in eccesso nell'aria di combustione. Inoltre, è possibile ottenere una riduzione delle emissioni di NO_x con una combinazione di basso consumo di energia e basso tenore di azoto nel combustibile (carbone e olio).

36. Ai fini delle BAT per gli impianti esistenti occorre ridurre le emissioni di NO_x derivanti dalla sezione di essiccazione e di macinazione e dai gas di scarico della linea di indurimento applicando una delle seguenti tecniche:

- I. riduzione catalitica selettiva come tecnica a valle
- II. qualsiasi altra tecnica con un'efficacia di riduzione dei NO_x pari almeno a 80 %.

Applicabilità

Per gli impianti esistenti, con sistemi a griglia e con forno a griglia, è difficile ottenere le condizioni operative adeguate per un reattore catalitico. A causa dei costi elevati, queste tecniche a valle dovrebbero essere prese in considerazione soltanto in situazioni in cui non è possibile altrimenti rispettare le norme in materia di qualità ambientale.

37. Ai fini delle BAT per i nuovi impianti occorre ridurre le emissioni di NO_x derivanti dalla sezione di essiccazione e di macinazione e dai gas di scarico della linea di indurimento applicando la riduzione catalitica selettiva (SCR) come tecnica a valle.

Acque e acque di scarico

38. Ai fini delle BAT per gli impianti di pellettizzazione occorre ridurre al minimo il consumo di acqua e lo scarico di acqua di lavaggio, di depurazione a umido e di raffreddamento e favorirne per quanto possibile il riutilizzo.

39. Ai fini delle BAT per gli impianti di pellettizzazione occorre trattare le acque effluenti prima che siano scaricate utilizzando una combinazione delle seguenti tecniche:

- I. neutralizzazione
- II. flocculazione
- III. sedimentazione
- IV. filtrazione su sabbia
- V. precipitazione dei metalli pesanti.

I livelli di emissione associati alle BAT, basati su un campione casuale qualificato o un campione composito raccolto in un arco di tempo di 24 ore, sono:

— solidi sospesi	< 50 mg/l
— domanda chimica di ossigeno (COD ⁽¹⁾)	< 160 mg/l
— azoto Kjeldahl	< 45 mg/l
— metalli pesanti	< 0,55 mg/l

(somma di arsenico (As), cadmio (Cd), cromo (Cr), rame (Cu), mercurio (Hg), nickel (Ni), piombo (Pb), zinco (Zn)).

Residui di produzione

40. Ai fini delle BAT occorre prevenire la produzione di rifiuti dagli impianti di pellettizzazione con un efficace riciclaggio interno o il riutilizzo dei residui (come per esempio i pellet pretrattati e «verdi» di dimensioni troppo piccole)

Ai fini delle BAT occorre gestire in maniera controllata i residui dei processi degli impianti di pellettizzazione, come per esempio i fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue, che non possono essere evitati o riciclati.

Energia

41. Ai fini delle BAT occorre diminuire/ridurre al minimo il consumo di energia termica negli impianti di pellettizzazione mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. riutilizzo integrato nel processo del calore sensibile per quanto possibile dalle varie sezioni della linea di indurimento
- II. utilizzo del calore residuo in eccesso per le reti di riscaldamento interne o esterne se esiste una richiesta di terzi.

⁽¹⁾ In alcuni casi, si misura il TOC anziché il COD (per evitare l'HgCl₂ utilizzato nelle analisi per il COD). La correlazione tra COD e TOC dovrebbe essere stabilita per ogni impianto di pellettizzazione caso per caso. Il rapporto COD/TOC può variare approssimativamente tra due e quattro.

Descrizione

L'aria calda della sezione di raffreddamento primario può essere utilizzata come aria di combustione secondaria nella sezione di combustione. A sua volta, il calore della sezione di combustione può essere utilizzato nella sezione di essiccazione della linea di indurimento. Il calore proveniente dalla sezione di raffreddamento secondario può essere utilizzata anche nella sezione di essiccazione.

Il calore in eccesso della sezione di raffreddamento può essere utilizzato nelle camere di essiccazione dell'unità di essiccazione e di macinazione. L'aria calda viene trasportata attraverso un condotto isolato denominato «condotto di ricircolazione dell'aria calda».

Applicabilità

Il recupero del calore sensibile è una parte integrata nel processo degli impianti di pellettizzazione. Il condotto di ricircolazione dell'aria calda può essere realizzato negli impianti esistenti con una struttura comparabile e una quantità di calore sensibile sufficiente.

La cooperazione e l'accordo di terzi possono non essere sotto il controllo del gestore e pertanto possono non rientrare nell'ambito dell'autorizzazione.

1.4 Conclusioni sulle BAT per le cokerie

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutte le cokerie.

Emissioni in aria

42. Ai fini delle BAT per gli impianti di macinazione del carbone fossile (la preparazione del carbone fossile comprende la triturazione, la macinazione, la polverizzazione e la vagliatura) occorre prevenire o ridurre le emissioni di polveri mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. protezione di edifici e/o dispositivi (frantumatore, polverizzatore, vagli) e
- II. captazione efficace e utilizzo di successivi sistemi di depolverazione a secco.

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri è $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, come media nel periodo di campionamento (misurazione discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora).

43. Ai fini delle BAT per lo stoccaggio e la movimentazione di carbone fossile polverizzato occorre prevenire o ridurre le emissioni diffuse di polvere mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. stoccaggio dei materiali polverulenti in depositi e magazzini
- II. uso di trasportatori chiusi o protetti
- III. riduzione al minimo delle altezze di caduta a seconda delle dimensioni e della costruzione dell'impianto
- IV. riduzione delle emissioni derivanti dal caricamento della torre del fossile e dalla macchina caricatrice
- V. uso di un'efficace sistema di captazione con successiva depolverazione.

Quando si utilizzano le BAT V, il livello di emissione associato alle BAT per la polvere è $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, come media nel periodo di campionamento (misurazione discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora).

44. Ai fini delle BAT occorre caricare i forni da coke con sistemi di carico a emissioni ridotte.

Descrizione

In un'ottica di integrazione, il caricamento «senza fumi» o sequenziale con doppio tubo di sviluppo o con tubi di raccordo (jumper pipes), sono le tecniche da preferire, in quanto tutti i gas e le polveri sono trattati nell'ambito del trattamento dei gas di cokeria.

Se invece i gas sono captati e trattati all'esterno del forno a coke, il caricamento con trattamento posizionato a terra dei gas captati è il metodo da preferire. Il trattamento dovrebbe consistere in un'efficace captazione delle emissioni con successiva combustione per ridurre i composti organici e uso di un filtro a manica per ridurre il particolato.

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri proveniente dai sistemi di caricamento del carbone fossile con trattamento a terra dei gas captati è $< 5 \text{ g/t}$ di coke equivalente a $< 50 \text{ mg/Nm}^3$, come media nel periodo di campionamento (misurazione discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora).

La durata delle emissioni visibili derivanti dal caricamento associata alle BAT è < 30 secondi come media mensile utilizzando un metodo di monitoraggio descritto nella BAT 46.

45. Ai fini delle BAT per la produzione di coke occorre captare per quanto possibile il gas proveniente dai forni durante la produzione di coke.

46. Ai fini delle BAT per le cokerie occorre ridurre le emissioni attraverso la produzione di coke continua ininterrotta mediante l'utilizzo delle seguenti tecniche:

- I. manutenzione accurata di forni, porte e telai dei forni, tubi di sviluppo, bocche di caricamento e altre attrezzature (occorre prevedere un programma sistematico svolto da personale di controllo di manutenzione appositamente formato)
- II. evitare forti variazioni della temperatura
- III. osservazione e monitoraggio generali del forno
- IV. pulizia di porte, telai, bocche di caricamento, coperchi e tubi di sviluppo dopo la movimentazione (applicabile ai nuovi impianti e, in alcuni casi, a quelli esistenti)
- V. mantenimento di un flusso di gas libero nei forni a coke
- VI. adeguata regolazione della pressione durante la produzione di coke e applicazione di porte a tenuta elastica o porte a tenuta rigida (in caso di forni di altezza ≤ 5 m e in buone condizioni di funzionamento)
- VII. uso di tubi di sviluppo a tenuta idraulica per ridurre le emissioni visibili da tutto il sistema che consente un passaggio dalla batteria del forno al collettore, ai gomiti e ai tubi di raccordo (*jumper pipes*)
- VIII. sigillatura dei coperchi delle bocche di caricamento mediante sospensione argillosa (o altro materiale adeguato per chiusura a tenuta), per ridurre le emissioni visibili da tutti i coperchi
- IX. garanzia della completa di cokefazione di coke (evitando che venga sfornato il cosiddetto «green» coke) con l'applicazione di tecniche adeguate
- X. installazione di celle di cokefazione più grandi (applicabile ai nuovi impianti o in alcuni casi di completa ricostituzione dell'impianto sulle vecchie fondamenta)
- XI. ove possibile, uso di regolazione variabile della pressione nelle celle di cokefazione durante la produzione di coke (applicabile ai nuovi impianti e può essere un'opzione per gli impianti esistenti; la possibilità di applicare questa tecnica negli impianti esistenti deve essere attentamente valutata e dipende dalla situazione specifica di ciascun impianto).

La percentuale di emissioni visibili da tutte le porte associata alla BAT è $< 5 - 10$ %.

La percentuale di emissioni visibili da tutti i tipi di fonti associata alla BAT VII e alla BAT VIII è < 1 .

Le percentuali sono legate alla frequenza delle perdite rispetto al numero totale di porte, tubi di sviluppo o coperchi delle bocche di caricamento come una media mensile utilizzando uno dei metodi di monitoraggio di seguito descritti.

Per la stima delle emissioni diffuse dai forni si utilizzano i seguenti metodi:

- il metodo EPA 303
- la metodologia DMT (Deutsche Montan Technologie GmbH)
- la metodologia messa a punto da BCRA (British Carbonisation Research Association).
- la metodologia applicata nei Paesi Bassi, basata sul conteggio delle perdite visibili dei tubi di sviluppo e delle bocche di caricamento, escludendo le emissioni visibili dovute alle normali operazioni (carico di carbone fossile, sfornamento del coke).

47. Ai fini delle BAT per gli impianti di trattamento dei gas occorre ridurre al minimo le emissioni gassose fuggitive mediante l'utilizzo delle seguenti tecniche:

- I. riduzione al minimo del numero di flange saldando i raccordi tra i tubi laddove possibile
- II. uso di tenute adeguate per le flange e le valvole
- III. uso di pompe a tenuta di gas (per esempio, pompe magnetiche)

IV. evitare le emissioni dalle valvole a pressione nei serbatoi di stoccaggio nel seguente modo:

- collegando lo scarico della valvola al collettore del gas di cokeria o
- raccolta dei gas e successiva combustione.

Applicabilità

Le tecniche possono essere applicate agli impianti nuovi e a quelli esistenti. Potrebbe essere più facile ottenere una progettazione a tenuta di gas negli impianti nuovi rispetto a quelli esistenti.

48. Ai fini delle BAT occorre ridurre il tenore di zolfo dei gas dei forni mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche:

- I. desolforazione mediante sistemi di adsorbimento
- II. desolforazione ossidativa a umido.

Le concentrazioni di idrogeno solforato residuo (H_2S) associate alle BAT, determinate come medie giornaliere, sono $< 300 - 1\,000 \text{ mg/Nm}^3$ se si utilizza la BAT I (valori più alti sono associati alla temperatura ambiente più elevata e valori più bassi sono associati alla temperatura ambiente più bassa) e $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ se si utilizza la BAT II.

49. Ai fini delle BAT per i sistemi di alimentazione della combustione del forno a coke occorre ridurre le emissioni mediante l'utilizzo delle seguenti tecniche:

- I. prevenzione di perdite tra la camera del forno e la camera di riscaldamento mediante funzionamento normale del forno da coke
- II. riparazione delle perdite tra la camera del forno e la camera di riscaldamento (applicabile soltanto agli impianti esistenti)
- III. introduzione di tecniche per la riduzione degli ossidi di azoto (NO_x) nella costruzione di nuove batterie, come la combustione a stadi e l'uso di mattoni più sottili e refrattari con una migliore conduttività termica (applicabile soltanto ai nuovi impianti)
- IV. utilizzo di gas di cokeria di processo desolforati.

I livelli di emissione associati alle BAT, determinati come valori medi giornalieri e relativi a un tenore di ossigeno del 5 % sono:

- ossidi di zolfo (SO_x), espressi come biossido di zolfo (SO_2) $< 200 - 500 \text{ mg/Nm}^3$
- polveri $< 1 - 20 \text{ mg/Nm}^3$ ⁽¹⁾
- ossidi di azoto (NO_x), espressi come biossido di azoto (NO_2) $< 350 - 500 \text{ mg/Nm}^3$ per gli impianti nuovi o quelli rinnovati sostanzialmente (età dell'impianto inferiore a 10 anni) e $500 - 650 \text{ mg/Nm}^3$ per gli impianti più vecchi con batterie oggetto di un'adeguata manutenzione e tecniche integrate di riduzione degli ossidi di azoto (NO_x).

50. Ai fini delle BAT per lo sfornamento del coke occorre ridurre le emissioni mediante l'utilizzo delle seguenti tecniche:

- I. captazione con cappa integrata con la macchina per il trasferimento del coke
- II. trattamento a terra dei gas captati con filtro a manica o altri sistemi di abbattimento
- III. uso di carro di spegnimento mobile o a punto unico.

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri derivante dallo sfornamento del coke è $< 10 \text{ mg/Nm}^3$ in caso di filtri a manica e $< 20 \text{ mg/Nm}^3$ in altri casi, determinato come media nel periodo di campionamento (misurazione discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora).

Applicabilità

Negli impianti esistenti, la mancanza di spazio può limitare l'applicabilità.

⁽¹⁾ Il limite inferiore dell'intervallo è stato definito sulla base delle prestazioni di un impianto specifico conseguite in condizioni di esercizio effettive con le BAT che hanno ottenuto le migliori prestazioni ambientali.

51. Ai fini delle BAT per lo spegnimento del coke occorre ridurre le emissioni mediante l'utilizzo delle seguenti tecniche:

- I. spegnimento a secco del coke (CDQ) con recupero del calore sensibile e abbattimento delle polveri derivanti dalle operazioni di caricamento, movimentazione e vagliatura mediante un filtro a manica
- II. spegnimento a umido convenzionale con emissioni ridotte al minimo
- III. spegnimento con stabilizzazione del coke (CSQ).

I livelli di emissione associati alle BAT per le polveri, determinati come media nel periodo di campionamento, sono:

- < 20 mg/Nm³ in caso di spegnimento a secco del coke
- < 25 g/t di coke in caso di spegnimento a umido convenzionale con emissioni ridotte al minimo ⁽¹⁾
- < 10 g/t di coke in caso di spegnimento con stabilizzazione del coke ⁽²⁾

Descrizione della BAT I

Per garantire la continuità di funzionamento degli impianti di spegnimento a secco del coke, esistono due possibilità. In un caso, l'unità di spegnimento a secco del coke comprende da due a quattro camere. Una unità è sempre in stand by. Non è pertanto necessario lo spegnimento a umido, tuttavia l'unità di spegnimento a secco del coke richiede una capacità superiore rispetto ai forni da coke con un aumento dei costi. Nell'altro caso, è necessario un sistema di spegnimento a umido supplementare.

In caso di modifica di un impianto di spegnimento a umido in un impianto di spegnimento a secco, il sistema di spegnimento a umido esistente può essere mantenuto a tale scopo. Questa unità di spegnimento a secco del coke non ha una capacità di trasformazione superiore rispetto ai forni da coke.

Applicabilità della BAT II

Le torri di spegnimento esistenti possono essere dotate di deflettori per la riduzione delle emissioni. Per garantire un tiraggio sufficiente, la torre deve avere un'altezza minima di 30 metri.

Applicabilità della BAT III

Poiché il sistema è più grande di quanto sia necessario per lo spegnimento convenzionale, la mancanza di spazio nell'impianto può essere un limite.

52. Ai fini delle BAT per la cernita e la movimentazione del coke occorre prevenire o ridurre le emissioni di polvere mediante l'utilizzo di una combinazione delle seguenti tecniche:

- I. uso di protezioni per gli edifici o i dispositivi
- II. efficace sistema di captazione con successiva depolverazione a secco

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri è < 10 mg/Nm³, determinato come media nel periodo di campionamento (misurazione discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora).

Acque e acque di scarico

53. Ai fini delle BAT occorre ridurre al minimo e riutilizzare per quanto possibile l'acqua di spegnimento.

54. Ai fini delle BAT occorre evitare il riutilizzo dell'acqua di processo con un rilevante carico organico (quali l'effluente grezzo derivante dal trattamento del gas di cokeria, le acque reflue con un elevato tenore di idrocarburi ecc.) come acqua di spegnimento.

55. Ai fini delle BAT occorre pretrattare le acque reflue derivanti dal processo di produzione di coke e dalla depurazione del gas di cokeria prima di immetterle nell'impianto di trattamento delle acque reflue mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. rimozione efficace del catrame e degli idrocarburi policiclici aromatici (PAH) mediante flocculazione e successiva flottazione, sedimentazione e filtrazione applicate individualmente o in combinazione
- II. efficace stripping dell'ammoniaca con alcali e vapore.

⁽¹⁾ Questo livello è basato sull'uso del metodo non isocinetico Mohrhauer (ex VDI 2303)

⁽²⁾ Questo livello è basato sull'uso di un metodo di campionamento isocinetico conformemente a VDI 2066

56. Ai fini delle BAT per le acque reflue pretrattate derivanti dal processo di produzione di coke e dalla depurazione del gas di cokeria occorre utilizzare un trattamento biologico delle acque reflue con fasi di denitrificazione/nitrificazione integrate.

I livelli di emissione associati alle BAT, basati su un campione casuale qualificato o un campione composito prelevato in un arco di tempo di 24 ore e che si riferiscono unicamente a singoli impianti di trattamento delle acque di cokeria, sono:

— domanda chimica di ossigeno (COD ⁽¹⁾)	< 220 mg/l
— domanda biochimica di ossigeno per 5 giorni (BOD ₅)	< 20 mg/l
— solfuri liberi ⁽²⁾	< 0,1 mg/l
— tiocianato (SCN ⁻)	< 4 mg/l
— cianuri (CN ⁻) liberi ⁽³⁾	< 0,1 mg/l
— idrocarburi policiclici aromatici (PAH) (somma di fluorantene, benzo[b]fluorantene, benzo[k]fluorantene, benzo[a]pirene, indeno[1,2,3-cd]pirene e benzo[g,h,i]perileneo)	< 0,05 mg/l
— fenoli	< 0,5 mg/l
— somma di azoto ammoniacale (NH ₄ ⁺ -N), azoto nitrico (NO ₃ ⁻ -N) e azoto nitroso (NO ₂ ⁻ -N)	< 15 – 50 mg/l.

Per quanto riguarda la somma azoto ammoniacale (NH₄⁺-N), azoto nitroso (NO₂⁻-N) e nitrito-azoto (NO₂⁻-N), i valori di < 35 mg/l sono di norma associati all'applicazione di impianti di trattamento biologico avanzati delle acque reflue con predenitrificazione/nitrificazione e postdenitrificazione.

Residui di produzione

57. Ai fini delle BAT occorre riciclare i residui di produzione come il catrame derivante dall'acque di carbone e gli effluenti di distillazione e i fanghi attivi in eccesso derivanti dall'impianto di trattamento delle acque reflue con riciclo nel carbon fossile di alimentazione del forno da coke.

Energia

58. Ai fini delle BAT occorre utilizzare il gas estratto dalla cokerie come combustibile o agente riducente o per la produzione di sostanze chimiche.

1.5 Conclusioni sulle BAT per gli altiforni

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutti gli altiforni.

Emissioni in aria

59. Ai fini delle BAT per l'aria spostata durante il carico dalle tramogge di stoccaggio dell'unità di iniezione del carbone fossile occorre catturare le emissioni di polvere ed eseguire una successiva depolverazione a secco.

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri è < 20 mg/Nm³, determinato come media nel periodo di campionamento (misurazione discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora).

60. Ai fini delle BAT per la preparazione della carica (miscelazione, dosaggio) e il trasporto occorre ridurre al minimo le emissioni di polvere e, se pertinente, captazione con successiva depolverazione mediante un precipitatore elettrostatico o filtro a manica.

⁽¹⁾ In alcuni casi, si misura il TOC anziché il COD (per evitare l'HgCl₂ utilizzato nelle analisi per il COD). La correlazione tra COD e TOC deve essere stabilita per ogni cokeria caso per caso. Il rapporto COD/TOC può variare approssimativamente tra due e quattro.

⁽²⁾ Questo livello è basato sull'uso di DIN 38405 D 27 o di qualsiasi altra norma nazionale o internazionale che garantisca la fornitura di dati di qualità scientifica equivalente.

⁽³⁾ Questo livello è basato sull'uso di DIN 38405 D 13-2 o di qualsiasi altra norma nazionale o internazionale che garantisca la fornitura di dati di qualità scientifica equivalente.

61. Ai fini delle BAT per il campo di colata (fori e canali di colata, punti di caricamento dei carri a siluro, raschiatori) occorre prevenire o ridurre le emissioni di polvere diffuse mediante l'utilizzo delle seguenti tecniche:

- I. copertura dei canali di colata
- II. ottimizzazione dell'efficienza di captazione delle emissioni di polvere diffuse e dei fumi con successiva depurazione dei gas di scarico mediante precipitazione elettrostatica o filtro a manica
- III. abbattimento dei fumi con azoto durante lo spillaggio, nei casi in cui sia applicabile e in cui non sia installato un sistema di captazione e di depolverazione per le emissioni derivanti dallo spillaggio.

Quando si usa la BAT II, il livello di emissione associato alle BAT per le polveri è $< 1 - 15 \text{ mg/Nm}^3$, determinato come valore medio giornaliero.

62. Ai fini delle BAT occorre usare rivestimenti per i canali di colata senza catrame.

63. Ai fini delle BAT occorre ridurre al minimo l'emissione di gas dall'altoforno durante il caricamento mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. parte superiore senza campana di caricamento (*bell-less top*) con regolazione primaria e secondaria
- II. sistema di recupero di gas o sistema di ventilazione a recupero
- III. uso di gas di altoforno per pressurizzare le tramogge superiori.

Applicabilità delle BAT II

Applicabili per nuovi impianti. Applicabili per gli impianti esistenti soltanto qualora l'altoforno sia dotato di un sistema di caricamento senza campana. Non sono applicabili agli impianti in cui si utilizzano gas diversi da quelli di altoforno (per esempio, l'azoto) per pressurizzare le tramogge superiori dell'altoforno.

64. Ai fini delle BAT occorre ridurre le emissioni di polveri dal gas di altoforno mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. dispositivi di depolverazione a secco come:
 - i. deflettori
 - ii. depolverizzatori
 - iii. cicloni
 - iv. precipitatori elettrostatici.
- II. dispositivi per il successivo abbattimento delle polveri come:
 - i. torri di lavaggio del tipo a barriera
 - ii. torri di lavaggio Venturi
 - iii. torri di lavaggio con orifizi a sezione anulare
 - iv. precipitatori elettrostatici a umido
 - v. disintegratori.

Per il gas di altoforno pulito, la concentrazione delle polveri residue associata alla BAT è $< 10 \text{ mg/Nm}^3$, determinata come media nel periodo di campionamento (misura discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora).

65. Ai fini delle BAT per i recuperatori Cowper occorre ridurre le emissioni utilizzando gas di cokeria in eccesso desolforato e depolverato, gas di altoforno depolverato, gas di convertitore a ossigeno depolverato e gas naturale, da soli o combinati.

I livelli di emissione associati alle BAT, determinati come valori medi giornalieri riferiti a un tenore di ossigeno del 3 % sono:

- ossidi di zolfo (SO_x), espressi come biossido di zolfo (SO_2) < 200 mg/Nm³
- polveri < 10 mg/Nm³
- ossidi di azoto (NO_x), espressi come biossido di azoto (NO_2) < 100 mg/Nm³

Acque e acque di scarico

66. Ai fini delle BAT per il consumo e lo scarico di acqua derivanti dal trattamento del gas di altoforno occorre ridurre al minimo e riutilizzare per quanto possibile l'acqua di lavaggio, per esempio per la granulazione delle scorie, se necessario previo trattamento con un filtro sudi letto di ghiaia.

67. Ai fini delle BAT per il trattamento delle acque reflue derivanti dal trattamento del gas di altoforno occorre utilizzare la flocculazione (coagulazione), la sedimentazione e la riduzione di cianuri liberi, se necessario.

I livelli di emissione associati alle BAT, basati su un campione casuale qualificato o un campione composito raccolto in un arco di tempo di 24 ore, sono:

- solidi sospesi < 30 mg/l
- ferro < 5 mg/l
- piombo < 0,5 mg/l
- zinco < 2 mg/l
- cianuri (CN^-) liberi ⁽¹⁾ < 0,4 mg/l.

Residui di produzione

68. Ai fini delle BAT occorre prevenire la produzione di rifiuti provenienti dagli altiforni mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

I. raccolta e stoccaggio adeguati per facilitare uno specifico trattamento

II riutilizzo interno di polveri grossolane provenienti dal trattamento del gas di altoforno e delle polveri dovuta alla depolverazione del campo di colata, prestando particolare attenzione all'effetto delle emissioni dell'impianto di riutilizzo

III. trattamento dei fanghi con idrocycloni e successivo riutilizzo interno della parte grossolana (applicabile nei casi in cui si usa la depolverazione a umido e in cui la distribuzione granulometrica del contenuto di zinco consente una separazione ragionevole)

IV. trattamento delle scorie preferibilmente mediante granulazione (ove consentito dalle condizioni del mercato), per l'uso esterno delle scorie (per esempio, nell'industria del cemento o per la costruzione di strade).

Ai fini delle BAT occorre gestire in maniera controllata i residui dei processi degli altiforni che non possono essere evitati né riciclati.

69. Ai fini delle BAT per la riduzione al minimo delle emissioni derivanti dal trattamento delle scorie occorre condensare i fumi e, se necessario, ridurre gli odori.

Gestione delle risorse

70. Ai fini delle BAT per la gestione delle risorse di altiforni occorre ridurre il consumo di coke mediante iniezione diretta di agenti riducenti, ad esempio carbone polverizzato, olio, olio pesante, catrame, residui di olio, gas di forno da coke, gas naturale e rifiuti come residui metallici, oli e emulsioni usati, residui di olio, grassi e rifiuti di plastica da soli o combinati.

Applicabilità

Iniezione di carbone fossile: il metodo è applicabile a tutti gli altiforni dotati di iniezione di carbone fossile polverizzato e di arricchimento di ossigeno.

Iniezione di gas: l'iniezione di gas cokeria alle tubiere dipende in larga misura dalla disponibilità del gas che può essere utilizzato con efficacia in altre parti dello stabilimento siderurgico a ciclo integrale.

⁽¹⁾ Questo livello è basato sull'uso della DIN 38405 D 13-2 o di qualsiasi altra norma nazionale o internazionale che garantisca la fornitura di dati di qualità scientifica equivalente.

Iniezione di plastica: va sottolineato che questa tecnica dipende in larga misura dalla situazione locale e dalle condizioni di mercato. La plastica può contenere Cl e metalli pesanti quali Hg, Cd, Pb e Zn. A seconda della composizione dei rifiuti utilizzati (per esempio, la frazione leggera di frantumazione), la quantità di Hg, Cr, Cu, Ni e Mo nel gas di altoforno può aumentare.

Iniezione diretta di oli, grassi e emulsioni usati quali riducenti e di residui solidi di ferro: la continuità di funzionamento di questo sistema dipende dal concetto logistico di consegna e dallo stoccaggio dei residui. Inoltre, per il successo dell'operazione riveste particolare importanza la tecnologia di trasporto.

Energia

71. Ai fini delle BAT occorre garantire un funzionamento adeguato e continuo dell'altoforno in uno stato di stabilità per ridurre al minimo le emissioni e ridurre la probabilità di scivolamenti della carica.

72. Ai fini delle BAT occorre utilizzare il gas di altoforno recuperato come combustibile.

73. Ai fini delle BAT occorre recuperare l'energia di pressione del gas di altoforno di bocca ove sono presenti una sufficiente pressione del gas di bocca e basse concentrazioni di alcali.

Applicabilità

Il recupero della pressione del gas di altoforno di bocca può essere applicato nei nuovi impianti e in alcuni casi negli impianti esistenti, sebbene con maggiori difficoltà e costi aggiuntivi. Per l'applicazione di questa tecnica è fondamentale un'adeguata pressione del gas di altoforno di bocca superiore a 1,5 bar al manometro.

Nei nuovi impianti, la turbina per il recupero della pressione del gas di altoforno in bocca e l'impianto di abbattimento del gas di altoforno possono essere reciprocamente adattati per ottenere un elevato livello di efficienza del lavaggio e del recupero di energia.

74. Ai fini delle BAT occorre preriscaldare i gas combustibili dei recuperatori Cowper o l'aria di combustione mediante i gas di scarico dei recuperatori Cowper e ottimizzare il processo di combustione dei recuperatori Cowper.

Descrizione

Per ottimizzare l'efficienza energetica del recuperatore Cowper, si può utilizzare una delle seguenti tecniche o una loro combinazione:

- supporto computerizzato per la gestione del recuperatore Cowper
- preriscaldamento del combustibile o dell'aria di combustione associato all'isolamento delle tubazioni a vento freddo e dei fumi di scarico
- utilizzo di bruciatori più adeguati per migliorare la combustione
- rapidità della misurazione dell'ossigeno e conseguente adattamento delle condizioni di combustione.

Applicabilità

L'applicabilità del preriscaldamento del combustibile dipende dall'efficienza dei recuperatori in quanto ciò determina la temperatura dei gas di scarico (per esempio, a temperature dei gas di scarico inferiori a 250 °C, il recupero del calore potrebbe non essere fattibile dal punto di vista economico e tecnico).

L'attuazione di un controllo tramite computer potrebbe richiedere la costruzione di un quarto recuperatore nel caso di altiforni a tre recuperatori (se possibile) per poter ottenere i massimi benefici.

1.6 Conclusioni sulle BAT per l'acciaieria a ossigeno e la colata continua

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutte le acciaierie con convertitori a ossigeno e colata continua.

Emissioni in aria

75. Ai fini delle BAT per il recupero dei gas provenienti dai convertitori a ossigeno mediante combustione soppressa occorre recuperare per quanto possibile i gas dei convertitori ad ossigeno durante il soffiaggio e depurarli mediante l'utilizzo della combinazione delle seguenti tecniche:

- I. utilizzo del processo di combustione soppressa
- II. predepolverazione per abbattere le polveri grossolane mediante tecniche di separazione a secco (per esempio, deflettori, cicloni) o separatori a umido

III. abbattimento delle polveri mediante:

- i. depolverazione a secco (per esempio, precipitazione elettrostatica) per gli impianti nuovi e quelli esistenti
- ii. depolverazione a umido (per esempio, precipitatore elettrostatico a umido o lavatore a umido) per gli impianti esistenti.

Le concentrazioni di polveri residue associate alle BAT, dopo la depurazione dei gas dei convertitori a ossigeno, sono:

- 10 – 30 mg/Nm³ per le BAT III.i
- < 50 mg/Nm³ per le BAT III.ii.

76. Ai fini delle BAT per il recupero dei gas dei convertitori a ossigeno durante l'insufflamento dell'ossigeno in caso di combustione completa occorre ridurre le emissioni di polvere mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche:

- I. depolverazione a secco (per esempio, precipitazione elettrostatica o filtro a manica) per gli impianti nuovi e quelli esistenti
- II. depolverazione a umido (per esempio, precipitatore elettrostatico a umido o lavatore a umido) per gli impianti esistenti.

I livelli di emissione associati alle BAT per la polvere, determinati come media nel periodo di campionamento (misurazione discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora), sono:

- 10 – 30 mg/Nm³ per le BAT I
- < 50 mg/Nm³ per le BAT II.

77. Ai fini delle BAT occorre ridurre le emissioni di polveri provenienti dal foro della lancia di soffiaggio dell'ossigeno mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. copertura del foro della lancia durante il soffiaggio dell'ossigeno
- II. iniezione di gas inerte o di vapore nel foro della lancia per dissipare la polvere
- III. uso di altri tipi di sistemi di tenuta alternativi combinati con dispositivi di pulizia della lancia.

78. Ai fini delle BAT per la depolverazione secondaria, comprese le emissioni dai seguenti processi:

- versamento di ghisa fusa dal carro siluro (o dal miscelatore di ghisa fusa) alla siviera di caricamento
- pretrattamento della ghisa fusa (ivi compresi i processi di preriscaldamento dei serbatoi, desolfurazione, defosforazione, disincrostazione, trasferimento della ghisa e pesatura)
- processi legati ai convertitori ad ossigeno come il preriscaldamento dei convertitori, lo slopping durante il soffiaggio dell'ossigeno, lo spillaggio di acciaio liquido e di scorie dai convertitori a ossigeno
- metallurgia secondaria e colata continua,

occorre ridurre al minimo le emissioni di polveri mediante tecniche integrate nei processi, come le tecniche generali per prevenire o controllare le emissioni diffuse o fuggitive e mediante l'utilizzo di protezioni e cappe adeguate con captazione efficiente e successiva depurazione dei gas di scarico mediante un filtro a manica o precipitazione elettrostatica.

L'efficienza media complessiva di captazione delle polveri associata alle BAT è > 90 %.

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri, come valore medio giornaliero, per tutti i gas di scarico depolverati è < 1 – 15 mg/Nm³ nel caso dei filtri a manica e < 20 mg/Nm³ nel caso dei precipitatori elettrostatici.

Se le emissioni derivanti dal pretrattamento della ghisa fusa e dalla metallurgia secondaria sono trattate separatamente, il livello di emissione associato alle BAT per le polveri, come valore medio giornaliero, è < 1 – 10 mg/Nm³ per i filtri a manica e < 20 mg/Nm³ per i precipitatori elettrostatici.

Descrizione

Le tecniche generali per prevenire le emissioni diffuse e fuggitive provenienti dalle fonti secondarie dei processi legati ai convertitori ad ossigeno comprendono:

- captazione indipendente e utilizzo di dispositivi di depolverazione per ogni sottoprocesso dell'acciaieria con convertitori a ossigeno
- corretta gestione dell'installazione di desolforazione per prevenire le emissioni in aria
- copertura totale dell'installazione di desolforazione
- mantenimento del coperchio sulla siviera della ghisa fusa quando questa non è in uso e pulizia delle siviere della ghisa fusa e rimozione di residui di colata a intervalli regolari o in alternativa applicazione di un sistema di captazione dal tetto
- mantenimento della siviera della ghisa di fronte al convertitore per circa due minuti dopo aver versato la ghisa fusa nel convertitore se non si applica un sistema di captazione dal tetto
- controllo computerizzato e ottimizzazione del processo di produzione dell'acciaio, per esempio per prevenire o ridurre lo slopping (ossia quando le scorie raggiungono un livello tale che fuoriescono dal serbatoio)
- riduzione del traboccamento durante lo spillaggio limitando gli elementi che lo provocano e uso di agenti antitra-boccamento
- chiusura delle porte del locale in cui è inserito il convertitore durante il soffiaggio dell'ossigeno
- osservazione continua del tetto mediante telecamere per rilevare le emissioni visibili
- uso di un sistema di estrazione dal tetto.

Applicabilità

Nelle installazioni esistenti, la struttura dell'impianto può limitare la possibilità di una corretta captazione.

79. Ai fini delle BAT per il trattamento interno delle scorie occorre ridurre le emissioni di polvere mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. captazione efficiente dal frantumatore delle scorie e dai dispositivi di vagliatura con successiva depurazione dei gas di scarico, se pertinente
- II. trasporto delle scorie non trattate mediante caricatori meccaniche
- III. captazione o inumidimento dei punti di trasferimento del nastro trasportatore per i materiali frantumati
- IV. inumidimento dei cumuli di deposito di scorie
- V. uso di acqua nebulizzata quando si caricano materiali frantumati.

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri in caso di utilizzo delle BAT I è $< 10 - 20 \text{ mg/m}^3$, determinato come media nel periodo di campionamento (misurazione discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora).

Acque e acque di scarico

80. Ai fini delle BAT occorre prevenire o ridurre l'uso di acqua e le emissioni di acque reflue derivanti dalla depolverazione primaria dei gas dei convertitori ad ossigeno mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche come indicato in BAT 75 e BAT 76:

- depolverazione a secco dei gas dei convertitori ad ossigeno;
- riduzione al minimo dell'acqua di lavaggio e suo riutilizzo per quanto possibile (per esempio per la granulazione delle scorie in caso di applicazione della depolverazione a umido).

81. Ai fini delle BAT occorre ridurre al minimo lo scarico di acque reflue dalle colate continue mediante una combinazione delle seguenti tecniche:

- I. rimozione di solidi sospesi mediante flocculazione, sedimentazione e/o filtrazione
- II. rimozione dell'olio mediante scrematori con sistemi di raccolta o mediante qualsiasi altro dispositivo efficace

III. ricircolo per quanto possibile dell'acqua di raffreddamento e dell'acqua derivante dalla generazione del vuoto.

I livelli di emissione associati alle BAT, basati su un campione casuale qualificato o un campione composito raccolto in un arco di tempo di 24 ore, per i reflui derivanti dalle colate continue sono:

— solidi sospesi	< 20 mg/l
— ferro	< 5 mg/l
— zinco	< 2 mg/l
— nickel	< 0,5 mg/l
— cromo totale	< 0,5 mg/l
— idrocarburi totali	< 5 mg/l.

Residui di produzione

82. Ai fini delle BAT occorre prevenire la produzione di rifiuti mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione (cfr. BAT 8):

- I. raccolta e stoccaggio adeguati per facilitare un trattamento specifico
- II. riutilizzo interno delle polveri derivanti dal trattamento dei gas dei convertitori a ossigeno, della polvere derivante dalla depolverazione secondaria e delle scaglie di laminazione provenienti dalle colate continue e reintegrazione nei processi di produzione dell'acciaio, prestando particolare attenzione all'effetto delle emissioni dell'impianto di riutilizzo
- III. riutilizzo interno delle scorie e delle scorie a grana fine dei convertitori ad ossigeno in varie applicazioni
- IV. trattamento delle scorie qualora le condizioni del mercato ne consentano l'uso esterno (per esempio, come aggregato nei materiali o per l'edilizia)
- V. uso di polveri e fanghi provenienti dai filtri per il recupero esterno di metalli ferrosi e non ferrosi come lo zinco nell'industria dei metalli non ferrosi
- VI. uso di una vasca di sedimentazione per i fanghi con successivo riutilizzo della parte grossolana nell'impianto di sinterizzazione/nell'altoforno o nell'industria del cemento quando la distribuzione granulometrica consente una separazione ragionevole.

Applicabilità delle BAT V

La bricchettatura a caldo delle polveri e il riciclaggio con recupero dei pellet ad alta concentrazione di zinco per il riutilizzo esterno sono applicabili quando si utilizza la precipitazione elettrostatica a secco per depurare i gas dei convertitori a ossigeno. Il recupero dello zinco mediante bricchettatura non è applicabile nei sistemi di depolverazione a umido a causa della sedimentazione instabile nei relativi serbatoi determinata dalla formazione di idrogeno (derivante da una reazione dello zinco metallico con l'acqua). Per questi motivi di sicurezza, il tenore di zinco nei fanghi dovrebbe essere limitato a 8 - 10 %.

Ai fini delle BAT occorre gestire in maniera controllata i residui dei processi dei convertitori ad ossigeno che non possono essere evitati né riciclati.

Energia

83. Ai fini delle BAT occorre raccogliere, pulire e stabilizzare i gas dei convertitori ad ossigeno per il successivo utilizzo come combustibile.

Applicabilità

In alcuni casi, può non essere economicamente fattibile o, per quanto riguarda un'adeguata gestione dell'energia, non attuabile il recupero dei gas dei convertitori ad ossigeno mediante combustione soppressa. In questi casi, i gas dei convertitori ad ossigeno possono essere bruciati con la produzione di vapore. Il tipo di combustione (completa o soppressa) dipende dalla gestione dell'energia a livello locale.

84. Ai fini delle BAT occorre ridurre il consumo di energia mediante l'utilizzo di sistemi con siviere con coperchio.

Applicabilità

I coperchi possono essere molto pesanti in quanto sono composti da mattoni refrattari e quindi la capacità delle apparecchiature di sollevamento e la struttura dell'intero edificio limitano l'applicabilità negli impianti esistenti. Esistono vari modelli tecnici per attuare il sistema nelle condizioni particolari di un'acciaiera.

85. Ai fini delle BAT occorre ottimizzare il processo e ridurre il consumo di energia mediante l'utilizzo di un processo di spillaggio diretto dopo il soffiaggio

Descrizione

Di norma lo spillaggio diretto richiede soluzioni costose come i sistemi a lancia o i sistemi con sensori a innesto rapido per effettuare lo spillaggio senza attendere l'analisi chimica dei campioni prelevati (spillaggio diretto). In alternativa, è stata messa a punto una nuova tecnica per ottenere lo spillaggio diretto senza tali sistemi. La tecnica richiede una grande esperienza e importanti lavori per la messa a punto. In pratica, il tenore di carbonio viene ridotto direttamente a 0,04 % e contemporaneamente la temperatura del bagno diminuisce a un livello ragionevolmente basso. Prima dello spillaggio, vengono misurate la temperatura e l'attività dell'ossigeno per valutare le azioni successive da intraprendere.

Applicabilità

Sono necessari un apposito analizzatore del metallo fuso e sistemi che consentano di evitare la formazione di scorie, la disponibilità di un forno a siviera facilita l'attuazione della tecnica.

86. Ai fini delle BAT occorre ridurre il consumo di energia mediante colata continua a nastri semifinita (near net shape) se la qualità e il mix di prodotto dei tipi di acciaio lo giustificano.

Descrizione

Per colata a nastri semifinita si intende la colata continua di acciaio in nastri di spessore inferiore a 15 mm. Il processo di colata è abbinato alla laminazione a caldo diretta, al raffreddamento e all'avvolgimento dei nastri senza un forno di riscaldamento intermedio utilizzato per le tecniche di colata tradizionali, per esempio la colata continua di bramme o bramme sottili. La colata a nastri rappresenta pertanto una tecnica per la produzione di nastri piatti di acciaio di varia larghezza e con spessore inferiore a 2 mm.

Applicabilità

L'applicabilità dipende dai tipi di acciaio prodotti (per esempio, le piastre pesanti non possono essere prodotte con questo metodo) e dal portafoglio di prodotti (combinazione di prodotti) di ogni singola acciaiera. Negli impianti esistenti, l'applicabilità della tecnica può essere limitata dalla configurazione e dallo spazio disponibile come, per esempio, l'integrazione di una macchina per colata a nastri richiede circa 100 m in lunghezza)

1.7 Conclusioni sulle BAT per la produzione di acciaio con forni elettrici ad arco e la colata

Salvo diversa indicazione, le conclusioni sulle BAT illustrate nella presente sezione possono essere applicate a tutti gli impianti di produzione di acciaio e con forni elettrici ad arco e la colata.

Emissioni in aria

87. Ai fini delle BAT per i processi con forni elettrici ad arco occorre prevenire le emissioni di mercurio evitando per quanto possibile le materie prime e le materie ausiliarie contenenti mercurio (cfr. BAT 6 e 7).

88. Ai fini delle BAT per la depolverazione primaria e secondaria dei forni elettrici ad arco (ivi compresi il preriscaldamento dei rottami, il caricamento, la fusione, lo spillaggio, il trattamento in forni a siviera e la metallurgia secondaria) occorre garantire un'estrazione efficiente delle emissioni di polveri provenienti da tutte le fonti mediante l'utilizzo di una delle tecniche di seguito indicate e prevedere la successiva depolverazione mediante un filtro a manica:

- I. combinazione di captazione diretta dei fumi (4° o 2° foro) e sistemi di cappe
- II. sistemi di captazione diretta dei fumi e sistemi di *dog-house*
- III. captazione diretta dei gas e sistema di aspirazione totale applicato all'edificio (i forni elettrici ad arco a bassa capacità possono non richiedere la captazione diretta dei fumi per ottenere la stessa efficienza di captazione).

L'efficienza media complessiva di aspirazione delle polveri associata alle BAT è > 98 %.

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri è < 5 mg/Nm³, determinato come valore medio giornaliero.

Il livello di emissione associato alle BAT per il mercurio è < 0,05 mg/Nm³, determinato come media nel periodo di campionamento (misurazione discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di quattro ore).

89. Ai fini delle BAT per la depolverazione primaria e secondaria dei forni elettrici ad arco (ivi compresi il preriscaldamento dei rottami, il caricamento, la fusione, lo spillaggio, il trattamento forni a siviera e la metallurgia secondaria) occorre prevenire e ridurre le emissioni di policloro-dibenzo-diossine/policloro-dibenzo-furani (PCDD/F) e di policloro-bifenili (PCB) evitando per quanto possibile materie prime contenenti PCDD/F e PCB o i loro precursori (cfr. BAT 6 e 7) e utilizzando una delle seguenti tecniche o una loro combinazione, unitamente a un adeguato sistema di rimozione delle polveri:

- I. appropriata postcombustione
- II. appropriato raffreddamento rapido (rapid quenching)
- III. iniezione di agenti di adsorbimento adeguati nel collettore prima della depolverazione.

Il livello di emissione associato alle BAT per i policloro-dibenzo-diossine/poli-cloro-dibenzo-furani (PCDD/F) è $< 0,1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$, sulla base di un campione casuale prelevato in un arco di tempo di 6-8 ore in condizioni stabili. In alcuni casi, il livello di emissione associato alle BAT può essere raggiunto soltanto con misure primarie.

Applicabilità delle BAT I

Per valutare l'applicabilità negli impianti esistenti, devono essere prese in considerazione condizioni come lo spazio disponibile, il sistema di condotte per i gas di scarico ecc.

90. Ai fini delle BAT per il trattamento in sito delle scorie occorre ridurre le emissioni di polveri mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. captazione efficiente dal frantumatore delle scorie e dai dispositivi di vagliatura con successiva pulizia dei gas di scarico, se pertinente
- II. trasporto di scorie non trattate mediante caricatori meccaniche
- III. captazione o inumidimento dei punti di trasferimento del nastro trasportatore per il materiale frantumato
- IV. inumidimento dei cumuli di deposito di scorie
- V. uso di acqua nebulizzata quando si carica materiale frantumato.

Il livello di emissione associato alle BAT per le polveri in caso di utilizzo delle BAT I è $< 10 - 20 \text{ mg/Nm}^3$, determinato come media nel periodo di campionamento (misura discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora).

Acque e acque di scarico

91. Ai fini delle BAT occorre ridurre al minimo il consumo di acqua del processo con forno elettrico ad arco utilizzando, per quanto possibile, per il raffreddamento dei dispositivi del forno sistemi di raffreddamento ad acqua a circuito chiuso, salvo che si utilizzino sistemi di raffreddamento a circuito aperto.

92. Ai fini delle BAT occorre ridurre al minimo lo scarico di acque reflue dalle colate continue mediante una combinazione seguenti tecniche:

- I. rimozione di solidi sospesi mediante flocculazione, sedimentazione e/o filtrazione
- II. rimozione di olio mediante scrematori con sistemi di raccolta o con qualsiasi altro dispositivo efficace
- III. ricircolazione per quanto possibile dell'acqua di raffreddamento e dell'acqua derivante dalla generazione del vuoto.

I livelli di emissione associati alle BAT per l'acqua di scarico delle macchine di colata continua, basati su un campione casuale qualificato o un campione composito raccolto in un arco di tempo di 24 ore sono:

— solidi sospesi	$< 20 \text{ mg/l}$
— ferro	$< 5 \text{ mg/l}$
— zinco	$< 2 \text{ mg/l}$
— nickel	$< 0,5 \text{ mg/l}$
— cromo totale	$< 0,5 \text{ mg/l}$
— idrocarburi totali	$< 5 \text{ mg/l}$

Residui di produzione

93. Ai fini delle BAT occorre prevenire la produzione di rifiuti mediante l'utilizzo di una delle seguenti tecniche o di una loro combinazione:

- I. raccolta e stoccaggio adeguati per facilitare un trattamento specifico
- II. recupero e riciclaggio in sito di materiali refrattari provenienti dai vari processi e uso interno, per esempio per la sostituzione di dolomite, magnesite e calce
- III. uso di polveri raccolte dai filtri per il recupero esterno di metalli non ferrosi come lo zinco nell'industria dei metalli non ferrosi, se necessario, previo arricchimento delle polveri dei filtri mediante ricircolazione nel forno elettrico ad arco
- IV. separazione delle scaglie derivanti dalla colata continua nel processo di trattamento dell'acqua e recupero con successivo riciclaggio, per esempio nell'impianto di sinterizzazione/nell'altoforno o nell'industria del cemento
- V. uso esterno dei materiali refrattari e delle scorie derivanti dal processo con forno elettrico ad arco come materie prime secondarie ove consentito dalle condizioni del mercato.

Ai fini delle BAT occorre gestire in maniera controllata i residui dei processi relativi ai forni elettrici ad arco che non possono essere evitati o riciclati.

Applicabilità

L'uso esterno o il riciclaggio dei residui di produzione menzionati nell'ambito delle BAT II-V dipendono dalla cooperazione e dal consenso di terzi che possono non essere controllabili dal gestore e pertanto possono non rientrare nell'ambito dell'autorizzazione.

Energia

94. Ai fini delle BAT occorre ridurre il consumo di energia mediante colata continua a nastri semifinita, se la qualità e il mix dei tipi di acciaio prodotti lo giustificano.

Descrizione

Per colata a nastri semifinita si intende la colata continua di acciaio in nastri di spessore inferiore a 15 mm. Il processo di colata è abbinato alla laminazione diretta a caldo, al raffreddamento e all'avvolgimento dei nastri senza ricorso al forno di riscaldamento intermedio utilizzato per le tecniche di colata tradizionali, per esempio la colata continua di bramme o bramme sottili. La colata a nastri rappresenta pertanto una tecnica per la produzione di nastri piatti di acciaio di varia larghezza e con spessore inferiore a 2 mm.

Applicabilità

L'applicabilità dipende dai tipi di acciaio prodotti (per esempio, le piastre pesanti non possono essere prodotte con questo metodo) e dal portafoglio di prodotti (combinazione di prodotti) di ogni singola acciaieria. Negli impianti esistenti, l'applicabilità può essere limitata dalla configurazione e dallo spazio disponibile come, per esempio, l'integrazione di una macchina per colata a nastri richiede circa 100 m in lunghezza.

Rumore

95. Ai fini delle BAT occorre ridurre le emissioni acustiche derivanti dalle installazioni e dai processi dei forni elettrici ad arco che producono livelli elevati di rumore mediante l'utilizzo di una combinazione delle seguenti tecniche costruttive e operative a seconda delle condizioni locali (oltre all'utilizzo delle tecniche indicate in BAT 18):

- I. costruzione dell'edificio che ospita il forno elettrico ad arco in modo da assorbire il rumore derivante da urti meccanici dovuti al funzionamento del forno
- II. costruzione e installazione di apparecchiature di sollevamento destinate a trasportare le ceste di caricamento in modo da prevenire urti meccanici
- III. uso specifico di isolamento acustico delle pareti interne e dei tetti per prevenire la propagazione aerea del rumore della struttura del forno elettrico ad arco
- IV. separazione del forno dalla parete esterna per ridurre i rumori strutturali dell'edificio del forno elettrico ad arco
- V. collocazione dei processi che producono livelli elevato di rumorosità (per esempio, le unità di decarburazione e i forni elettrici ad arco) all'interno dell'edificio principale.

PREZZO DEGLI ABBONAMENTI 2012 (IVA esclusa, spese di spedizione ordinaria incluse)

Gazzetta ufficiale dell'UE, serie L + C, unicamente edizione su carta	22 lingue ufficiali dell'UE	1 200 EUR all'anno
Gazzetta ufficiale dell'UE, serie L + C, su carta + DVD annuale	22 lingue ufficiali dell'UE	1 310 EUR all'anno
Gazzetta ufficiale dell'UE, serie L, unicamente edizione su carta	22 lingue ufficiali dell'UE	840 EUR all'anno
Gazzetta ufficiale dell'UE, serie L + C, DVD mensile (cumulativo)	22 lingue ufficiali dell'UE	100 EUR all'anno
Supplemento della Gazzetta ufficiale (serie S — Appalti pubblici), DVD, una edizione alla settimana	multilingue: 23 lingue ufficiali dell'UE	200 EUR all'anno
Gazzetta ufficiale dell'UE, serie C — Concorsi	lingua/e del concorso	50 EUR all'anno

L'abbonamento alla *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, pubblicata nelle lingue ufficiali dell'Unione europea, è disponibile in 22 versioni linguistiche. Tale abbonamento comprende le serie L (Legislazione) e C (Comunicazioni e informazioni).

Ogni versione linguistica è oggetto di un abbonamento separato.

A norma del regolamento (CE) n. 920/2005 del Consiglio, pubblicato nella Gazzetta ufficiale L 156 del 18 giugno 2005, in base al quale le istituzioni dell'Unione europea sono temporaneamente non vincolate dall'obbligo di redigere tutti gli atti in lingua irlandese e di pubblicarli in tale lingua, le Gazzette ufficiali pubblicate in lingua irlandese vengono commercializzate separatamente.

L'abbonamento al Supplemento della Gazzetta ufficiale (serie S — Appalti pubblici) riunisce le 23 versioni linguistiche ufficiali in un unico DVD multilingue.

L'abbonamento alla *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* dà diritto a ricevere, su richiesta, i relativi allegati. Gli abbonati sono informati della pubblicazione degli allegati tramite un «Avviso al lettore» inserito nella Gazzetta stessa.

Vendita e abbonamenti

Gli abbonamenti ai diversi periodici a pagamento, come l'abbonamento alla *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, sono disponibili presso i nostri distributori commerciali. L'elenco dei distributori commerciali è pubblicato al seguente indirizzo:

http://publications.europa.eu/others/agents/index_it.htm

EUR-Lex (<http://eur-lex.europa.eu>) offre un accesso diretto e gratuito al diritto dell'Unione europea. Il sito consente di consultare la *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* nonché i trattati, la legislazione, la giurisprudenza e gli atti preparatori.

Per ulteriori informazioni sull'Unione europea, consultare il sito: <http://europa.eu>

