

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 $800\text{ }^{\circ}\text{C}$, 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 (*junper 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 $< 300 - 1\ 000\ mg/Nm^3$ 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 $< 10\ mg/Nm^3$ 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) $< 200 - 500\ mg/Nm^3$
- polveri $< 1 - 20\ mg/Nm^3$ ⁽¹⁾
- ossidi di azoto (NO_x), espressi come biossido di azoto (NO_2) $< 350 - 500\ mg/Nm^3$ per gli impianti nuovi o quelli rinnovati sostanzialmente (età dell'impianto inferiore a 10 anni) e $500 - 650\ mg/Nm^3$ 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 $< 10\ mg/Nm^3$ in caso di filtri a manica e $< 20\ mg/Nm^3$ 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.