

**DECISIONE DI ESECUZIONE (UE) 2016/1032 DELLA COMMISSIONE****del 13 giugno 2016****che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, per le industrie dei metalli non ferrosi***[notificata con il numero C(2016) 3563]***(Testo rilevante ai fini del SEE)**

LA COMMISSIONE EUROPEA,

Visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

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

considerando quanto segue:

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

HA ADOTTATO LA PRESENTE DECISIONE:

*Articolo 1*

Sono adottate le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per le industrie dei metalli non ferrosi riportate in allegato.

*Articolo 2*

Gli Stati membri sono destinatari della presente decisione.

Fatto a Bruxelles, il 13 giugno 2016

*Per la Commissione*

Karmenu VELLA

*Membro della Commissione*

---

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

<sup>(2)</sup> GU C 146 del 17.5.2011, pag. 3.

## ALLEGATO

**CONCLUSIONI SULLE BAT (BEST AVAILABLE TECHNIQUES — MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI) PER LE INDUSTRIE DEI METALLI NON FERROSI**

## AMBITO DI APPLICAZIONE

Le presenti conclusioni relative alle migliori tecniche disponibili (BAT — *Best Available Techniques*) riguardano alcune attività di cui alle sezioni 2.1, 2.5 e 6.8 dell'allegato I della direttiva 2010/75/UE, ovvero:

- 2.1: Arrostimento o sinterizzazione di minerali metallici (compresi i minerali solforati);
- 2.5: Lavorazione di metalli non ferrosi:
  - a) produzione di metalli grezzi non ferrosi da minerali, nonché concentrati o materie prime secondarie attraverso procedimenti metallurgici, chimici o elettrolitici;
  - b) fusione e lega di metalli non ferrosi, compresi i prodotti di recupero e funzionamento di fonderie di metalli non ferrosi, con una capacità di fusione superiore a 4 Mg al giorno per il piombo e il cadmio o a 20 Mg al giorno per tutti gli altri metalli;
- 6.8: Produzione di carbonio (carbone duro) o grafite per uso elettrico mediante combustione o grafitizzazione.

In particolare le presenti conclusioni sulle BAT riguardano i seguenti processi e attività:

- la produzione primaria e secondaria di metalli non ferrosi;
- la produzione di ossido di zinco da fumi durante la produzione di altri metalli;
- la produzione di composti del nichel dalle acque madri durante la produzione di un metallo;
- la produzione di silico-calcio (CaSi) e silicio (Si) nello stesso forno in cui avviene la produzione di ferrosilicio;
- la produzione di ossido di alluminio dalla bauxite prima della produzione di alluminio primario, qualora questo sia parte integrante della produzione del metallo;
- il riciclo di scorie saline di alluminio;
- la produzione di elettrodi di carbonio e/o grafite.

Le presenti conclusioni sulle BAT non riguardano le seguenti attività o processi:

- Sinterizzazione del minerale di ferro. Questo aspetto è affrontato nelle conclusioni sulle BAT per la produzione di ferro e acciaio.
- La produzione di acido solforico sulla base di gas di SO<sub>2</sub> dalla produzione di metalli non ferrosi. Questo aspetto è affrontato nelle conclusioni sulle BAT in materia di grandi volumi di sostanze chimiche inorganiche — ammoniaca, acidi e fertilizzanti.
- Le fonderie di cui alle conclusioni sulle BAT per gli impianti di forgiatura e fonderie.

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

Documento di riferimento	Oggetto
Efficienza energetica ( <i>Energy Efficiency</i> — ENE)	Aspetti generali dell'efficienza energetica
Sistemi comuni di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica [ <i>Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector</i> BREF (CWW)]	Tecniche di trattamento delle acque reflue per ridurre le emissioni di metalli nell'acqua
Produzione di prodotti chimici inorganici in grandi quantità — Ammoniaca, acidi e fertilizzanti (LVIC-AAF)	Produzione di acido solforico
Sistemi di raffreddamento industriali ( <i>Industrial Cooling Systems</i> — ICS)	Raffreddamento indiretto con acqua e/o aria
Emissioni prodotte dallo stoccaggio ( <i>Emissions from storage</i> — EFS)	Stoccaggio e movimentazione di materiali
Effetti economici e incrociati ( <i>Economic and Cross-media Effects</i> — ECM)	Aspetti economici ed effetti incrociati delle tecniche

Documento di riferimento	Oggetto
Monitoraggio delle emissioni nell'aria e nell'acqua da installazioni IED (ROM)	Monitoraggio delle emissioni nell'aria e nell'acqua
Industrie di trattamento dei rifiuti ( <i>Waste Treatments Industries</i> — WT)	Movimentazione e trattamento dei rifiuti
Grandi impianti di combustione ( <i>Large Combustion Plants</i> — LCP)	Impianti di combustione che producono vapore e/o energia elettrica
Trattamento di superficie mediante solventi organici (STS)	Decapaggio senza acido
Trattamento di superficie di metalli e materie plastiche	Decapaggio con acido

## DEFINIZIONI

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

Termine impiegato	Definizione
Impianto nuovo	Impianto autorizzato per la prima volta sul sito dell'installazione successivamente alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT o sostituzione integrale di un impianto sulle fondamenta esistenti dell'installazione successivamente alla pubblicazione delle presenti conclusioni sulle BAT
Impianto esistente	Un impianto che non è un nuovo impianto
Modifica sostanziale	Un cambiamento sostanziale nella progettazione o nella tecnologia relativa a un impianto, con adeguamenti o sostituzioni importanti delle unità di processo e delle attrezzature connesse
Emissioni primarie	Emissioni convogliate direttamente dai forni che non sono distribuite alle zone che circondano le stesse
Emissioni secondarie	Emissioni che fuoriescono dal rivestimento dei forni o durante le operazioni come il carico o lo spillaggio e che sono catturate con una cappa o un contenitore (doghouse)
Produzione primaria	Produzione di metalli da minerali e concentrati
Produzione secondaria	Produzione di metalli utilizzando residui e/o scorie, anche di processi di rifusione e produzione di leghe
Misurazione in continuo	Misurazione con un «sistema di misurazione automatico» installato in loco in modo permanente per il monitoraggio costante delle emissioni
Misurazione periodica	Determinazione di un misurando (quantitativo particolare oggetto di misurazione) a intervalli temporali definiti effettuati con metodi manuali o automatici

## CONSIDERAZIONI GENERALI

**Migliori tecniche disponibili**

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

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

**Livelli di emissione associati alle BAT**

Nelle presenti conclusioni sulle BAT sono riportati i livelli di emissione associati alle migliori tecniche disponibili (BAT-AEL) per le emissioni nell'aria che si riferiscono a condizioni normali: gas secco ad una temperatura di 273,15 K e una pressione di 101,3 kPa.

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

Per periodi di calcolo della media delle emissioni nell'aria, si applicano le seguenti definizioni.

MEDIA giornaliera	MEDIA su un periodo di 24 ore basata su medie semi-orarie o orarie valide ottenute con misurazioni in continuo.
MEDIA del periodo di campionamento	Valore medio di tre misurazioni consecutive di almeno 30 minuti ciascuna, salvo altrimenti stabilito <sup>(1)</sup> .

<sup>(1)</sup> Per i processi discontinui, si può utilizzare la media di un numero rappresentativo di misurazioni effettuate nel corso dell'intero processo o il risultato di una misurazione effettuata nel corso dell'intero processo.

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

Per i periodi di calcolo della media per le emissioni nell'acqua, si applica la seguente definizione:

MEDIA giornaliera	MEDIA su un periodo di campionamento di 24 ore, di un campione composito proporzionale al flusso (o un campione proporzionale al tempo, a condizione di dimostrare la sufficiente stabilità del flusso) <sup>(1)</sup> .
-------------------	--

<sup>(1)</sup> Per i flussi discontinui, può essere utilizzata una procedura di campionamento diverso (per esempio campionamento puntuale) che produca risultati rappresentativi.

#### ACRONIMI

Termine	Significato
BaP	Benzo[a]pirene
ESP	Precipitatore elettrostatico
I-TEQ	Equivalenza di tossicità internazionale ricavata applicando fattori di equivalenza tossica internazionali, quali definiti all'allegato VI, parte 2, della direttiva 2010/75/UE
NO <sub>x</sub>	Somma dell'ossido di azoto (NO) e del diossido di azoto (NO <sub>2</sub> ), espressa come NO <sub>2</sub>
PCDD/F	Dibenzo- <i>p</i> -diossine e dibenzofurani policlorurati (17 congeneri)
PAH	Idrocarburi policiclici aromatici
TCOV	Carbonio organico volatile totale; composti organici volatili totali misurati con un rivelatore a ionizzazione di fiamma (FID) ed espressi come carbonio totale
COV	Composti organici volatili quali definiti all'articolo 3, paragrafo 45, della direttiva 2010/75/UE

#### 1.1. CONCLUSIONI GENERALI SULLE BAT

In aggiunta alle conclusioni generali sulle BAT di cui alla presente sezione, si applicano tutte le conclusioni sulle BAT pertinenti relative a specifici processi di cui alle sezioni da 1.2 a 1.9.

##### 1.1.1. Sistemi di gestione ambientale (*Environmental management systems* — EMS)

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

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

L'elaborazione e l'attuazione di un piano d'azione per le emissioni diffuse di polveri (cfr. BAT 6) e l'applicazione di un sistema di gestione della manutenzione che prenda in considerazione in modo specifico l'efficienza dei sistemi di abbattimento delle polveri (cfr. BAT 4) fanno anch'esse parte del sistema di gestione ambientale.

#### *Applicabilità*

L'ambito di applicazione (per esempio livello di dettaglio) e la natura del sistema di gestione ambientale (standardizzato o non standardizzato) saranno di norma adeguati alla natura, alle dimensioni e alla complessità dell'installazione e alla gamma dei suoi possibili effetti sull'ambiente.

1.1.2. **Gestione energetica**

BAT 2. Per un uso efficiente dell'energia, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Sistema di gestione dell'efficienza energetica (ad esempio ISO 50001)	Generalmente applicabile
b	Brucciatori rigenerativi o recuperativi	Generalmente applicabile
c	Recupero del calore (ad esempio, sotto forma di vapore, acqua calda, aria calda) dal calore residuo dei processi	Applicabile unicamente ai processi pirometallurgici
d	Ossidatore termico rigenerativo	Applicabile unicamente quando è necessario l'abbattimento di un combustibile inquinante
e	Preriscaldamento della carica del forno, dell'aria di combustione o del combustibile utilizzando il calore recuperato dai gas caldi della fase di fusione	Applicabile solo per l'arrostimento o la fusione di un minerale/concentrato solforato e per altri processi pirometallurgici
f	Aumento della temperatura delle soluzioni di lisciviazione mediante vapore o acqua calda provenienti dal recupero del calore residuo	Applicabile unicamente ai processi che utilizzano allumina o ai processi idrometallurgici
g	Utilizzo di gas caldi dai canali di colata come aria di combustione preriscaldata	Applicabile unicamente ai processi pirometallurgici
h	Utilizzo di aria arricchita con ossigeno o ossigeno puro nei bruciatori per ridurre il consumo di energia consentendo la fusione autogena o la combustione completa del materiale contenente carbonio	Applicabile unicamente ai forni che utilizzano materie prime contenenti zolfo o carbonio
i	Concentrati secchi e materie prime umide a basse temperature	Applicabile unicamente se si effettua l'essiccamento
j	Recupero del tenore di energia chimica del monossido di carbonio prodotto in un forno elettrico, in un forno a tino o in un altoforno utilizzando come combustibile il gas di scarico, previa rimozione dei metalli, in altri processi di produzione o per produrre vapore/acqua calda o energia elettrica	Applicabile unicamente ai gas di scarico con un tenore di CO > 10 % (vol.) L'applicabilità è inoltre condizionata dalla composizione del gas di scarico e dell'indisponibilità di un flusso continuo (ad esempio processi discontinui)
k	Ricircolazione degli scarichi gassosi per mezzo di un bruciatore a ossigeno per recuperare l'energia contenuta nel carbonio organico totale presente	Generalmente applicabile
l	Isolamento adeguato per le apparecchiature utilizzate a temperature elevate, quali condotte per il vapore e l'acqua calda	Generalmente applicabile
m	Utilizzo del calore derivante alla produzione di acido solforico e di anidride solforosa per preriscaldare il gas destinato all'impianto di produzione di acido solforico o per generare vapore e/o acqua calda	Applicabile unicamente agli impianti per metalli non ferrosi, ivi compresi quelli che producono acido solforico e SO <sub>2</sub> liquida
n	Utilizzo di motori elettrici a elevata efficienza controllati da variatori di frequenza, per apparecchiature come i ventilatori	Generalmente applicabile
o	Utilizzo di sistemi di controllo che attivano automaticamente il sistema di estrazione dell'aria o regolano il tasso di estrazione in funzione delle emissioni effettive	Generalmente applicabile

### 1.1.3. Controllo dei processi

BAT 3. Al fine di migliorare le prestazioni ambientali complessive, la BAT consiste nell'assicurare la stabilità di processo utilizzando un sistema di controllo di processo nonché una combinazione delle tecniche di seguito indicate.

	Tecnica
a	Ispezione e selezione delle materie prime in funzione del processo e delle tecniche di abbattimento applicati
b	Adeguate miscelazione delle materie prime in modo da ottimizzare l'efficienza di conversione e ridurre le emissioni e i materiali di scarto
c	Utilizzo di sistemi di pesatura e misurazione delle materie prime
d	Processori per il controllo della velocità di alimentazione, parametri di processo e condizioni critiche ivi compresi l'allarme, le condizioni di combustione e le aggiunte di gas
e	Monitoraggio on line della temperatura e della pressione del forno e del flusso del gas
f	Monitoraggio dei parametri critici di processo dell'impianto di abbattimento delle emissioni atmosferiche quali temperatura del gas, dosaggio dei reagenti, caduta della pressione, corrente e voltaggio del precipitatore elettrostatico, flusso e pH delle acque di lavaggio e componenti gassosi (ad esempio O <sub>2</sub> , CO, COV)
g	Controllo delle polveri e del mercurio nei gas di scarico prima del trasferimento verso l'impianto dell'acido solforico, nel caso di impianti in cui si producono acido solforico o SO <sub>2</sub> liquido
h	Monitoraggio on line delle vibrazioni per individuare ostruzioni e eventuali guasti dell'apparecchiatura
i	Monitoraggio on line della corrente, del voltaggio e delle temperature dei contatti elettrici nei processi elettrolitici
j	Monitoraggio e controllo della temperatura nei forni di fusione per impedire la produzione, causata dal surriscaldamento, di fumi di metallo e di ossidi di metallo
k	Processore per il controllo dell'alimentazione dei reagenti e delle prestazioni dell'impianto di trattamento delle acque reflue, attraverso il monitoraggio on line della temperatura, della torbidità, del pH, della conduttività e del flusso

BAT 4. Al fine di ridurre le emissioni di polveri e metalli convogliate nell'aria, la BAT consiste nell'applicare un sistema di gestione della manutenzione incentrato sull'efficienza dei sistemi di abbattimento delle polveri nell'ambito del sistema di gestione ambientale (cfr. BAT 1).

### 1.1.4. Emissioni diffuse

#### 1.1.4.1. *Approccio generale per la prevenzione delle emissioni diffuse*

BAT 5. Al fine di evitare o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni diffuse nell'aria e nell'acqua, la BAT consiste nel raccogliere le emissioni diffuse, per quanto possibile, vicino alla fonte e nel trattarle.

BAT 6. Al fine di evitare o, laddove ciò non sia fattibile, ridurre le emissioni diffuse nell'aria di polveri, la BAT consiste nell'elaborare e attuare un piano d'azione per le emissioni diffuse di polvere, nell'ambito del sistema di gestione ambientale (cfr. BAT 1), che comprende entrambe le misure seguenti:

- individuazione delle fonti più importanti di emissioni diffuse di polveri (utilizzando ad esempio EN 15445);
- definizione e attuazione di azioni e tecniche adeguate per evitare o ridurre le emissioni diffuse nell'arco di un determinato periodo di tempo.

#### 1.1.4.2. *Emissioni diffuse derivanti dallo stoccaggio, dalla movimentazione e dal trasporto di materie prime*

BAT 7. Al fine di evitare le emissioni diffuse derivanti dallo stoccaggio delle materie prime, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Edifici o sili/contenitori chiusi per lo stoccaggio di materiali polverulenti, come i concentrati, i fondenti e i materiali fini
b	Stoccaggio al coperto di materiali che non hanno tendenza a formare polveri, tra cui concentrati, fondenti, combustibili solidi, materiali sfusi, coke e materie secondarie che contengono composti organici solubili in acqua
c	Utilizzo di imballaggi sigillati per i materiali polverulenti o per i materiali secondari che contengono composti organici solubili in acqua
d	Zone coperte per immagazzinare materiali che sono stati pellettizzati o agglomerati
e	Nebulizzazione di acqua o di emulsioni, con o senza additivi come il latex, sui materiali polverulenti
f	Sistemi di captazione di polveri/gas nei punti di caduta dei materiali polverulenti
g	Utilizzo di recipienti a pressione certificati per lo stoccaggio di gas di cloro o di miscele contenenti cloro
h	Materiali per la costruzione di serbatoi resistenti alle materie che contengono
i	Utilizzo di sistemi affidabili di rilevamento delle perdite e visualizzazione del livello dei serbatoi dotati di allarme per evitare il sovra-riempimento
j	Stoccaggio dei materiali reattivi in serbatoi a doppia parete o serbatoi posti in bacini di contenimento resistenti alle sostanze chimiche della stessa capacità e utilizzo di un'area di stoccaggio che sia impermeabile e resistente al materiale immagazzinato
k	Progettazione delle zone di stoccaggio in modo che <ul style="list-style-type: none"> <li>— eventuali perdite dai serbatoi e dai sistemi di distribuzione siano intercettate e trattenute in bacini di contenimento con una capacità tale da contenere almeno il volume del serbatoio di stoccaggio più grande all'interno del bacino;</li> <li>— i punti di distribuzione si trovino all'interno del bacino per raccogliere eventuali fuoriuscite di materiale</li> </ul>
l	Protezione con gas inerte dello stoccaggio di materiali che reagiscono con l'aria
m	Raccolta e trattamento delle emissioni derivanti dallo stoccaggio mediante un sistema di abbattimento destinato a trattare i composti immagazzinati. Raccolta e trattamento, prima dello scarico, dell'acqua che trascina con sé la polvere.
n	Pulizia periodica dell'area di stoccaggio e, quando necessario, umidificazione con acqua
o	Collocazione dell'asse longitudinale del cumulo parallelamente alla direzione prevalente del vento nel caso di stoccaggio all'aperto
p	Vegetazione di protezione, barriere frangivento o cumuli posti sopravento per ridurre la velocità del vento nel caso di stoccaggio all'aperto
q	Utilizzo di un cumulo unico (e non più cumuli), ove possibile, nel caso di stoccaggio all'aperto
r	Utilizzo di captatori di oli e di solidi per il drenaggio delle aree di stoccaggio all'aperto. Utilizzo di superfici cementate provviste di cordoli o altri dispositivi di contenimento per l'immagazzinamento di materiale da cui possono fuoriuscire oli, come i trucioli

#### Applicabilità

La BAT 7 e) non è applicabile ai processi che utilizzano materie secche o minerali/concentrati che contengono naturalmente un'umidità sufficiente a impedire la formazione di polveri. L'applicabilità può essere limitata nelle regioni dove si registrano penurie di risorse idriche o temperature molto basse

BAT 8. Al fine di evitare le emissioni diffuse derivanti dalla movimentazione e il trasporto di materie prime, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.



	Tecnica
a	Utilizzo di convogliatori o sistemi pneumatici chiusi per trasferire e movimentare concentrati e fondenti che hanno tendenza a formare polveri (materiali polverulenti) e materiali a grana fine
b	Convogliatori coperti per la movimentazione di materiali solidi che non hanno tendenza a formare polveri
c	Estrazione della polvere dai punti di distribuzione, sistemi di sfiati dei silos, sistemi di trasporto pneumatici e punti di trasferimento dei convogliatori, e collegamento ad un sistema di filtrazione (per i materiali polverulenti)
d	Fusti o sacchi chiusi per movimentare materiali contenenti componenti disperdibili o idrosolubili
e	Contenitori adeguati per movimentare i materiali pellettizzati
f	Aspersione dei materiali nei punti di movimentazione al fine di umidificarli
g	Riduzione al minimo delle distanze di trasporto
h	Riduzione dell'altezza di caduta dei nastri trasportatori, delle pale o delle benne meccaniche
i	Adeguamento della velocità dei convogliatori a nastro aperti (< 3,5 m/s)
j	Riduzione al minimo della velocità di discesa o dell'altezza di caduta libera delle materie
k	Installazione dei convogliatori di trasferimento e delle condutture in aree sicure e aperte, sopra al livello del suolo, in modo che le fuoriuscite possano essere individuate rapidamente e si possa prevenire il danneggiamento causato da veicoli e altre apparecchiature. Se per i materiali non pericolosi si utilizzano condutture sotterranee, occorre documentare e segnalare il loro percorso e adottare sistemi di scavatura sicuri
l	Risigillatura automatica delle connessioni di distribuzione per la movimentazione di gas liquidi e liquefatti
m	Asportazione canalizzata dei gas di scarico dei veicoli di trasporto merci per ridurre le emissioni di COV
n	Lavaggio delle ruote e del telaio dei veicoli utilizzati per la distribuzione o la movimentazione di materiali polverulenti (materiali polverosi)
o	Ricorso a campagne programmate di pulizia delle strade
p	Separazione delle materie incompatibili (ad esempio agenti ossidanti e materie organiche)
q	Riduzione al minimo degli spostamenti di materiali tra i vari processi

#### Applicabilità

La BAT 8 n) non può essere applicata quando potrebbe formarsi del ghiaccio.

#### 1.1.4.3. Emissioni diffuse provenienti dalla produzione di metalli

BAT 9. Al fine di evitare o, se ciò non è fattibile, ridurre le emissioni diffuse provenienti dalla produzione di metalli, la BAT consiste nell'ottimizzare l'efficienza di raccolta e trattamento dei gas di scarico utilizzando una combinazione delle tecniche di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Pretrattamento termico o meccanico delle materie prime secondarie per ridurre al minimo la contaminazione organica della carica del forno	Generalmente applicabile
b	Utilizzo di un forno chiuso dotato di un apposito sistema di depolverazione o sigillatura del forno e di altre unità di processo con un adeguato sistema di sfiato	L'applicabilità può essere limitata da esigenze di sicurezza (ad esempio tipo/struttura del forno, rischio di esplosione)

	Tecnica	Applicabilità
c	Utilizzo di una cappa secondaria per operazioni quali il carico del forno e lo spillaggio	L'applicabilità può essere limitata da esigenze di sicurezza (ad esempio tipo/struttura del forno, rischio di esplosione)
d	Raccolta delle polveri o dei fumi nei punti dove avviene il trasferimento di materiali polverosi (ad esempio punti di carico e spillaggio, canali di colata coperti)	Generalmente applicabile
e	Ottimizzazione dell'assetto e del funzionamento dei sistemi di cappe e condutture per catturare i fumi provenienti dalla bocca di alimentazione, e dai trasferimenti e dallo spillaggio di metalli caldi, metallina o scorie e trasferimenti in canali di colata coperti	Per gli impianti esistenti, l'applicabilità può essere limitata dalle esigenze di spazio e dalla configurazione dell'impianto
f	Contenitori per forni/reattori del tipo «house-in-house» o «doghouse», per le operazioni di spillaggio e carico	Per gli impianti esistenti, l'applicabilità può essere limitata dalle esigenze di spazio e dalla configurazione dell'impianto
g	Ottimizzazione del flusso dei gas di scarico del forno grazie a studi informatizzati di dinamica dei fluidi e a marcatori	Generalmente applicabile
h	Utilizzo di sistemi di carico per forni semichiusi che consentono l'aggiunta delle materie prime in piccole quantità	Generalmente applicabile
i	Trattamento delle emissioni raccolte in un adeguato sistema di abbattimento	Generalmente applicabile

#### 1.1.5. Monitoraggio delle emissioni nell'aria

BAT 10. La BAT consiste nel monitorare le emissioni a camino nell'aria, almeno alla frequenza indicata di seguito e in conformità con le norme EN. Qualora non siano disponibili norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino la disponibilità di dati di qualità scientifica equivalente.

Parametro	Monitoraggio associato a	Frequenza minima del monitoraggio	Norma/e
Polveri <sup>(2)</sup>	<p><b>Rame:</b> BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p><b>Alluminio:</b> BAT 56, BAT 58, BAT 59, BAT 60, BAT 61, BAT 67, BAT 81, BAT 88</p> <p><b>Piombo, stagno:</b> BAT 94, BAT 96, BAT 97</p> <p><b>Zinco, cadmio:</b> BAT 119, BAT 122</p> <p><b>Metalli preziosi:</b> BAT 140</p> <p><b>Ferro-leghe:</b> BAT 155, BAT 156, BAT 157, BAT 158</p> <p><b>Nichel, cobalto:</b> BAT 171</p> <p><b>Altri metalli non ferrosi:</b> emissioni derivanti dalle fasi di produzione, come il pretrattamento delle materie prime, il carico, la fusione e lo spillaggio</p>	In continuo <sup>(1)</sup>	EN 13284-2

Parametro	Monitoraggio associato a	Frequenza minima del monitoraggio	Norma/e
	<p><b>Rame:</b> BAT 37, BAT 38, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p><b>Alluminio:</b> BAT 56, BAT 58, BAT 59, BAT 60, BAT 61, BAT 66, BAT 67, BAT 68, BAT 80, BAT 81, BAT 82, BAT 88</p> <p><b>Piombo, stagno:</b> BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97</p> <p><b>Zinco, cadmio:</b> BAT 113, BAT 119, BAT 121, BAT 122, BAT 128, BAT 132</p> <p><b>Metalli preziosi:</b> BAT 140</p> <p><b>Ferro-leghe:</b> BAT 154, BAT 155, BAT 156, BAT 157, BAT 158</p> <p><b>Nichel, cobalto:</b> BAT 171</p> <p><b>Carbonio/grafite:</b> BAT 178, BAT 179, BAT 180, BAT 181</p> <p><b>Altri metalli non ferrosi:</b> emissioni derivanti dalle fasi di produzione, come il pretrattamento delle materie prime, il carico, la fusione e lo spillaggio</p>	Una volta l'anno <sup>(1)</sup>	EN 13284-1
Antimonio e suoi composti, espressi come Sb	<p><b>Piombo, stagno:</b> BAT 96, BAT 97</p>	Una volta l'anno	EN 14385
Arsenico e suoi composti, espressi come As	<p><b>Rame:</b> BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p><b>Piombo, stagno:</b> BAT 96, BAT 97</p> <p><b>Zinco:</b> BAT 122</p>	Una volta l'anno	EN 14385
Cadmio e suoi composti, espressi come Cd	<p><b>Rame:</b> BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p><b>Piombo, stagno:</b> BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97</p> <p><b>Zinco, cadmio:</b> BAT 122, BAT 132</p> <p><b>Ferro-leghe:</b> BAT 156</p>	Una volta l'anno	EN 14385
Cromo (VI)	<p><b>Ferro-leghe:</b> BAT 156</p>	Una volta l'anno	Nessuna norma EN disponibile

Parametro	Monitoraggio associato a	Frequenza minima del monitoraggio	Norma/e
Rame e suoi composti, espressi come Cu	<p><b>Rame:</b> BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p><b>Piombo, stagno:</b> BAT 96, BAT 97</p>	Una volta l'anno	EN 14385
Nichel e suoi composti, espressi come Ni	<p><b>Nichel, cobalto:</b> BAT 172, BAT 173</p>	Una volta l'anno	EN 14385
Piombo e suoi composti, espressi come Pb	<p><b>Rame:</b> BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p><b>Piombo, stagno:</b> BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97</p> <p><b>Ferro-leghe:</b> BAT 156</p>	Una volta l'anno	EN 14385
Tallio e suoi composti, espressi come Tl	<p><b>Ferro-leghe:</b> BAT 156</p>	Una volta l'anno	EN 14385
Zinco e suoi composti, espressi come Zn	<p><b>Zinco, cadmio:</b> BAT 113, BAT 114, BAT 119, BAT 121, BAT 122, BAT 128, BAT 132</p>	Una volta l'anno	EN 14385
Altri metalli, se del caso <sup>(3)</sup>	<p><b>Rame:</b> BAT 37, BAT 38, BAT 39, BAT 40, BAT 41, BAT 42, BAT 43, BAT 44, BAT 45</p> <p><b>Piombo, stagno:</b> BAT 94, BAT 95, BAT 96, BAT 97</p> <p><b>Zinco, cadmio:</b> BAT 113, BAT 119, BAT 121, BAT 122, BAT 128, BAT 132</p> <p><b>Metalli preziosi:</b> BAT 140</p> <p><b>Ferro-leghe:</b> BAT 154, BAT 155, BAT 156, BAT 157, BAT 158</p> <p><b>Nichel, cobalto:</b> BAT 171</p> <p><b>Altri metalli non ferrosi</b></p>	Una volta l'anno	EN 14385
Mercurio e suoi composti, espressi come Hg	<p><b>Rame, alluminio, piombo, stagno, zinco, cadmio, ferroleghe, nichel, cobalto, altri metalli non ferrosi:</b> BAT 11</p>	In continuo o una volta l'anno <sup>(1)</sup>	EN 14884 EN 13211

Parametro	Monitoraggio associato a	Frequenza minima del monitoraggio	Norma/e
SO <sub>2</sub>	<b>Rame:</b> BAT 49 <b>Alluminio:</b> BAT 60, BAT 69 <b>Piombo, stagno:</b> BAT 100 <b>Metalli preziosi:</b> BAT 142, BAT 143 <b>Nichel, cobalto:</b> BAT 174 <b>Altri metalli non ferrosi</b> <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup>	In continuo o una volta l'anno <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>	EN 14791
	<b>Zinco, cadmio:</b> BAT 120	In continuo	
	<b>Carbonio/grafite:</b> BAT 182	Una volta l'anno	
NO <sub>x</sub> , espressi NO <sub>2</sub>	<b>Rame, alluminio, piombo, stagno, FeSi, Si (processi pirometallurgici):</b> BAT 13 <b>Metalli preziosi:</b> BAT 141 <b>Altri metalli non ferrosi</b> <sup>(7)</sup>	In continuo o una volta l'anno <sup>(1)</sup>	EN 14792
	<b>Carbonio/grafite:</b>	Una volta l'anno	
TCOV	<b>Rame:</b> BAT 46 <b>Alluminio:</b> BAT 83 <b>Piombo, stagno:</b> BAT 98 <b>Zinco, cadmio:</b> BAT 123 <b>Altri metalli non ferrosi</b> <sup>(8)</sup>	In continuo o una volta l'anno <sup>(1)</sup>	EN 12619
	<b>Ferro-leghe:</b> BAT 160 <b>Carbonio/grafite:</b> BAT 183	Una volta l'anno	
Formaldeide	<b>Carbonio/grafite:</b> BAT 183	Una volta l'anno	Nessuna norma EN disponibile
Fenolo	<b>Carbonio/grafite:</b> BAT 183	Una volta l'anno	Nessuna norma EN disponibile
PCDD/F	<b>Rame:</b> BAT 48 <b>Alluminio:</b> BAT 83 <b>Piombo, stagno:</b> BAT 99 <b>Zinco, cadmio:</b> BAT 123 <b>Metalli preziosi:</b> BAT 146 <b>Ferro-leghe:</b> BAT 159 <b>Altri metalli non ferrosi</b> <sup>(5)</sup> <sup>(7)</sup>	Una volta l'anno	EN 1948, parti 1, 2 e 3
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	<b>Rame:</b> BAT 50 <b>Zinco, cadmio:</b> BAT 114	Una volta l'anno	Nessuna norma EN disponibile
NH <sub>3</sub>	<b>Alluminio:</b> BAT 89 <b>Metalli preziosi:</b> BAT 145 <b>Nichel, cobalto:</b> BAT 175	Una volta l'anno	Nessuna norma EN disponibile

Parametro	Monitoraggio associato a	Frequenza minima del monitoraggio	Norma/e
Benzo-[a]pirene	<b>Alluminio:</b> BAT 59, BAT 60, BAT 61 <b>Ferro-leghe:</b> BAT 160 <b>Carbonio/grafite:</b> BAT 178, BAT 179, BAT 180, BAT 181	Una volta l'anno	ISO 11338-1 ISO 11338-2
Fluoruri gassosi, espressi come HF	<b>Alluminio:</b> BAT 60, BAT 61, BAT 67	In continuo <sup>(1)</sup>	ISO 15713
	<b>Alluminio:</b> BAT 60, BAT 67, BAT 84 <b>Zinco, cadmio:</b> BAT 124	Una volta l'anno <sup>(1)</sup>	
Fluoruri totali	<b>Alluminio:</b> BAT 60, BAT 67	Una volta l'anno	Nessuna norma EN disponibile
Cloruri gassosi, espressi come HCl	<b>Alluminio:</b> BAT 84	In continuo o una volta l'anno <sup>(1)</sup>	EN 1911
	<b>Zinco, cadmio:</b> BAT 124 <b>Metalli preziosi:</b> BAT 144	Una volta l'anno	
Cl <sub>2</sub>	<b>Alluminio:</b> BAT 84 <b>Metalli preziosi:</b> BAT 144 <b>Nichel, cobalto:</b> BAT 172	Una volta l'anno	Nessuna norma EN disponibile
H <sub>2</sub> S	<b>Alluminio:</b> BAT 89	Una volta l'anno	Nessuna norma EN disponibile
PH <sub>3</sub>	<b>Alluminio:</b> BAT 89	Una volta l'anno	Nessuna norma EN disponibile
Somma di AsH <sub>3</sub> e SbH <sub>3</sub>	<b>Zinco, cadmio:</b> BAT 114	Una volta l'anno	Nessuna norma EN disponibile

Nota: per «altri metalli non ferrosi» si intende la produzione di metalli non ferrosi diversi da quelli di cui alle sezioni da 1.2 a 1.8.

- (1) Per le fonti di emissioni elevate, la BAT consiste nella misurazione in continuo o, se la misurazione in continuo non è applicabile, in controlli periodici più frequenti.
- (2) Per le fonti di ridotte (< 10 000 Nm<sup>3</sup>/h) di emissioni di polveri derivanti dallo stoccaggio e dalla movimentazione di materie prime, il monitoraggio potrebbe basarsi sulla misurazione di parametri alternativi (come il calo di pressione).
- (3) I metalli sono da monitorare in funzione della composizione delle materie prime utilizzate.
- (4) Nel contesto della BAT 69 a), si può utilizzare un bilancio di massa per calcolare le emissioni di SO<sub>2</sub>, sulla base della misurazione del tenore di zolfo in ciascuno dei lotti di anodi consumati.
- (5) Se del caso, alla luce di fattori quali il tenore di composti organici alogenati delle materie prime utilizzate, il profilo delle temperature ecc.
- (6) Il monitoraggio è pertinente quando le materie prime contengono zolfo.
- (7) Il monitoraggio può non essere necessario nel caso di processi idrometallurgici.
- (8) Se pertinente in funzione del tenore di composti organici delle materie prime utilizzate.

#### 1.1.6. Emissioni di mercurio

BAT 11. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di mercurio (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione di acido solforico) derivanti da un processo pirometallurgico, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Utilizzo di materie prime a basso tenore di mercurio, anche cooperando con i fornitori al fine di rimuovere il mercurio dalle materie secondarie
b	Utilizzo di adsorbenti (ad esempio, carbone attivo, selenio) in combinazione con la filtrazione delle polveri <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 1.

Tabella 1

**I livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di mercurio (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione di acido solforico) derivanti da un processo pirometallurgico utilizzando materie prime contenenti mercurio**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Mercurio e suoi composti, espressi come Hg	0,01 – 0,05

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> I valori inferiori sono associati all'utilizzo combinato di adsorbenti (ad esempio, carbone attivo, selenio) e di filtri per le polveri, ad eccezione dei processi che si avvalgono dei forni Waelz.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

**1.1.7. Emissioni di anidride solforosa**

BAT 12. Al fine di ridurre le emissioni di SO<sub>2</sub> dai gas di scarico con un elevato tenore di SO<sub>2</sub> e evitare la produzione di rifiuti provenienti dai sistemi di depurazione degli scarichi gassosi, la BAT consiste nel recupero dello zolfo attraverso la produzione di acido solforico o SO<sub>2</sub> liquido.

*Applicabilità*

Applicabile unicamente agli impianti di produzione di rame, piombo, zinco primario, argento, nichel e/o molibdeno.

**1.1.8. Emissioni di NO<sub>x</sub>**

BAT 13. Al fine di evitare le emissioni nell'aria di NO<sub>x</sub> derivanti da un processo pirometallurgico, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica <sup>(1)</sup>
a	Bruciatori a basse emissioni di NO <sub>x</sub>
b	Bruciatori a ossigeno
c	Ricircolo degli scarichi gassosi (rinviandoli nel bruciatore per ridurre la temperatura della fiamma) nel caso di bruciatori a ossigeno

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

**1.1.9. Emissioni nell'acqua, compreso il loro monitoraggio**

BAT 14. Al fine di evitare o ridurre la produzione di acque reflue, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Misurazione della quantità di acqua dolce utilizzata e della quantità di acque reflue scaricate	Generalmente applicabile
b	Riutilizzo delle acque reflue derivanti dalle operazioni di pulizia (comprese le acque di risciacquo anodiche e catodiche) e dagli spillaggi nel corso dello stesso processo	Generalmente applicabile
c	Riutilizzo dei flussi di acidi deboli generati in un ESP a umido e negli scrubber a umido	L'applicabilità può essere ridotta in funzione del metallo e del tenore di solidi delle acque reflue
d	Riutilizzo delle acque reflue derivanti dalla granulazione delle scorie	L'applicabilità può essere ridotta in funzione del metallo e del tenore di solidi delle acque reflue
e	Riutilizzo delle acque di dilavamento superficiali	Generalmente applicabile
f	Utilizzazione di un sistema di raffreddamento a circuito chiuso	L'applicabilità può essere limitata se, ai fini del processo, è necessaria una temperatura bassa
g	Riutilizzo dell'acqua trattata proveniente dall'impianto di trattamento delle acque reflue	L'applicabilità può essere limitata dal tenore di sale

BAT 15. Al fine di evitare la contaminazione dell'acqua e ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nel separare le acque reflue non contaminate dai flussi di acque reflue che devono essere trattate.

#### Applicabilità

La separazione dell'acqua piovana non contaminata può non essere praticabile con i sistemi esistenti di raccolta delle acque reflue.

BAT 16. La BAT consiste nell'applicare la norma ISO 5667 per il campionamento dell'acqua e il monitoraggio delle emissioni in acqua almeno una volta al mese nel punto di uscita delle emissioni dall'installazione<sup>(1)</sup> e in conformità con le norme EN. Qualora non siano disponibili norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino la disponibilità di dati di qualità scientifica equivalente.

Parametro	Applicabile per la produzione di <sup>(1)</sup>	Norma/e
Mercurio (Hg)	Rame, piombo, stagno, zinco, cadmio, metalli preziosi, ferroleghie, nichel, cobalto e altri metalli non ferrosi	EN ISO 17852, EN ISO 12846
Ferro (Fe)	Rame, piombo, stagno, zinco, cadmio, metalli preziosi, ferroleghie, nichel, cobalto e altri metalli non ferrosi	EN ISO 11885 EN ISO 15586 EN ISO 17294-2
Arsenico (As)	Rame, piombo, stagno, zinco, cadmio, metalli preziosi, ferroleghie, nichel e cobalto	
Cadmio (Cd)		
Rame (Cu)		
Nichel (Ni)		
Piombo (Pb)		
Zinco (Zn)		

<sup>(1)</sup> La frequenza dei monitoraggi può essere adattata se le serie di dati dimostrano chiaramente una stabilità sufficiente delle emissioni.



Parametro	Applicabile per la produzione di <sup>(1)</sup>	Norma/e
Argento (Ag)	Metalli preziosi	
Alluminio (Al)	Alluminio	
Cobalto (Co)	Nichel e cobalto	
Cromo totale (Cr)	Ferroleghie	
Cromo (VI) (Cr(VI))	Ferroleghie	EN ISO 10304-3 EN ISO 23913
Antimonio (Sb)	Rame, piombo e stagno	EN ISO 11885 EN ISO 15586 EN ISO 17294-2
Stagno (Sn)	Rame, piombo e stagno	
Altri metalli, se del caso <sup>(2)</sup>	Alluminio, ferroleghie e altri metalli non ferrosi	
Solfati (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Rame, piombo, stagno, zinco, cadmio, metalli preziosi, nichel, cobalto e altri metalli non ferrosi	EN ISO 10304-1
Fluoruri (F)	Alluminio primario	
Solidi sospesi totali (TSS)	Alluminio	EN 872

<sup>(1)</sup> Nota: per «altri metalli non ferrosi» si intende la produzione di metalli non ferrosi diversi da quelli di cui alle sezioni da 1.2 a 1.8.

<sup>(2)</sup> I metalli sono monitorati in funzione della composizione delle materie prime utilizzate.

BAT 17. Al fine di ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nel trattare le fuoriuscite dal deposito di liquidi e le acque reflue derivanti dalla produzione di metalli non ferrosi, anche dalla fase di lavaggio nel processo Waelz, nonché nell'eliminare i metalli e i solfati, avvalendosi di una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
a	Precipitazione chimica	Generalmente applicabile
b	Sedimentazione	Generalmente applicabile
c	Filtrazione	Generalmente applicabile
d	Flottazione	Generalmente applicabile
e	Ultrafiltrazione	Applicabile unicamente a determinati flussi nella produzione di metalli non ferrosi
f	Filtrazione a carbone attivo	Generalmente applicabile
g	Osmosi inversa	Applicabile unicamente a determinati flussi nella produzione di metalli non ferrosi

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT

I livelli di emissione associati alla BAT (BAT-AEL) per le emissioni dirette in un corpo idrico ricevente derivanti dalla produzione di rame, piombo, stagno, zinco, cadmio, metalli preziosi, nichel, cobalto e ferro-leghe sono riportati nella tabella 2.

Questi BAT-AEL si applicano nel punto di fuoriuscita delle emissioni dall'installazione.

Tabella 2

**I livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni dirette in un corpo idrico ricevente derivanti dalla produzione di rame, piombo, stagno, zinco (comprese le acque reflue provenienti dalla fase di lavaggio nel processo Waelz), cadmio, metalli preziosi, nichel, cobalto e ferro-leghe**

BAT-AEL (mg/l) (media giornaliera)						
Parametro	Produzione di					
	Rame	Piombo e/o stagno	Zinco e/o cadmio	Metalli preziosi	Nichel e/o cobalto	Ferroleghe
Argento (Ag)	NP			≤ 0,6	NP	
Arsenico (As)	≤ 0,1 <sup>(1)</sup>	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,1
Cadmio (Cd)	0,02 – 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,05
Cobalto (Co)	NP	≤ 0,1	NP		0,1 – 0,5	NP
Cromo totale (Cr)	NP					≤ 0,2
Cromo (VI) (Cr(VI))	NP					≤ 0,05
Rame (Cu)	0,05 – 0,5	≤ 0,2	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 0,5
Mercurio (Hg)	0,005 – 0,02	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
Nichel (Ni)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 2	≤ 2
Piombo (Pb)	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,2	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,2
Zinco (Zn)	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 0,4	≤ 1	≤ 1

NP: Non pertinente

<sup>(1)</sup> Nel caso di un elevato tenore di arsenico nell'insieme del materiale in entrata dell'impianto, il BAT-AEL può arrivare a 0,2 mg/l.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 16.

#### 1.1.10. Rumore

BAT 18. Al fine di ridurre le emissioni sonore, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Utilizzo di terrapieni per schermare la fonte di rumore
b	Ubicazione degli impianti o dei componenti rumorosi all'interno di strutture fonoassorbenti
c	Uso di attrezzature e interconnessioni antivibrazione per le apparecchiature
d	Orientamento delle macchine rumorose
e	Modifica della frequenza del suono

1.1.11. **Odori**

BAT 19. Al fine di ridurre le emissioni odorose, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Stoccaggio e movimentazione appropriati delle materie odorose	Generalmente applicabile
b	Riduzione al minimo dell'impiego di materie odorose	Generalmente applicabile
c	Concezione, esercizio e manutenzione accurati di tutte le apparecchiature che possono produrre odori	Generalmente applicabile
d	Tecniche di post-combustione o filtraggio, compresi i biofiltri	Applicabile unicamente in alcuni casi (ad esempio nella fase di impregnazione durante la produzione di specialità nel settore del carbone e della grafite)

## 1.2. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA PRODUZIONE DI RAME

1.2.1. **Materiali secondari**

BAT 20. Al fine di incrementare il rendimento del recupero di materiali secondari dagli scarti, la BAT consiste nel separare i componenti non metallici e i metalli diversi dal rame utilizzando una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Separazione manuale delle grosse componenti visibili
b	Separazione magnetica dei metalli ferrosi
c	Separazione dell'alluminio mediante metodi ottici o correnti di Foucault
d	Separazione per densità relativa delle diverse componenti metalliche e non metalliche (utilizzando un fluido con una densità diversa o aria)

1.2.2. **Energia**

BAT 21. Per un uso efficiente dell'energia nella produzione di rame primario, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Ottimizzazione dell'utilizzo dell'energia contenuta nel concentrato utilizzando un forno fusorio flash	Applicabile unicamente ai nuovi impianti e nel caso di modifiche sostanziali di impianti esistenti
b	Utilizzazione di gas di processo caldi provenienti dalle fasi di fusione per scaldare il carico del forno	Applicabile unicamente ai forni a tino
c	Copertura dei concentrati nel corso del trasporto e dello stoccaggio	Generalmente applicabile
d	Utilizzazione del calore in eccesso prodotto durante la fusione primaria o le fasi di conversione per la fusione dei materiali secondari contenenti rame	Generalmente applicabile
e	Utilizzo a cascata del calore dei gas provenienti dai forni per anodi per altri processi, come l'essiccaamento	Generalmente applicabile

BAT 22. Per un uso efficiente dell'energia nel processo di produzione secondaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Riduzione del tenore di acqua delle materie di alimentazione	L'applicabilità è limitata se il tenore di umidità dei materiali è utilizzato come tecnica per ridurre le emissioni diffuse
b	Produzione di vapore mediante il recupero del calore in eccesso dal forno fusorio al fine di scaldare l'elettrolita nelle raffinerie e/o produrre energia elettrica in un impianto di cogenerazione	Applicabile se esiste una domanda di vapore economicamente sostenibile
c	Fusione del materiale di scarto utilizzando il calore in eccesso prodotto durante il processo di fusione o di conversione	Generalmente applicabile
d	Utilizzazione di un forno d'attesa tra le varie fasi di lavorazione	Applicabile unicamente alle fonderie a funzionamento discontinuo dove è richiesta una capacità di riserva del materiale fuso
e	Preriscaldamento del carico del forno utilizzando i gas caldi di processo provenienti dalle fasi di fusione	Applicabile unicamente ai forni a tino

BAT 23. Per un uso efficiente dell'energia nelle operazioni di elettrorefinazione e raffinazione tramite elettrolisi, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Isolamento e copertura delle vasche dell'elettrolisi	Generalmente applicabile
b	Aggiunta di tensioattivi nelle celle per la raffinazione tramite elettrolisi	Generalmente applicabile
c	Progettazione perfezionata delle celle al fine di ridurre il consumo energetico grazie all'ottimizzazione dei parametri seguenti: spazio tra anodo e catodo, geometria dell'anodo, densità di corrente, composizione e temperatura dell'elettrolita	Applicabile unicamente ai nuovi impianti e nel caso di modifiche sostanziali di impianti esistenti
d	Utilizzo di catodi in acciaio inossidabile	Applicabile unicamente ai nuovi impianti e nel caso di modifiche sostanziali di impianti esistenti
e	Modifiche automatiche dei catodi/anodi ai fini di una precisa collocazione degli elettrodi nella cella	Applicabile unicamente ai nuovi impianti e nel caso di modifiche sostanziali di impianti esistenti
f	Individuazione dei cortocircuiti e controllo della qualità per garantire che gli elettrodi siano dritti e piatti e che il peso dell'anodo sia corretto	Generalmente applicabile

### 1.2.3. Emissioni nell'aria

BAT 24. Al fine di ridurre le emissioni secondarie nell'aria provenienti da forni e dispositivi ausiliari nella produzione primaria di rame e di ottimizzare le prestazioni del sistema di abbattimento, la BAT consiste nel raccogliere, mescolare e trattare le emissioni secondarie in un sistema centralizzato di depurazione degli scarichi gassosi.

#### Descrizione

Le emissioni secondarie provenienti da varie fonti sono raccolte, mescolate e trattate in un unico sistema centralizzato di depurazione dei gas di scarico, progettato per trattare efficacemente le sostanze inquinanti presenti in ciascuno dei flussi. Occorre avere cura di non mescolare i flussi che non sono chimicamente compatibili e di evitare reazioni chimiche indesiderabili tra i vari flussi raccolti.

*Applicabilità*

Per gli impianti esistenti l'applicabilità può essere limitata dalla loro concezione e assetto.

1.2.3.1. *Emissioni diffuse*

BAT 25. Al fine di evitare o ridurre le emissioni diffuse derivanti dal pretrattamento (mescolamento, essiccamento, miscelazione, omogeneizzazione, cernita e pellettizzazione), delle materie primarie e secondarie, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Utilizzo di convogliatori o di sistemi pneumatici chiusi per i materiali polverosi	Generalmente applicabile
b	Realizzazione delle operazioni con i materiali polverosi, come la miscelazione, in un edificio chiuso	Per gli impianti esistenti, l'applicazione può essere difficoltosa a causa delle esigenze di spazio
c	Utilizzo di sistemi di abbattimento delle polveri, come cannoni ad acqua o sistemi di asperione di acqua	Non applicabile per le operazioni di miscelazione effettuate all'interno. Non applicabile per i processi che richiedono materie secche. L'applicabilità può essere limitata nelle regioni che soffrono di penuria di risorse idriche o in cui le temperature sono molto basse.
d	Utilizzo di apparecchiature chiuse per le operazioni effettuate con materiale polveroso (essiccamento, miscelazione, macinazione, separazione dall'aria e pellettizzazione) con un impianto di estrazione dell'aria collegato a un sistema di abbattimento	Generalmente applicabile
e	Utilizzo, per le emissioni di polveri e gas, di un sistema di estrazione, come una cappa associata ad un sistema di abbattimento di polveri e gas	Generalmente applicabile

BAT 26. Al fine di evitare o ridurre le emissioni diffuse provenienti dalle operazioni di carico, fusione e spillaggio nei forni di fusione primaria o secondaria del rame e dai forni d'attesa e di fusione, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Bricchettatura e pellettizzazione delle materie prime	Applicabile unicamente se nel processo e nel forno possono essere utilizzate materie prime pellettizzate
b	Sistema di caricamento chiuso, come il bruciatore a getto unico, chiusura a tenuta stagna della porta ( <sup>1</sup> ), convogliatori o caricatori chiusi dotati di un impianto di estrazione dell'aria in combinazione con un sistema di abbattimento delle polveri e dei gas	Il bruciatore a getto è applicabile unicamente ai forni flash
c	Impiego del forno e delle condotte di gas in condizioni di pressione negativa e con un tasso di estrazione del gas sufficiente per evitare la pressurizzazione	Generalmente applicabile
d	Cappa di aspirazione/contenitori ai punti di caricamento e spillaggio in combinazione con un sistema di abbattimento delle emissioni dei gas di scarico (ad esempio alloggiamenti/gallerie per le operazioni di siviera durante lo spillaggio che vengono chiusi con una porta/barriera mobile dotata di un sistema di ventilazione e abbattimento)	Generalmente applicabile
e	Confinamento del forno in un alloggiamento dotato di valvola di sfiato	Generalmente applicabile
f	Mantenimento della tenuta stagna del forno	Generalmente applicabile

	Tecnica	Applicabilità
g	Mantenimento della temperatura nel forno al livello più basso richiesto	Generalmente applicabile
h	Sistemi di aspirazione potenziati <sup>(1)</sup>	Generalmente applicabile
i	Edificio chiuso in combinazione con altre tecniche per raccogliere le emissioni diffuse	Generalmente applicabile
j	Sistema a doppia campana per il caricamento di forni a tino/altofori	Generalmente applicabile
k	Selezione e introduzione delle materie prime in funzione del tipo di forno utilizzato e delle tecniche di abbattimento impiegate	Generalmente applicabile
l	Uso di coperture sulle aperture del forno rotativo per anodi	Generalmente applicabile

<sup>(1)</sup> Descrizione della tecnica alla sezione 1.10.

BAT 27. Al fine di ridurre le emissioni diffuse provenienti dal convertitore Peirce-Smith (PS) nella produzione primaria e secondaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Impiego del forno e delle condotte di gas in condizioni di pressione negativa, con un tasso di estrazione del gas sufficiente per evitare la pressurizzazione
b	Arricchimento di ossigeno
c	Cappa primaria sopra l'apertura del convertitore per raccogliere e trasferire le emissioni primarie verso un sistema di abbattimento
d	Aggiunta di materie (ad esempio, rottami e fondenti)
e	Sistema di cappe secondarie, in aggiunta a quella principale per catturare le emissioni durante le operazioni di carica e spillaggio
f	Installazione del forno in un edificio chiuso
g	Utilizzazione di cappe secondarie dotate di motore per poterle spostare in funzione della fase di lavorazione, in modo da aumentare l'efficienza della raccolta delle emissioni secondarie
h	Sistemi di aspirazione potenziati <sup>(1)</sup> e controllo automatico per evitare la soffiatura durante la rotazione del convertitore per allontanarlo dalla cappa o riposizionarlo sopra la cappa.

<sup>(1)</sup> Descrizione della tecnica alla sezione 1.10.

BAT 28. Al fine di ridurre le emissioni diffuse derivanti da un convertitore Hoboken nella produzione primaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Mantenimento del forno e delle condotte di gas in condizioni di pressione negativa durante le operazioni di carico, scrematura e spillaggio
b	Arricchimento di ossigeno
c	Bocca del forno con coperture chiuse durante il funzionamento
d	Sistemi di aspirazione potenziati <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Descrizione della tecnica riportata alla sezione 1.10.

BAT 29. Al fine di ridurre le emissioni diffuse provenienti dal processo di conversione della metallina, la BAT consiste nell'utilizzare un forno di conversione flash.

#### Applicabilità

Applicabile unicamente ai nuovi impianti e nel caso di modifiche sostanziali di impianti esistenti

BAT 30. Al fine di ridurre le emissioni diffuse derivanti da un convertitore con caricamento dall'alto (TBRC) nel processo di produzione secondaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Impiego del forno e delle condotte di gas in condizioni di pressione negativa e con un tasso di estrazione del gas sufficiente per evitare la pressurizzazione	Generalmente applicabile
b	Arricchimento di ossigeno	Generalmente applicabile
c	Forno situato in un edificio chiuso in combinazione con tecniche di raccolta e trasferimento delle emissioni diffuse derivanti dalla carica e lo spillaggio verso un sistema di abbattimento	Generalmente applicabile
d	Cappa primaria posizionata sopra l'apertura del convertitore per raccogliere e trasferire le emissioni primarie verso un sistema di abbattimento	Generalmente applicabile
e	Cappe o cappa mobile per raccogliere e trasferire le emissioni derivanti dalla carica e lo spillaggio verso un sistema di abbattimento	Per gli impianti esistenti, si può utilizzare una cappa mobile unicamente nel caso di modifiche sostanziali della fonderia
f	Aggiunta di materie (ad esempio, rottami e fondenti)	Generalmente applicabile
g	Sistema di aspirazione potenziato <sup>(1)</sup>	Generalmente applicabile

<sup>(1)</sup> Per la descrizione della tecnica, cfr. la sezione 1.10.

BAT 31. Al fine di ridurre le emissioni diffuse derivanti dal recupero di rame mediante un concentratore di scorie, la BAT consiste nell'utilizzare le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Tecniche di abbattimento delle polveri, come la polverizzazione di acqua nel corso della movimentazione, l'immagazzinamento e la frantumazione delle scorie
b	Triturazione e flottazione effettuata con acqua
c	Consegna delle scorie nell'area di stoccaggio definitivo mediante trasporto idraulico in una condotta chiusa
d	Mantenimento di uno strato d'acqua nel bacino o utilizzo di un soppressore di polvere come il latte di calce nelle aree secche

BAT 32. Al fine di ridurre le emissioni diffuse derivanti dal trattamento delle scorie ricche di rame nel forno, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Tecniche di abbattimento delle polveri, come la polverizzazione di acqua nel corso della movimentazione, l'immagazzinamento e la frantumazione delle scorie
b	Impiego del forno in condizioni di pressione negativa
c	Forno confinato
d	Alloggiamento, contenitore e cappa per raccogliere e trasferire le emissioni verso un sistema di abbattimento
e	Canale di colata coperto

BAT 33. Al fine di ridurre le emissioni diffuse derivanti dalla colata degli anodi nella produzione primaria e secondaria del rame, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Utilizzo di un forno tundish chiuso
b	Utilizzo di una siviera intermedia chiusa
c	Utilizzo di una cappa, dotata di un sistema di estrazione dell'aria, sopra la siviera di colata e la ruota di colata

BAT 34. Al fine di ridurre le emissioni diffuse derivanti dalle celle di elettrolisi, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Aggiunta di tensioattivi nelle celle di raffinazione tramite elettrolisi	Generalmente applicabile
b	Utilizzo di coperture o di una cappa per raccogliere e trasferire le emissioni verso un sistema di abbattimento	Applicabile unicamente per le celle di raffinazione tramite elettrolisi e le celle di raffinazione per anodi di scarsa purezza. Non applicabile quando la cella deve rimanere scoperta per mantenere la temperatura a un livello adeguato (circa 65 °C)
c	Condotte chiuse e fisse per il trasporto di soluzioni di elettroliti	Generalmente applicabile
d	Estrazione dei gas dalle camere di lavaggio della macchina di strippaggio del catodo e dalla macchina di lavaggio degli scarti di anodizzazione	Generalmente applicabile

BAT 35. Al fine di ridurre le emissioni diffuse provenienti dalla colata di leghe di rame, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Utilizzo di contenitori o cappe per raccogliere e trasferire le emissioni verso un sistema di abbattimento
b	Utilizzo di coperture per i prodotti fusi nei forni d'attesa e di colata
c	Sistema di aspirazione potenziato <sup>(1)</sup>

(<sup>1</sup>) Per la descrizione della tecnica, cfr. la sezione 1.10.

BAT 36. Al fine di ridurre le emissioni diffuse derivanti dal decapaggio con o senza acido, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Confinamento della linea di decapaggio, per immersione in una soluzione di isopropanolo, in un circuito chiuso	Applicabile unicamente alle operazioni continue di decapaggio di fili di rame
b	Confinamento della linea di decapaggio per raccogliere e trasferire le emissioni verso un sistema di abbattimento	Applicabile unicamente alle operazioni continue di decapaggio con acido



1.2.3.2. *Emissioni convogliate di polveri*

Le descrizioni delle tecniche di cui alla presente sezione sono riportate nella sezione 1.10.

I livelli di emissione associati alla BAT sono tutti riportati nella Tabella 3.

BAT 37. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli provenienti dalla ricezione, stoccaggio, movimentazione, trasporto, dosaggio, miscelazione, mescolamento, frantumazione, essiccamento, taglio e cernita delle materie prime, e dal trattamento pirolitico dei trucioli di rame nella produzione primaria e secondaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

BAT 38. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli provenienti dall'essiccamento di concentrati nella produzione primaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

*Applicabilità*

In caso di un elevato tenore di carbonio organico nei concentrati (ossia circa 10 % in peso) i filtri a maniche potrebbero non essere utilizzabili (a causa dell'ostruzione delle maniche) ma si possono utilizzare altre tecniche (per esempio, precipitazione elettrostatica).

BAT 39. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli (diverse da quelle che sono convogliate verso l'unità di produzione dell'acido solforico o dell'SO<sub>2</sub> liquido o verso la centrale elettrica) provenienti dalla fonderia e dal convertitore di rame primario, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche e/o uno scrubber a umido.

BAT 40. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione dell'acido solforico) provenienti dalla fonderia e dal convertitore di rame secondario e dal trattamento degli intermediari di rame secondario, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

BAT 41. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli derivanti dal forno d'attesa del rame secondario, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

BAT 42. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli provenienti dal trattamento in forno di scorie ad elevato contenuto di rame, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche o uno scrubber in combinazione con un precipitatore elettrostatico.

BAT 43. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli dal forno di cottura degli anodi nella produzione primaria e secondaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche o uno scrubber in combinazione con un precipitatore elettrostatico.

BAT 44. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli provenienti dalla colata di anodi nella produzione primaria e secondaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche o, nel caso di scarichi gassosi con un tenore di acqua vicino al punto di condensazione, uno scrubber a umido o un denebulizzatore (demister).

BAT 45. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli provenienti da un forno di fusione di rame, la BAT consiste nel selezionare e immettere le materie prime in funzione del tipo di forno e del sistema di abbattimento utilizzato e nell'utilizzare un filtro a maniche.

Tabella 3

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri provenienti dalla produzione di rame**

Parametro	BAT	Processo	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
Polveri	BAT 37	Ricezione, stoccaggio, movimentazione, trasporto, dosaggio, miscelazione, mescolamento, frantumazione, essiccamento, taglio e cernita delle materie prime e trattamento pirolitico dei trucioli di rame nella produzione primaria e secondaria di rame	2 – 5 <sup>(1)</sup> <sup>(4)</sup>
	BAT 38	Essiccamento dei concentrati nella produzione primaria di rame	3 – 5 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
	BAT 39	Fonderia e convertitore di rame primario (emissioni diverse da quelle che sono convogliate verso l'unità di acido solforico o di SO <sub>2</sub> liquido o verso la centrale elettrica)	2 – 5 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>

Parametro	BAT	Processo	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
	BAT 40	Fonderia e convertitore di rame secondario e lavorazione degli intermediari di rame secondario (emissioni diverse da quelle che sono convogliate verso l'unità di acido solforico)	2 – 4 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>
	BAT 41	Forno d'attesa del rame secondario	≤ 5 <sup>(1)</sup>
	BAT 42	Lavorazione di scorie ad elevato tenore di rame nel forno	2 – 5 <sup>(1)</sup> <sup>(6)</sup>
	BAT 43	Forno ad anodi (nella produzione primaria e secondaria di rame)	2 – 5 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>
	BAT 44	Colata di anodi (nella produzione primaria e secondaria di rame)	5 – 15 <sup>(2)</sup> <sup>(7)</sup>
	BAT 45	Forno di fusione del rame	2 – 5 <sup>(2)</sup> <sup>(8)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media nel periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Come media giornaliera o media nel periodo di campionamento.

<sup>(3)</sup> Come media giornaliera.

<sup>(4)</sup> Le emissioni di polveri dovrebbero tendere verso valori più bassi dell'intervallo quando le emissioni di metalli pesanti sono superiori ai livelli seguenti: 1 mg/Nm<sup>3</sup> per il piombo, 1 mg/Nm<sup>3</sup> per il rame, 0,05 mg/Nm<sup>3</sup> per l'arsenico, 0,05 mg/Nm<sup>3</sup> per il cadmio.

<sup>(5)</sup> Quando i concentrati utilizzati hanno un tenore di carbonio organico elevato (ad esempio circa 10 % in peso), si possono prevedere emissioni fino a 10 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(6)</sup> Le emissioni di polveri dovrebbero tendere verso i valori più bassi dell'intervallo quando le emissioni di piombo superano 1 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(7)</sup> I valori più bassi sono associati all'uso di un filtro a maniche.

<sup>(8)</sup> Le emissioni di polveri dovrebbero registrare valori più bassi quando le emissioni di rame superano 1 mg/Nm<sup>3</sup>.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.2.3.3. Emissioni di composti organici

BAT 46. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di composti organici provenienti dal trattamento pirolitico dei trucioli di rame e dalle operazioni di essiccamento e fusione delle materie prime secondarie, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
a	Postcombustore o camera di post-combustione o ossidatore termico rigenerativo	L'applicabilità è limitata dal contenuto di energia dei gas di scarico che devono essere trattati, in quanto i gas di scarico con un minore contenuto energetico comportano un consumo più elevato di combustibile
b	Iniezione di agenti adsorbenti in combinazione con un filtro a maniche	Generalmente applicabile
c	Concezione del forno e delle tecniche di abbattimento in funzione delle materie prime disponibili	Applicabile unicamente ai nuovi forni e nel caso di modifiche sostanziali dei forni esistenti
d	Selezione e introduzione delle materie prime in funzione del forno utilizzato e delle tecniche di abbattimento applicate	Generalmente applicabile
e	Distruzione termica dei TCOV a temperature elevate (> 1 000 °C) nel forno	Generalmente applicabile

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 4.

Tabella 4

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria dei TCOV derivanti dal trattamento pirolitico di trucioli di rame e dalle operazioni di essiccamento e fusione delle materie prime secondarie**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
TCOV	3 – 30

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media nel periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> I valori più bassi dell'intervallo sono associati all'utilizzo di un ossidatore termico rigenerativo.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 47. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di composti organici provenienti dall'estrazione mediante solvente nella produzione idrometallurgica di rame, la BAT consiste nell'utilizzare entrambe le tecniche qui di seguito indicate e determinare annualmente le emissioni di COV, ad esempio mediante il bilancio di massa.

	Tecnica
a	Reagente (solvente) a bassa pressione di vapore
b	Apparecchiature chiuse, tra cui serbatoi di miscelazione chiusi, decantatori chiusi, serbatoi di stoccaggio chiusi

BAT 48. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di PCDD/F provenienti dal trattamento pirolitico di trucioli fresati di rame, e dalle operazioni di fusione, raffinazione a fuoco e conversione nella produzione secondaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche tra quelle qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Selezione e introduzione delle materie prime in funzione del forno utilizzato e delle tecniche di abbattimento applicate
b	Ottimizzazione delle condizioni di combustione al fine di ridurre le emissioni di composti organici
c	Utilizzazione di sistemi di carica per forni semi-chiusi che consentono di aggiungere piccole quantità di materie prime
d	Distruzione termica di PCDD/F nel forno a temperature elevate (> 850 °C)
e	Iniezione di ossigeno nella zona superiore del forno
f	Sistema interno di bruciatori
g	Camera di post-combustione o postcombustore o ossidatore termico rigenerativo <sup>(1)</sup>
h	Evitare sistemi di scarico che tendono a formare molta polvere alle temperature > 250 °C
i	Raffreddamento (quenching) rapido <sup>(1)</sup>
j	Iniezione di agenti di adsorbimento in combinazione con un efficace sistema di raccolta delle polveri <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 5.

Tabella 5

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di PCDD/F provenienti dal trattamento pirolitico di trucioli fresati di rame, e dalle operazioni di fusione, raffinazione a fuoco e conversione nella produzione secondaria di rame**

Parametro	BAT-AEL (ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
PCDD/F	≤ 0,1

<sup>(1)</sup> Come media di un periodo di campionamento di almeno sei ore.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.2.3.4. Emissioni di anidride solforosa

La descrizione delle tecniche di cui alla presente sezione sono riportate nella sezione 1.10.

BAT 49. Al fine di ridurre le emissioni di SO<sub>2</sub> (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione di acido solforico o di SO<sub>2</sub> liquido o verso la centrale elettrica) provenienti dalla produzione di rame primario e secondario, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche tra quelle qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Scrubber a secco o semisecco	Generalmente applicabile
b	Scrubber a umido	L'applicabilità può essere limitata nei casi seguenti: — portate del flusso dei gas di scarico molto elevate (dovute alle quantità significative di acque reflue e rifiuti generate) — nelle zone aride (a causa del grande volume di acqua necessaria e della necessità di trattare le acque reflue)
c	Sistema di adsorbimento/desorbimento a base di polietere	Non applicabile nel caso della produzione secondaria di rame. Non applicabile in assenza di un'unità di acido solforico o SO <sub>2</sub> liquido

Livelli di emissione associati alla BAT: Cfr. tabella 6.

Tabella 6

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione dell'acido solforico o dell'SO<sub>2</sub> liquido o verso la centrale elettrica) derivanti dalla produzione primaria e secondaria di rame**

Parametro	Processo	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
SO <sub>2</sub>	Produzione primaria di rame	50 – 500 <sup>(2)</sup>
	Produzione secondaria di rame	50 – 300

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media nel periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Nel caso si utilizzino uno scrubber a umido o un concentrato a tenore ridotto di zolfo, i BAT-AEL possono arrivare a 350 mg/Nm<sup>3</sup>.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.2.3.5. Emissioni acide

BAT 50. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di gas acidi provenienti dai gas di scarico delle celle per la raffinazione tramite elettrolisi, le celle per l'elettrorefinazione, la camera di lavaggio della macchina di stripping dei catodi e la macchina di lavaggio delle scorie anodiche, la BAT consiste nell'utilizzare uno scrubber a umido o un demister.

#### 1.2.4. Suolo e acque sotterranee

BAT 51. Al fine di evitare la contaminazione del suolo e delle acque sotterranee provenienti dal recupero di rame nel concentratore di scorie, la BAT consiste nell'utilizzare un sistema di drenaggio nelle zone di raffreddamento e accertarsi della corretta progettazione dell'area di stoccaggio delle scorie finali in modo da raccogliere l'acqua in eccesso ed evitare le fuoriuscite accidentali di fluidi.

BAT 52. Al fine di evitare la contaminazione del suolo e delle acque sotterranee dovuta all'elettrolisi nella produzione primaria e secondaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Utilizzo di un sistema di drenaggio a tenuta stagna
b	Utilizzo di pavimentazioni impermeabili e resistenti agli acidi
c	Utilizzo di serbatoi a doppia parete o collocamento in bacini di contenimento resistenti dotati di pavimentazioni impermeabili

#### 1.2.5. Produzione di acque reflue

BAT 53. Al fine di evitare la produzione di acque reflue derivanti dalla produzione primaria e secondaria di rame, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Utilizzazione del vapore di condensazione per il riscaldamento delle celle di elettrolisi e il lavaggio dei catodi di rame o per reinstrarlo verso la caldaia a vapore
b	Riutilizzazione nel processo di concentrazione delle scorie dell'acqua proveniente dall'area di raffreddamento, dal processo di flottazione e dal trasporto idraulico delle scorie finali
c	Riciclo delle soluzioni di decapaggio e dell'acqua di risciacquo
d	Trattamento dei residui (greggio) dalla fase di estrazione mediante solvente nella produzione idrometallurgica di rame per recuperare il contenuto della soluzione organica
e	Centrifuga dei fanghi di lavaggio e di decantazione della fase di estrazione mediante solvente nella produzione idrometallurgica di rame
f	Riutilizzo dello spurgo dell'elettrolisi dopo la fase di eliminazione dei metalli nella raffinazione tramite elettrolisi e/o il processo di lisciviazione

#### 1.2.6. Rifiuti

BAT 54. Al fine di ridurre la quantità di rifiuti avviata a smaltimento proveniente dalla produzione primaria e secondaria di rame, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in modo da agevolare il riutilizzo dei residui di processo o, in alternativa, il riciclo dei residui di processo, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Recupero dei metalli dalle polveri e dai fanghi provenienti dal sistema di abbattimento delle polveri	Generalmente applicabile
b	Riutilizzo o vendita dei composti di calcio (ad esempio gesso) generati dall'abbattimento delle emissioni di SO <sub>2</sub>	L'applicabilità può essere limitata in funzione del tenore di metallo e dell'esistenza di un mercato
c	Rigenerazione o riciclo dei catalizzatori esauriti	Generalmente applicabile
d	Recupero del metallo contenuto nei fanghi di trattamento delle acque reflue	L'applicabilità può essere limitata in funzione del tenore di metallo e dell'esistenza di un mercato/processo
e	Utilizzo di acidi deboli nel processo di lisciviazione o per la produzione di gesso	Generalmente applicabile
f	Recupero del rame dalle scorie ricche nel forno delle scorie o nell'unità di flottazione delle scorie	

	Tecnica	Applicabilità
g	Utilizzo delle scorie finali dei forni come abrasivo o materiale da costruzione (strade) o per un'altra applicazione sostenibile	L'applicabilità può essere limitata in funzione del tenore di metalli e dell'esistenza di un mercato
h	Utilizzazione del rivestimento del forno per il recupero di metalli o per riutilizzarlo come materiale refrattario	
i	Utilizzazione delle scorie provenienti dalla flottazione come abrasivo o materiale da costruzione o per un'altra applicazione sostenibile	
j	Utilizzo delle schiume dei forni fusori per recuperare il metallo che contengono	Generalmente applicabile
k	Utilizzazione della spillatura degli elettroliti esausti per recuperare rame e nichel. Riutilizzazione dell'acido rimanente per completare il nuovo elettrolita o per produrre gesso	
l	Utilizzo dell'anodo esaurito come materiale di raffreddamento nella raffinazione o rifusione pirometallurgica del rame	
m	Utilizzo dei fanghi anodici per recuperare metalli preziosi	
n	Utilizzo del gesso derivante dall'impianto di trattamento delle acque reflue nel processo pirometallurgico o per la vendita	L'applicabilità può essere ridotta in funzione della qualità del gesso prodotto
o	Recupero dei metalli contenuti nei fanghi	Generalmente applicabile
p	Riciclo dell'elettrolita esaurito del processo idrometallurgico di produzione del rame come agente di lisciviazione	L'applicabilità può essere limitata in funzione del tenore dei metalli e dell'esistenza di un mercato/processo
q	Riciclo delle scaglie di rame derivanti dalla laminazione in un forno fusorio	Generalmente applicabile
r	Recupero di metalli contenuti nella soluzione esaurita di decapaggio con acido e riutilizzo della soluzione acida purificata	

### 1.3. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA PRODUZIONE DI ALLUMINIO COMPRESA LA PRODUZIONE DI ALLUMINA E ANODI

#### 1.3.1. Produzione di allumina

##### 1.3.1.1. Energia

BAT 55. Per un uso efficiente dell'energia nella produzione di allumina dalla bauxite, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
a	Scambiatori di calore a piastre	Gli scambiatori di calore a piastre consentono un maggiore recupero di calore dal liquido che fluisce verso la zona di precipitazione rispetto ad altre tecniche come gli impianti di raffreddamento flash	Applicabile se l'energia proveniente dal fluido di raffreddamento può essere riutilizzata nel processo e se l'equilibrio dei condensati e le condizioni del liquido lo consentono
b	Calcinatori a letto fluido circolante	I calcinatori a letto fluido circolante sono caratterizzati da un'efficienza energetica notevolmente maggiore rispetto ai forni rotativi in quanto il recupero di calore dall'allumina e dagli scarichi gassosi è superiore	Applicabile unicamente alle allumine metallurgiche. Non applicabile alle allumine di specialità/allumine non metallurgiche che richiedono un livello più elevato di calcinazione che attualmente può essere raggiunto unicamente con un forno rotativo

	Tecnica	Descrizione	Applicabilità
c	Digestione a flusso unico	La sospensione è scaldata in un circuito senza l'utilizzo di vapore vivo e quindi senza diluizione (a differenza della digestione a doppio flusso)	Applicabile unicamente ai nuovi impianti
d	Selezione della bauxite	Le bauxite con un più elevato tenore di umidità apportano più acqua nel processo, aumentando in questo modo il fabbisogno energetico per l'evaporazione. Inoltre, le bauxite con un elevato contenuto di composti monoidrati (boehmite e/o diaspre) richiedono una pressione e temperatura maggiori nel processo di digestione, determinando un aumento del consumo energetico	Applicabile nei limiti dei vincoli derivanti dall'assetto specifico dell'impianto, poiché alcuni impianti sono specificamente concepiti per una determinata qualità di bauxite, il che limita l'utilizzo di fonti alternative di bauxite

### 1.3.1.2. Emissioni nell'aria

BAT 56. Al fine di ridurre le emissioni di polveri e di metalli provenienti dalla calcinazione dell'allumina, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche o un precipitatore elettrostatico.

### 1.3.1.3. Rifiuti

BAT 57. Al fine di ridurre le quantità di rifiuti avviate allo smaltimento e migliorare lo smaltimento dei residui di bauxite derivanti dalla produzione di allumina, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche di seguito indicate.

	Tecnica
a	Riduzione del volume dei residui di bauxite compattandoli per ridurre al minimo il tenore di umidità, mediante, ad esempio, filtri sotto vuoto o a alta pressione al fine di formare una torta (cake) semisecca
b	Limitazione/riduzione al minimo dell'alcalinità rimanente nei residui di bauxite al fine di consentirne lo smaltimento in discarica

## 1.3.2. Produzione di anodi

### 1.3.2.1. Emissioni nell'aria

#### 1.3.2.1.1. Emissioni di polveri, IPA e fluoruri dall'impianto di pasta anodica

BAT 58. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri provenienti da un impianto di pasta anodica (eliminazione delle polveri di coke provenienti da operazioni come l'immagazzinamento e la frantumazione del coke), la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: Cfr. tabella 7.

BAT 59. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e IPA provenienti da un impianto di pasta anodica (stoccaggio della pece calda, miscelazione, raffreddamento e formatura della pasta), la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche tra quelle qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>
a	Scrubber a secco utilizzando il coke come agente adsorbente (con o senza preraffreddamento) seguito da un filtro a maniche
b	Ossidazione termica rigenerativa
c	Ossidazione termica catalitica

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: Cfr. tabella 7.

Tabella 7

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri e BaP (indicatore di IPA) provenienti da un impianto di pasta**

Parametro	Processo	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
Polveri	— Stoccaggio della pece calda, miscelazione, raffreddamento e formatura della pasta — Eliminazione delle polveri di coke, da operazioni quali lo stoccaggio e la frantumazione	2 – 5 <sup>(1)</sup>
BaP	Stoccaggio della pece calda, miscelazione, raffreddamento e formatura della pasta	0,001 – 0,01 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media nel periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Come media nel periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.3.2.1.2 Emissioni di polveri, biossido di zolfo, IPA e fluoruri dall'impianto di cottura

BAT 60. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri, biossido di zolfo, IPA e fluoruri provenienti da un impianto di cottura in un impianto di produzione di anodi, integrato con una fonderia di alluminio primario, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
a	Utilizzo di materie prime e combustibili a basso tenore di zolfo	Generalmente applicabile per ridurre le emissioni di SO <sub>2</sub>
b	Scrubber a secco utilizzando allumina come agente adsorbente e successivamente un filtro a maniche	Generalmente applicabile per ridurre le emissioni di polveri, IPA e fluoruri
c	Scrubber a umido	L'applicabilità per la riduzione delle emissioni di polveri, SO <sub>2</sub> , PAH e fluoruro può essere limitata nei casi seguenti: — portate del flusso dei gas di scarico molto elevate (dovute alle quantità significative di acque reflue e rifiuti generate) — nelle zone aride (a causa del grande volume di acqua necessario e della necessità di trattare le acque reflue)
d	Ossidatore termico rigenerativo in combinazione con un sistema di abbattimento delle polveri	Generalmente applicabile per ridurre le emissioni di polveri e IPA.

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 8.

Tabella 8

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri, BaP (come indicatore di IPA) e fluoruri da un'unità di cottura in un impianto di produzione di anodi, integrato con una fonderia di alluminio primario**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
Polveri	2 – 5 <sup>(1)</sup>
BaP	0,001 – 0,01 <sup>(2)</sup>
HF	0,3 – 0,5 <sup>(1)</sup>



Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
Fluoruri totali	≤ 0,8 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media nel periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Come media nel periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 61. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri, IPA e fluoruri da un'unità di cottura in un impianto di produzione di anodi a sé stante, la BAT consiste nell'utilizzare un'unità di pre-filtrazione e un ossidatore termico rigenerativo e successivamente uno scrubber a secco (ad esempio, letto di calce).

Livelli di emissione associati alla BAT: Cfr. tabella 9.

Tabella 9

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri, BaP (come indicatore di IPA) e fluoruri da un impianto di cottura a sé stante in un impianto di produzione di anodi**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
Polveri	2 – 5 <sup>(1)</sup>
BaP	0,001 – 0,01 <sup>(2)</sup>
HF	≤ 3 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera.

<sup>(2)</sup> Come media nel periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.3.2.2. *Produzione di acque reflue*

BAT 62. Al fine di evitare la produzione di acque reflue derivanti dalla cottura di anodi, la BAT consiste nell'utilizzare un ciclo dell'acqua chiuso.

*Applicabilità*

Generalmente applicabile ai nuovi impianti e alle modifiche sostanziali. L'applicabilità può essere limitata dalla qualità dell'acqua e/o dalle esigenze di qualità del prodotto.

1.3.2.3. *Rifiuti*

BAT 63. Al fine di ridurre i quantitativi di rifiuti inviati allo smaltimento, la BAT consiste nel riciclare la polvere di carbone proveniente dal filtro a coke come mezzo di lavaggio.

*Applicabilità*

Vi possono essere limitazioni all'applicabilità a seconda del tenore di ceneri della polvere di carbonio.

1.3.3. **Produzione primaria di alluminio**

1.3.3.1. *Emissioni nell'aria*

BAT 64. Al fine di evitare o raccogliere le emissioni diffuse provenienti da celle elettrolitiche nella produzione primaria di alluminio mediante la tecnologia di Søderberg, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche di seguito indicate.

	Tecnica
a	Utilizzo di una pasta con tenore di pece fra il 25 % e il 28 % (pasta secca)
b	Miglioramento della concezione del sistema collettore per consentire un'alimentazione puntuale e rafforzare l'efficacia della raccolta dei gas di scarico
c	Alimentazione puntuale di allumina

	Tecnica
d	Aumento dell'altezza degli anodi, in combinazione con il trattamento di cui alla BAT 67
e	Posizionamento di una cappa sulla parte superiore dell'anodo quando sono utilizzati anodi ad alta densità di corrente, in associazione al trattamento di cui alla BAT 67

#### Descrizione

BAT 64 c): L'alimentazione puntuale di allumina evita di dover rompere regolarmente la crosta (come avviene durante l'alimentazione manuale laterale o nell'alimentazione con barra per la rottura della crosta detta «bar broken»), e pertanto riduce le emissioni di polveri e fluoruri.

BAT 64 d): L'aumento dell'altezza dell'anodo contribuisce a raggiungere temperature più basse nella parte superiore dell'anodo, con conseguente diminuzione delle emissioni nell'aria.

Livelli di emissione associati alla BAT: Cfr. tabella 12.

BAT 65. Al fine di evitare o raccogliere le emissioni diffuse derivanti dalle celle elettrolitiche nella produzione primaria di alluminio utilizzando anodi precotti, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Alimentazione automatica di allumina in più punti
b	Copertura completa della cella con una cappa e adeguati tassi di estrazione dei gas di scarico (per convogliare il gas di scarico verso il trattamento di cui alla BAT 67) tenendo conto dei fluoruri generati dal bagno e del consumo dell'anodo di carbonio
c	Sistema di aspirazione potenziato collegato alle tecniche di abbattimento di cui alla BAT 67
d	Riduzione al minimo del tempo necessario per la sostituzione degli anodi e della durata delle altre attività che richiedono la rimozione delle cappe delle celle
e	Sistema efficiente di controllo dei processi per evitarne le deviazioni che potrebbero altrimenti determinare un aumento della produzione di gas e delle emissioni delle celle
f	Utilizzo di un sistema programmato per il funzionamento e la manutenzione della cella
g	Uso di metodi di pulizia comprovati ed efficienti nell'unità di fabbricazione delle barre (rodding) per recuperare fluoruri e carbonio
h	Stoccaggio degli anodi rimossi in un compartimento vicino alla cella, in associazione al trattamento di cui alla BAT 67 o stoccaggio dei residui anodici in casse chiuse

#### Applicabilità

BAT 65. c) e h) non sono applicabili agli impianti esistenti

Livelli di emissione associati alla BAT: Cfr. tabella 12.

#### 1.3.3.1.1. Emissioni convogliate di polveri e fluoruro

BAT 66. Al fine di ridurre le emissioni di polveri derivanti dallo stoccaggio, dalla movimentazione e dal trasporto di materie prime, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: Cfr. tabella 10.

Tabella 10

#### Livelli di emissione associati alla BAT per le polveri derivanti dallo stoccaggio, dalla movimentazione e dal trasporto di materie prime

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	≤ 5 – 10

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 67. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri, metalli e fluoruri provenienti dalla sala di elettrolisi, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
a	Scrubber a secco utilizzando allumina come agente adsorbente e successivamente utilizzo di un filtro a maniche	Generalmente applicabile
b	Scrubber a secco utilizzando allumina come agente adsorbente e successivamente utilizzo di un filtro a maniche e di uno scrubber a umido	L'applicabilità può essere limitata nei casi seguenti: — portate del flusso dei gas di scarico molto elevate (dovute alle quantità significative di acque reflue e rifiuti generate) — nelle zone aride (a causa del grande volume di acqua necessaria e della necessità di trattare le acque reflue)

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 11 e tabella 12.

Tabella 11

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri e fluoruri provenienti dalle celle elettrolitiche**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
Polveri	2 – 5 <sup>(1)</sup>
HF	≤ 1,0 <sup>(1)</sup>
Fluoruri totali	≤ 1,5 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.3.3.1.2. Emissioni totali di polveri e fluoruri

Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni totali nell'aria di polveri e fluoruri dalla sala di elettrolisi (raccolte dalle celle elettrolitiche e dagli sfiati dal tetto): cfr. tabella 12.

Tabella 12

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni totali nell'aria di polveri e fluoruri dalla sala di elettrolisi (raccolte dalle celle elettrolitiche e dagli sfiati dal tetto):**

Parametro	BAT	BAT-AEL per gli impianti esistenti (kg/t Al) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	BAT-AEL per gli impianti nuovi (kg/t Al) <sup>(1)</sup>
Polveri	Combinazione di BAT 64, BAT 65 e BAT 67	≤ 1,2	≤ 0,6
Fluoruri totali		≤ 0,6	≤ 0,35

<sup>(1)</sup> Come la massa di inquinanti emessa nel corso di un anno dalla sala di elettrolisi divisa per la massa di alluminio liquido prodotta nello stesso anno.

<sup>(2)</sup> Questi BAT-AEL non sono applicabili agli impianti che, data la loro configurazione, non possono misurare le emissioni dal tetto.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 68. Al fine di evitare o ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli derivanti dalla fusione e dal trattamento del metallo fuso e dalla colata per la produzione di alluminio primario, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Utilizzazione di metallo liquido ottenuto con l'elettrolisi e di alluminio non contaminato, ossia materiali solidi privi di sostanze come pittura, plastica o olio (ad esempio la parte superiore e inferiore delle billette che sono tagliate per motivi di qualità)
b	Filtro a maniche <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Per la descrizione della tecnica, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 13.

Tabella 13

**I livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri derivanti dalla fusione e dal trattamento del metallo fuso e dalla colata per la produzione di alluminio primario**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Polveri	2 – 25

<sup>(1)</sup> Come media dei campioni ottenuti nell'arco di un anno.

<sup>(2)</sup> I valori più bassi dell'intervallo sono associati all'uso di un filtro a maniche.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.3.3.1.3. Emissioni di anidride solforosa

BAT 69. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria derivanti dalle celle elettrolitiche, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Utilizzo di anodi a basso tenore di zolfo	Generalmente applicabile
b	Scrubber a umido <sup>(1)</sup>	L'applicabilità può essere limitata nei casi seguenti: — portate del flusso dei gas di scarico molto elevate (dovute alle quantità significative di acque reflue e rifiuti generate) — nelle zone aride (a causa del grande volume di acqua necessaria e della necessità di trattare le acque reflue)

<sup>(1)</sup> Descrizione della tecnica alla sezione 1.10.

Descrizione

BAT 69a): Si possono produrre anodi contenenti meno dell'1,5 % di zolfo come media annua con un'adeguata combinazione delle materie prime utilizzate. Un tenore minimo di zolfo dello 0,9 % come media annuale è necessario per garantire la sostenibilità del processo di elettrolisi.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 14.

Tabella 14

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> dalle celle elettrolitiche**

Parametro	BAT-AEL (kg/t Al) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
SO <sub>2</sub>	≤ 2,5 – 15

<sup>(1)</sup> Massa di inquinanti emessa nel corso di un anno divisa per la massa di alluminio liquido prodotta nello stesso anno.

<sup>(2)</sup> I valori più bassi dell'intervallo sono associati all'uso di uno scrubber a umido. I valori più elevati dell'intervallo sono associati all'uso di anodi a basso contenuto di zolfo.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.3.3.1.4. Emissioni di perfluorocarburi

BAT 70. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di perfluorocarburi derivanti dalla produzione primaria di alluminio, la BAT consiste nell'utilizzare tutte le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Alimentazione automatica di allumina in più punti	Generalmente applicabile
b	Controllo elettronico del processo di elettrolisi ricorrendo a basi di dati sulle celle attive e al monitoraggio dei parametri di funzionamento delle celle	Generalmente applicabile
c	Soppressione automatica dell'effetto anodico	Non applicabile alle celle Söderberg perché la configurazione dell'anodo (un pezzo unico) non consente il flusso del bagno elettrolitico associato a questa tecnica

#### Descrizione

BAT 70 c): L'effetto anodico si verifica nel momento in cui il tenore di allumina dell'elettrolita scende al di sotto dell'1-2 %. Nel corso degli effetti anodici, invece di scomporre l'allumina, il bagno di criolite è scomposto in metallo e in ioni fluoruro, e questi ultimi formano idrocarburi perfluorati gassosi che reagiscono con l'anodo di carbonio.

#### 1.3.3.1.5. Emissioni di IPA e CO

BAT 71. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di CO e di IPA derivanti dalla produzione primaria di alluminio mediante la tecnologia Söderberg, la BAT consiste nella combustione del CO e degli IPA presenti nei gas di scarico delle celle.

#### 1.3.3.2. Produzione di acque reflue

BAT 72. Al fine di evitare la produzione di acque reflue, la BAT consiste nel riutilizzare o riciclare l'acqua di raffreddamento e le acque reflue trattate, comprese le acque piovane, nell'ambito del processo.

#### Applicabilità

Generalmente applicabile ai nuovi impianti e alle modifiche sostanziali. L'applicabilità può essere limitata dalla qualità dell'acqua e/o dalle esigenze di qualità del prodotto. La quantità di acqua di raffreddamento, di acque reflue trattate e di acqua piovana che è riutilizzata o riciclata non può essere superiore alla quantità di acqua necessaria per il processo.

#### 1.3.3.3. Rifiuti

BAT 73. Al fine di ridurre lo smaltimento dei rivestimenti refrattari delle celle esauste, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riciclo esterno, in particolare nelle cementerie per il processo di recupero delle scorie saline, come agente carburante nell'industria siderurgica o delle ferroleghie o come materia prima secondaria (ad esempio lana di roccia), in funzione delle esigenze dell'utilizzatore finale.

### 1.3.4. Produzione secondaria di alluminio

#### 1.3.4.1. Materie secondarie

BAT 74. Al fine di aumentare la resa delle materie prime, la BAT consiste nel separare i componenti non metallici e i metalli diversi dall'alluminio utilizzando una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione in funzione dei componenti dei materiali trattati.

	Tecnica
a	Separazione magnetica dei metalli ferrosi
b	Separazione mediante correnti di Foucault (campi elettromagnetici mobili) dell'alluminio dagli altri componenti
c	Separazione per densità relativa delle diverse componenti metalliche e non metalliche (utilizzando un fluido con una densità diversa o aria)

1.3.4.2. *Energia*

BAT 75. Per un utilizzo efficiente dell'energia, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Preriscaldamento della carica del forno con i gas di scarico	Applicabile unicamente ai forni non rotativi
b	Ricircolazione dei gas contenenti idrocarburi non bruciati nel sistema di bruciatori	Applicabile unicamente ai forni e agli essiccatori a riverbero
c	Apporto di metallo liquido per lo stampaggio diretto	L'applicabilità è limitata dal tempo necessario per il trasporto (massimo 4-5 ore)

1.3.4.3. *Emissioni nell'aria*

BAT 76. Al fine di evitare o ridurre le emissioni nell'aria, la BAT consiste nell'eliminare, prima della fusione, l'olio e i composti organici dai trucioli mediante centrifugazione e/o essiccamento <sup>(1)</sup>.

*Applicabilità*

Quando avviene prima dell'essiccamento, la centrifugazione è applicabile unicamente ai trucioli ad elevato contenuto di olio. La rimozione dell'olio e dei composti organici non è sempre necessaria se il forno e il sistema di abbattimento sono concepiti per il trattamento di materie organiche.

1.3.4.3.1. *Emissioni diffuse*

BAT 77. Al fine di evitare o ridurre le emissioni diffuse derivanti dal pretrattamento delle scorie, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Convogliatori chiusi o pneumatici, con un sistema di estrazione dell'aria
b	Contenitori o cappe posizionati nei punti di carico e scarico, con un sistema di estrazione dell'aria

BAT 78. Al fine di evitare o ridurre le emissioni diffuse derivanti dalle operazioni di carico e scarico/spillaggio dei forni fusori, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Installazione di una cappa sopra la porta del forno e al livello del foro di colata, con un sistema di estrazione degli scarichi gassosi collegato ad un sistema di filtrazione	Generalmente applicabile
b	Contenitore per la raccolta di fumi che copre le aree di carico e di spillaggio	Applicabile unicamente ai forni a tamburo fissi
c	Porta del forno a tenuta stagna <sup>(1)</sup>	Generalmente applicabile
d	Carrello di carico a tenuta stagna	Applicabile unicamente ai forni non rotativi
e	Sistema di aspirazione potenziato che può essere modificato in funzione del processo richiesto <sup>(1)</sup>	Generalmente applicabile

<sup>(1)</sup> Per la descrizione della tecnica, cfr. la sezione 1.10.

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

### Descrizione

BAT 78 a) e b): Consiste nell'applicare una copertura con sistema di estrazione per raccogliere e trattare gli scarichi gassosi del processo

BAT 78 d): Il carrello si fissa ermeticamente sulla porta aperta del forno durante lo scaricamento delle scorie e mantiene la tenuta dei forni in questa fase

BAT 79. Al fine di ridurre le emissioni derivanti dal trattamento delle schiume/loppe, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Raffreddamento delle schiume/loppe, non appena schiumate, in contenitori a tenuta sotto gas inerte
b	Prevenzione dell'esposizione all'umidità delle schiume/loppe
c	Compattazione delle schiume/loppe con un sistema di estrazione dell'aria e abbattimento delle polveri

#### 1.3.4.3.2. Emissioni convogliate di polveri

BAT 80. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli provenienti dall'essiccamento e dall'eliminazione dell'olio e dei composti organici dai trucioli e dalle operazioni di triturazione, macinazione e separazione a secco dei componenti non metallici e dei metalli diversi dall'alluminio, e da quelle di stoccaggio, movimentazione e trasporto nella produzione secondaria di alluminio, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 15.

Tabella 15

**I livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri provenienti dall'essiccamento e dall'eliminazione dell'olio e dei composti organici dai trucioli e dalle operazioni di triturazione, macinazione e separazione a secco dei componenti non metallici e dei metalli diversi dall'alluminio, e da quelle di stoccaggio, movimentazione e trasporto nella produzione secondaria di alluminio**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	≤ 5

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 81. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli derivanti dai processi del forno, come il carico, la fusione, lo spillaggio e il trattamento del metallo fuso per la produzione secondaria di alluminio, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 16.

Tabella 16

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri derivanti da processi del forno, come il carico, la fusione, lo spillaggio e il trattamento del metallo fuso per la produzione secondaria di alluminio**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	2 – 5

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 82. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli provenienti dalla rifusione nella produzione secondaria di alluminio, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Utilizzazione di alluminio non contaminato, ossia materiali solidi privi di sostanze come pittura, plastica o olio (ad esempio billette)
b	Ottimizzazione delle condizioni di combustione al fine di ridurre le emissioni di polvere
c	Filtro a maniche

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 17.

Tabella 17

**Livelli di emissione associati alle BAT per le polveri derivanti dalla rifusione nella produzione secondaria di alluminio**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Polveri	2 – 5

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Nel caso dei forni concepiti per utilizzare esclusivamente materie prime non contaminate, per i quali le emissioni di polveri sono inferiori a 1 kg/h, il valore più elevato dell'intervallo è 25 mg/Nm<sup>3</sup> come media dei campioni ottenuti nell'arco di un anno.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.3.4.3.3. Emissioni di composti organici

BAT 83. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di composti organici e PCDD/F provenienti dal trattamento termico di materie prime secondarie contaminate (ad esempio trucioli) e dal forno fusorio, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche in combinazione con almeno una delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica <sup>(1)</sup>
a	Selezione e introduzione delle materie prime in funzione del forno utilizzato e delle tecniche di abbattimento applicate
b	Sistema di bruciatore interno per i forni fusori
c	Postcombustore
d	Raffreddamento (quenching) rapido
e	Iniezione di carbone attivo

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 18.

Tabella 18

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di TCOV e PCDD/F provenienti dal trattamento termico di materie prime secondarie contaminate (ad esempio trucioli) e dal forno fusore**

Parametro	Unità	BAT-AEL
TCOV	mg/Nm <sup>3</sup>	≤ 10 – 30 <sup>(1)</sup>
PCDD/F	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	≤ 0,1 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Come media di un periodo di campionamento di almeno sei ore.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.



## 1.3.4.3.4. Emissioni acide

BAT 84. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di HCl, Cl<sub>2</sub> e HF provenienti dal trattamento termico di materie prime secondarie contaminate (ad esempio trucioli), dal forno fusorio e dalle operazioni di rifusione e trattamento del metallo fuso, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate o una loro combinazione.

Tecnica	
a	Selezione e introduzione delle materie prime in funzione del forno utilizzato e delle tecniche di abbattimento applicate <sup>(1)</sup>
b	Iniezione di Ca(OH) <sub>2</sub> o di bicarbonato di sodio, in combinazione con un filtro a maniche <sup>(1)</sup>
c	Controllo del processo di raffinazione, adattando il quantitativo di gas utilizzato per eliminare i contaminanti presenti nei metalli fusi
d	Utilizzo di cloro diluito con un gas inerte nel processo di raffinazione

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

## Descrizione

BAT 84 d): Utilizzo di cloro diluito con un gas inerte al posto del cloro puro al fine di ridurre le emissioni di cloro. La raffinazione può anche essere eseguita utilizzando solo il gas inerte.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 19.

Tabella 19

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di emissioni di HCl, Cl<sub>2</sub> e HF provenienti dal trattamento termico di materie prime secondarie contaminate (ad esempio trucioli), dal forno fusorio e dalla rifusione e il trattamento di metallo fuso**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
HCl	≤ 5 – 10 <sup>(1)</sup>
Cl <sub>2</sub>	≤ 1 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
HF	≤ 1 <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento. Per la raffinazione mediante prodotti chimici contenenti cloro, i BAT-AEL si riferiscono alla concentrazione media nel corso della clorazione.

<sup>(2)</sup> Come media del periodo di campionamento. Per la raffinazione mediante prodotti chimici contenenti cloro, i BAT-AEL si riferiscono alla concentrazione media nel corso della clorazione.

<sup>(3)</sup> Applicabile unicamente alle emissioni derivanti dai processi di raffinazione effettuati con sostanze chimiche contenenti cloro.

<sup>(4)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

## 1.3.4.4. Rifiuti

BAT 85. Al fine di ridurre la quantità di rifiuti avviata a smaltimento proveniente dalla produzione secondaria di alluminio, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo dei residui di processo o, in alternativa, il riciclo dei residui di processo, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle indicate qui di seguito o una loro combinazione.

Tecnica	
a	Riutilizzo delle polveri raccolte nel processo nel caso di un forno fusorio che utilizza una copertura di sale o nel processo di recupero delle scorie saline
b	Riciclo completo delle scorie saline
c	Trattamento delle schiume/loppe per il recupero dell'alluminio nel caso di forni che non utilizzano la copertura di sale

BAT 86. Al fine di ridurre la quantità di scorie saline derivanti dalla produzione secondaria di alluminio, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Aumento della qualità della materia prima utilizzata attraverso la separazione delle componenti non metalliche e dei metalli diversi dall'alluminio nel caso di rottami in cui l'alluminio è mescolato con altri componenti	Generalmente applicabile
b	Rimozione di olio e costituenti organici dai trucioli contaminati, prima della fusione	Generalmente applicabile
c	Pompaggio o mescolamento del metallo	Non applicabile ai forni rotativi
d	Forno rotativo basculante	L'utilizzo di questo tipo di forno può porre delle difficoltà a causa delle dimensioni dei materiali di alimentazione.

### 1.3.5. Processo di riciclo delle scorie saline

#### 1.3.5.1. Emissioni diffuse

BAT 87. Al fine di evitare o ridurre le emissioni diffuse derivanti dal riciclo delle scorie saline, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Apparecchiature chiuse con dispositivo di estrazione del gas collegato a un sistema di filtrazione
b	Cappa con dispositivo di estrazione del gas collegato a un sistema di filtrazione

#### 1.3.5.2. Emissioni convogliate di polveri

BAT 88. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli provenienti dalla frantumazione e macinazione a secco associate al processo di recupero delle scorie saline, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 20.

Tabella 20

#### Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri provenienti dalla frantumazione e macinazione a secco associate al processo di recupero delle scorie saline

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	2 – 5

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.3.5.3. Composti gassosi

BAT 89. Al fine di ridurre le emissioni gassose nell'aria derivanti dalla macinazione ad umido e lisciviazione nell'ambito del processo di recupero della scorie saline, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche tra quelle qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>
a	Iniezione di carbone attivo
b	Postcombustore
c	Scrubber a umido con soluzione di H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 21.

Tabella 21

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni gassose nell'aria derivanti dalla macinazione a umido e dalla lisciviazione nel processo di recupero delle scorie saline**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
NH <sub>3</sub>	≤ 10
PH <sub>3</sub>	≤ 0,5
H <sub>2</sub> S	≤ 2

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.4. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA PRODUZIONE DI STAGNO E/O PIOMBO

1.4.1. **Emissioni nell'aria**

1.4.1.1. *Emissioni diffuse*

BAT 90. Al fine di evitare o ridurre le emissioni diffuse derivanti dalla preparazione (dosaggio, miscelazione, mescolamento, macinazione, taglio e cernita), delle materie primarie e secondarie (ad esclusione delle batterie), la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche indicate qui di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Convogliatore o sistema pneumatico chiuso per il trasporto di materiali polverosi	Generalmente applicabile
b	Apparecchiature chiuse. Quando sono utilizzati materiali polverosi, le emissioni sono raccolte e convogliate verso un sistema di abbattimento	Applicabile unicamente alle miscele di materie prime preparate con un silo di dosaggio o un sistema di perdita di peso
c	Miscelazione delle materie prime effettuata in un edificio chiuso	Applicabile unicamente ai materiali polverosi. Per gli impianti esistenti, l'applicabilità può essere limitata dalle esigenze di spazio
d	Sistemi di eliminazione delle polveri, come i polverizzatori di acqua	Applicabile unicamente alla miscelazione effettuata all'aperto
e	Pelletizzazione delle materie prime	Applicabile unicamente se il processo e il forno consentono l'utilizzo di materie prime pellettizzate

BAT 91. Al fine di evitare o ridurre le emissioni diffuse derivanti dal pretrattamento dei materiali (essiccamento, dismissione, sinterizzazione, bricchettatura, pellettizzazione e frantumazione, cernita e classificazione delle batterie), nella produzione primaria di piombo e nella produzione secondaria di piombo e/o stagno, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Convogliatore o sistema pneumatico chiuso per il trasporto di materiali polverosi
b	Apparecchiature chiuse. Quando sono utilizzati materiali polverosi, le emissioni sono raccolte e convogliate verso un sistema di abbattimento

BAT 92. Al fine di evitare o ridurre le emissioni diffuse provenienti dalle operazioni di carica, fusione e spillaggio nella produzione di piombo e/o stagno e dalle operazioni di pre-deramatura nella produzione primaria di piombo, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Sistema di caricamento incapsulato dotato di un sistema di estrazione dell'aria	Generalmente applicabile
b	Forni a tenuta o confinati con chiusura a tenuta <sup>(1)</sup> per i processi ad alimentazione e produzione discontinue	Generalmente applicabile
c	Impiego del forno e delle condotte di gas in condizioni di pressione negativa e con un tasso di estrazione del gas sufficiente per evitare la pressurizzazione	Generalmente applicabile
d	Cappa di aspirazione/contenitori ai punti di carica e spillaggio	Generalmente applicabile
e	Edificio chiuso	Generalmente applicabile
f	Copertura completa mediante una cappa dotata di sistema di estrazione dell'aria	Negli impianti esistenti o nel caso di modifiche importanti di impianti esistenti, l'applicazione può essere difficoltosa a causa delle esigenze di spazio
g	Mantenimento della tenuta stagna del forno	Generalmente applicabile
h	Mantenimento della temperatura nel forno al livello più basso richiesto	Generalmente applicabile
i	Applicazione al punto di spillaggio, alle siviere e nell'area di demattazione di una cappa provvista di un sistema di aspirazione.	Generalmente applicabile
j	Pretrattamento delle materie prime che tendono a produrre polvere, come la pellettizzazione	Applicabile unicamente se il processo e il forno consentono l'utilizzo di materie prime pellettizzate
k	Applicazione di un dispositivo «dog-house» al livello delle siviere durante lo spillaggio	Generalmente applicabile
l	Un sistema di estrazione dell'aria per le operazioni di carico e spillaggio collegato a un sistema di filtrazione	Generalmente applicabile

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10

BAT 93. Al fine di evitare o ridurre le emissioni diffuse provenienti dalle operazioni di rifusione, raffinazione e colata nella produzione primaria e secondaria di piombo e/o stagno, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Cappa dotata di un sistema di estrazione dell'aria sul forno a crogiolo o sulla vasca
b	Coperchi per la chiusura della vasca durante le reazioni di raffinazione e l'aggiunta di sostanze chimiche
c	Cappa con sistema di estrazione dell'aria al livello dei canali di colata e dei punti di spillaggio
d	Regolazione della temperatura di fusione
e	Utilizzo di skimmer meccanici chiusi per l'eliminazione di loppe/residui che tendono a formare polvere

#### 1.4.1.2. Emissioni convogliate di polveri

BAT 94. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli provenienti dalla preparazione delle materie prime (come la ricezione, la movimentazione, lo stoccaggio, il dosaggio, la miscelazione, il mescolamento, l'essiccamento, la frantumazione, il taglio e la cernita) nella produzione primaria e secondaria di piombo e/o stagno, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 22.

Tabella 22

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri provenienti dalla preparazione delle materie prime per la produzione primaria e secondaria di piombo e/o stagno**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	≤ 5

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 95. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli provenienti dalla preparazione delle batterie, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche o uno scrubber a umido.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 23.

Tabella 23

**Livelli di emissione associati alle BAT per le emissioni nell'aria di polveri provenienti dalla preparazione delle batterie (frantumazione, cernita e classificazione)**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	≤ 5

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 96. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli (diversi da quelli convogliate verso l'unità di produzione di acido solforico o di SO<sub>2</sub> liquido) provenienti dalle operazioni di carico, fusione e spillaggio nella produzione primaria e secondaria di piombo e/o di stagno, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 24.

Tabella 24

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polvere e piombo (diverse da quelle convogliate verso l'impianto di produzione di acido solforico o di SO<sub>2</sub> liquido) derivanti dalle operazioni di carico, fusione e spillaggio nella produzione primaria e secondaria di piombo e/o di stagno**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
Polveri	2 – 4 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Pb	≤ 1 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Le emissioni di polveri dovrebbero tendere verso i valori più bassi dell'intervallo quando le emissioni superano i livelli seguenti: 1 mg/Nm<sup>3</sup> per il rame, 0,05 mg/Nm<sup>3</sup> per l'arsenico, 0,05 mg/Nm<sup>3</sup> per il cadmio.

<sup>(3)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 97. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli derivanti dalla rifusione, raffinazione e colata nella produzione primaria e secondaria di piombo e/o stagno, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Per i processi pirometallurgici: mantenimento della temperatura del bagno di fusione al livello più basso possibile in funzione della fase del processo, in combinazione con un filtro a maniche
b	Per i processi idrometallurgici: utilizzo di uno scrubber a umido

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 25.

Tabella 25

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri e piombo provenienti dalla rifusione, raffinazione e colata nella produzione primaria e secondaria di piombo e/o stagno**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
Polveri	2 – 4 <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Pb	≤ 1 <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Le emissioni di polveri dovrebbero tendere verso i valori più bassi dell'intervallo quando le emissioni superano i livelli seguenti: 1 mg/Nm<sup>3</sup> per il rame, 1 mg/Nm<sup>3</sup> per l'antimonio, 0,05 mg/Nm<sup>3</sup> per l'arsenico, 0,05 mg/Nm<sup>3</sup> per il cadmio.

<sup>(3)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.4.1.3. Emissioni di composti organici

BAT 98. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di composti organici durante il processo di essiccamento e fusione delle materie prime nella produzione secondaria di piombo e/o stagno, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
a	Selezione e introduzione delle materie prime in funzione del forno utilizzato e delle tecniche di abbattimento applicate	Generalmente applicabile
b	Ottimizzazione delle condizioni di combustione al fine di ridurre le emissioni di composti organici	Generalmente applicabile
c	Postcombustore o ossidatore termico rigenerativo	L'applicabilità è limitata dal contenuto di energia dei gas di scarico che devono essere trattati, in quanto i gas di scarico con un minore contenuto energetico comportano un maggiore utilizzo di combustibili

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 26.

Tabella 26

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di TCOV provenienti dal processo di essiccamento e di fusione delle materie prime nella produzione secondaria di piombo e/o stagno**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
TCOV	10 – 40

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 99. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di PCDD/FD derivanti dalla fusione delle materie prime nella produzione secondaria di piombo e/o stagno, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

Tecnica	
a	Selezione e introduzione delle materie prime in funzione del forno utilizzato e delle tecniche di abbattimento applicate <sup>(1)</sup>
b	Utilizzazione di sistemi di carica per forni semi-chiusi che consentono di aggiungere piccole quantità di materie prime <sup>(1)</sup>

Tecnica	
c	Sistema di bruciatore interno <sup>(1)</sup> per i forni fusori
d	Postcombustore o ossidatore termico rigenerativo <sup>(1)</sup>
e	Evitare i sistemi di evacuazione che tendono a produrre polveri alle temperature > 250 °C <sup>(1)</sup>
f	Raffreddamento (quenching) rapido <sup>(1)</sup>
g	Iniezione di agenti di adsorbimento in combinazione con un efficiente sistema di raccolta delle polveri <sup>(1)</sup>
h	Utilizzo di un sistema di captazione delle polveri efficiente
i	Utilizzo di un'iniezione di ossigeno nella zona superiore del forno
j	Ottimizzazione delle condizioni di combustione al fine di ridurre le emissioni di composti organici <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 27.

Tabella 27

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di PCDD/F derivanti dal processo di fusione delle materie prime nella produzione secondaria di piombo e/o stagno**

Parametro	BAT-AEL (ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
PCDD/F	≤ 0,1

<sup>(1)</sup> Come media su un periodo di campionamento di almeno sei ore.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.4.1.4. Emissioni di anidride solforosa

BAT 100. Al fine di evitare o ridurre le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione di acido solforico o di SO<sub>2</sub> liquido) derivanti dalle operazioni di carico, fusione e spillaggio nella produzione primaria e secondaria di piombo e/o di stagno, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Lisciviazione alcalina delle materie prime contenenti zolfo sotto forma di solfato	Generalmente applicabile
b	Scrubber a secco o semi-secco <sup>(1)</sup>	Generalmente applicabile
c	Scrubber a umido <sup>(1)</sup>	L'applicabilità può essere limitata nei casi seguenti: — portate del flusso dei gas di scarico molto elevate (dovute alle quantità significative di acque reflue e rifiuti generate) — nelle zone aride (a causa del grande volume di acqua necessaria e della necessità di trattare le acque reflue)
d	Fissazione dello zolfo durante la fase di fusione	Applicabile unicamente alla produzione secondaria di piombo

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Descrizione

BAT 100 a): Prima della fusione si utilizza una soluzione di sale alcalino per rimuovere i solfati dai materiali secondari.

BAT 100 d): La fissazione dello zolfo durante la fase di fusione è ottenuta aggiungendo nei forni fusori ferro e carbonato di sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) che reagiscono con lo zolfo contenuta nelle materie prime per formare scorie  $\text{Na}_2\text{S-FeS}$ .

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 28.

Tabella 28

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di  $\text{SO}_2$  (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione di acido solforico o di  $\text{SO}_2$  liquido) derivanti dalle operazioni di carico, fusione e spillaggio nella produzione primaria e secondaria di piombo e/o di stagno**

Parametro	BAT-AEL ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
$\text{SO}_2$	50 – 350

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Quando gli scrubber a umido non sono applicabili, il valore superiore dell'intervallo è  $500 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ .

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.4.2. Protezione del suolo e delle acque sotterranee

BAT 101. Al fine di evitare la contaminazione del suolo e delle acque sotterranee derivante dallo stoccaggio e la frantumazione delle batterie, nonché dalle operazioni di cernita e classificazione, la BAT consiste nell'utilizzare una pavimentazione resistente agli acidi e un sistema per la raccolta delle fuoriuscite accidentali di acido.

#### 1.4.3. Produzione e trattamento delle acque reflue

BAT 102. Al fine di prevenire la produzione di acque reflue provenienti dal processo di lisciviazione alcalina, la BAT consiste nel riutilizzare l'acqua della cristallizzazione del solfato di sodio contenuto nella soluzione alcalina salina.

BAT 103. Al fine di ridurre le emissioni nell'acqua derivanti dalla preparazione delle batterie, quando la nebulizzazione acida viene convogliata nell'impianto di trattamento delle acque reflue, la BAT consiste nell'utilizzare un impianto di trattamento delle acque reflue adeguatamente progettato per ridurre gli agenti inquinanti contenuti in questo flusso.

#### 1.4.4. Rifiuti

BAT 104. Al fine di ridurre le quantità di rifiuti avviate a smaltimento provenienti dalla produzione primaria di alluminio, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo dei residui di processo o, in alternativa, il riciclo dei residui di processo, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Riutilizzo delle polveri provenienti dal sistema di depolverazione del processo di produzione del piombo	Generalmente applicabile
b	Recupero di Se e Te nella polvere e/o i fanghi derivanti dal lavaggio a secco o umido	L'applicabilità può essere limitata dalla quantità di mercurio presente
c	Recupero di Ag, Au, Bi, Sb e Cu dalle loppe di affinazione	Generalmente applicabile
d	Recupero del metallo contenuto nei fanghi di trattamento delle acque reflue	La fusione diretta dei fanghi di trattamento delle acque reflue potrebbe essere limitata dalla presenza di elementi come As, Tl e Cd
e	Aggiunta di fondenti per rendere le scorie più adatte ad un uso esterno	Generalmente applicabile

BAT 105. Al fine di consentire il recupero del polipropilene e del polietilene contenuti nelle batterie al piombo, la BAT consiste nell'estrarre questi composti dalle batterie prima della fusione.

#### Applicabilità

Questa tecnica potrebbe non essere applicabile ai forni a tino a causa della permeabilità ai gas delle batterie intere (non smontate), necessaria per il funzionamento del forno.



BAT 106. Al fine di riutilizzare o recuperare l'acido solforico raccolto con il processo di recupero delle batterie, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo o il riciclo interno o esterno, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle indicate qui di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Riutilizzo come agente di decapaggio	Generalmente applicabile in funzione delle condizioni locali, quali il ricorso al processo di decapaggio e la compatibilità di questo processo con le impurità presenti nell'acido
b	Riutilizzo come materia prima in un impianto chimico	L'applicabilità può essere ridotta in funzione della disponibilità a livello locale di un impianto chimico
c	Rigenerazione dell'acido mediante cracking	Applicabile unicamente se esiste un'unità di produzione di acido solforico o di biossido di zolfo
d	Produzione di gesso	Applicabile unicamente se le impurità presenti nell'acido residuo non compromettono la qualità del gesso o, se è possibile utilizzare un gesso di qualità inferiore per altri scopi, ad esempio come fondente
e	Produzione di solfato di sodio	Applicabile unicamente per il processo di lisciviazione alcalina

BAT 107. Al fine di ridurre le quantità di rifiuti avviate a smaltimento provenienti dalla produzione secondaria di piombo e/o stagno, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo dei residui di processo o, in alternativa, il riciclo dei residui di processo, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle indicate di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Riutilizzo dei residui nel processo di fusione al fine di recuperare il piombo e altri metalli
b	Tattamento dei residui e dei rifiuti in appositi impianti per il recupero dei materiali
c	Tattamento dei residui e dei rifiuti in modo che possano essere utilizzati per altre applicazioni.

## 1.5. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA PRODUZIONE DI ZINCO E/O DI CADMIO

### 1.5.1. Produzione primaria di zinco

#### 1.5.1.1. Produzione idrometallurgica di zinco

##### 1.5.1.1.1. Energia

BAT 108. Per un uso efficiente dell'energia, la BAT consiste nel recuperare calore dai gas di scarico prodotti nel forno di arrostitimento utilizzando una delle tecniche tra quelle indicate di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Utilizzo di una caldaia e di turbine a recupero di calore per la produzione di energia elettrica	L'applicabilità può essere limitata in funzione dei prezzi dell'energia e della politica energetica dello Stato membro
b	Utilizzo di una caldaia e di turbine a recupero di calore per la produzione di energia meccanica da utilizzare nell'ambito del processo	Generalmente applicabile
c	Utilizzo di una caldaia a recupero di calore per la produzione di energia termica da utilizzare nell'ambito del processo e/o per il riscaldamento degli uffici	Generalmente applicabile

## 1.5.1.1.2. Emissioni nell'aria

## 1.5.1.1.2.1. Emissioni diffuse

BAT 109. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria di polveri derivanti dalla preparazione della carica del forno di arrostitimento e dall'introduzione stessa della carica nel forno, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Alimentazione ad umido
b	Apparecchiatura di processo completamente chiusa collegata ad un sistema di abbattimento

BAT 110. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria di polveri derivanti dal trattamento di calcinazione, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Svolgimento delle operazioni in condizioni di pressione negativa
b	Copertura completa dell'apparecchiatura collegata ad un sistema di abbattimento

BAT 111. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria derivanti dalle operazioni di lisciviazione e di separazione solido-liquido, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Copertura dei serbatoi mediante coperchi	Generalmente applicabile
b	Copertura dei canali di colata di ingresso e uscita del liquido di processo	Generalmente applicabile
c	Collegamento dei serbatoi a un sistema di abbattimento centrale ad aspirazione meccanica o a un dispositivo di abbattimento specifico per ciascun serbatoio	Generalmente applicabile
d	Copertura dei filtri a vuoto mediante cappe collegate ad un sistema di abbattimento	Applicabile unicamente al filtraggio di liquidi caldi nelle fasi di lisciviazione e separazione solidi-liquidi

BAT 112. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria derivanti dalla raffinazione tramite elettrolisi, la BAT consiste nell'utilizzare additivi, in particolare agenti schiumogeni, nelle celle per la raffinazione tramite elettrolisi.

## 1.5.1.1.2.2. Emissioni convogliate

BAT 113. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli provenienti dalla movimentazione e dallo stoccaggio delle materie prime, dalla preparazione della carica secca del forno di arrostitimento, dall'introduzione di una carica secca nel forno di arrostitimento e dal trattamento di calcinazione, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 29.

Tabella 29

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri provenienti dalla movimentazione e dallo stoccaggio delle materie prime, dalla preparazione della carica secca del forno di arrostitimento, dall'introduzione della carica secca nel forno di arrostitimento e dal trattamento di calcinazione**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	≤ 5

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 114. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di zinco e acido solforico derivanti dalla lisciviazione, la depurazione e l'elettrolisi, e ridurre le emissioni di arsano e stibina derivanti dalla depurazione, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche tra quelle indicate di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>
a	Scrubber a umido
b	Demister
c	Sistema centrifugo

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 30.

Tabella 30

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di zinco e acido solforico derivanti dalla lisciviazione, depurazione e elettrolisi e per le emissioni di arsano e stibina derivanti dalla purificazione**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Zn	≤ 1
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 10
Somma di AsH <sub>3</sub> e SbH <sub>3</sub>	≤ 0,5

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.5.1.1.3. Protezione del suolo e delle acque sotterranee

BAT 115. Al fine di evitare la contaminazione del suolo e delle acque sotterranee, la BAT consiste nell'ubicare i bacini utilizzati per la lisciviazione o la depurazione in un'area confinata a tenuta stagna e nell'utilizzare un sistema di confinamento secondario per le sale degli alloggiamenti delle celle.

#### 1.5.1.1.4. Produzione di acque reflue

BAT 116. Al fine di ridurre la quantità di acqua dolce consumata e evitare la produzione di acque reflue, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche indicate di seguito.

	Tecnica
a	Rinvio della spillatura della caldaia e dell'acqua dai circuiti di raffreddamento chiusi del forno di arrostitimento verso la fase di lavaggio a umido dei gas o di lisciviazione
b	Rinvio delle acque reflue derivanti dalle operazioni di pulizia/lavaggio del forno di arrostitimento, dell'elettrolisi e della colata verso la fase di lisciviazione
c	Rinvio delle acque reflue derivanti dalle operazioni di pulizia e dagli sversamenti derivanti dalla lisciviazione e la depurazione, del lavaggio dei residui di filtrazione, del lavaggio dei gas a umido verso le fasi di lisciviazione e/o depurazione

#### 1.5.1.1.5. Rifiuti

BAT 117. Al fine di ridurre la quantità di rifiuti avviata a smaltimento, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo dei residui di processo o, in alternativa, il riciclo dei residui di processo, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle indicate di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Riutilizzo nel processo (insieme alla carica di concentrato) delle polveri raccolte al momento dello stoccaggio e della movimentazione	Generalmente applicabile
b	Riutilizzo delle polveri raccolte nel processo di arrostimento tramite il silo calce	Generalmente applicabile
c	Riciclo dei residui contenenti piombo e argento al fine di utilizzarli come materie prime in un impianto esterno	Applicabile in funzione del tenore di metalli e della disponibilità di un mercato/processo
d	Riciclo dei residui contenenti Cu, Co, Ni, Cd e Mn al fine di utilizzarli come materie prime in un impianto esterno per ottenere un prodotto commercializzabile	Applicabile in funzione del tenore di metalli e della disponibilità di un mercato/processo

BAT 118. Al fine di rendere i rifiuti della lisciviazione idonei allo smaltimento finale, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche indicate qui di seguito.

	Tecnica	Applicabilità
a	Trattamento pirometallurgico in un forno Waelz	Applicabile unicamente ai residui della lisciviazione neutra che non contengono quantità eccessive di ferriti di zinco e/o non contengono concentrazioni elevate di metalli preziosi
b	Processo Jarofix	Applicabile unicamente ai residui di jarosite. Applicabilità limitata a causa di un brevetto esistente
c	Processo di solforazione	Applicabile unicamente ai residui di jarosite e residui della lisciviazione diretta
d	Compattazione dei residui di ferro	Applicabile unicamente ai residui di goethite e ai fanghi ad elevato tenore di gesso provenienti dall'impianto di trattamento delle acque reflue

#### Descrizione

BAT 118 b): Il processo Jarofix consiste nel mescolare precipitati di jarosite con cemento Portland, calce e acqua.

BAT 118 c): Il processo di solforazione consiste nell'aggiunta di NaOH e Na<sub>2</sub>S ai residui in un serbatoio di elutriazione e nei reattori di solforazione.

BAT 118 d): La compactazione dei residui di ferro avviene riducendo il tenore di umidità mediante filtri e aggiungendo calce o altri agenti.

#### 1.5.1.2. Produzione pirometallurgica di zinco

##### 1.5.1.2.1. Emissioni nell'aria

##### 1.5.1.2.1.1. Emissioni convogliate di polveri

BAT 119. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polvere e metalli (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione di acido solforico) derivanti dalla produzione di zinco pirometallurgico, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

*Applicabilità*

In caso di elevato tenore di carbonio organico nei concentrati (ad esempio circa 10 % in peso) i filtri a maniche potrebbero non essere utilizzabili a causa dell'ostruzione delle maniche, ma si possono utilizzare altre tecniche (per esempio, scrubber a umido).

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 31.

Tabella 31

**I livelli delle emissioni associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione dell'acido solforico) derivanti dalla produzione di zinco pirometallurgico**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Polveri	2 – 5

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Quando un filtro a maniche non è applicabile, il valore massimo dell'intervallo è 10 mg/Nm<sup>3</sup>.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 120. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione di acido solforico) derivanti dalla produzione pirometallurgica di zinco, la BAT consiste nel ricorrere ad una tecnica di desolforazione a umido.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 32.

Tabella 32

**I livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione dell'acido solforico) derivanti dalla produzione pirometallurgica di zinco**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
SO <sub>2</sub>	≤ 500

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

**1.5.2. Produzione secondaria di zinco**

**1.5.2.1. Emissioni nell'aria**

**1.5.2.1.1. Emissioni convogliate di polveri**

BAT 121. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli derivanti dalla pellettizzazione e dal trattamento delle scorie, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 33.

Tabella 33

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri derivanti dalla pellettizzazione e dal trattamento delle scorie**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	≤ 5

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 122. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli provenienti dalla fusione di flussi metallici o misti di metalli/di ossidi, dalle scorie fumanti e dal forno Waelz, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

*Applicabilità*

Un filtro a maniche potrebbe non essere applicabile per le operazioni di clinkerizzazione (dove si tratta di ridurre i cloruri e gli ossidi metallici).

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 34.

Tabella 34

**I livelli di emissioni associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri provenienti dalla fusione di flussi metallici o misti di metalli/di ossidi, dal forno di volatilizzazione delle scorie e dal forno Waelz**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
Polveri	2 – 5

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Quando un filtro a maniche non è applicabile, il valore massimo può essere più elevato, sino a 15 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(3)</sup> Le emissioni di polvere dovrebbero registrare valori più bassi quando le emissioni di arsenico o cadmio superano 0,05 mg/Nm<sup>3</sup>.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

## 1.5.2.1.2. Emissioni di composti organici

BAT 123. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di composti organici provenienti dalla fusione di flussi metallici o misti di metalli/di ossidi, dalle scorie fumanti e dal forno Waelz, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche elencate qui di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
a	Iniezione di un agente assorbente (carbone attivo o coke di lignite) seguita da un filtro a maniche e/o un precipitatore elettrostatico	Generalmente applicabile
b	Ossidatore termico	Generalmente applicabile
c	Ossidatore termico rigenerativo	Può non essere applicabile, per motivi di sicurezza

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 35.

Tabella 35

**I livelli di emissioni associati alla BAT per le emissioni nell'aria di TCOV e PCDD/F provenienti dalla fusione di flussi metallici o misti di metalli/di ossidi, dalle scorie fumanti e dal forno Waelz.**

Parametro	Unità	BAT-AEL
TCOV	mg/Nm <sup>3</sup>	2 – 20 <sup>(1)</sup>
PCDD/F	ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup>	≤ 0,1 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Come media di un periodo di campionamento di almeno sei ore.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

## 1.5.2.1.3. Emissioni acide

BAT 124. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di HCl e HF provenienti dalla fusione di flussi metallici o misti di metalli/di ossidi, dalle scorie fumanti e dal forno Waelz, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche indicate qui di seguito.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Processo
a	Iniezione di un agente assorbente seguita da un filtro a maniche	— Fusione di flussi metallici e di flussi misti di metalli/di ossidi — Forno Waelz
b	Scrubber a umido	— Scorie fumanti

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 36.

Tabella 36

**I livelli di emissioni associati alla BAT per le emissioni nell'aria di HCl e HF provenienti dalla fusione di flussi metallici o misti di metalli/di ossidi, dalle scorie fumanti e dal forno Waelz**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
HCl	≤ 1,5
HF	≤ 0,3

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.5.2.2. *Produzione e trattamento delle acque reflue*

BAT 125. Al fine di ridurre il consumo di acqua dolce nel processo Waelz, la BAT consiste nell'utilizzare il lavaggio in controcorrente in più fasi.

**Descrizione**

L'acqua proveniente da una precedente fase di lavaggio viene filtrata e riutilizzata nella fase di lavaggio successiva. Si possono effettuare due o tre fasi, il che consente di consumare fino a tre volte meno acqua rispetto al lavaggio in controcorrente in un'unica fase.

BAT 126. Al fine di prevenire o ridurre le emissioni nell'acqua di alogenuro derivanti dalla fase di lavaggio nel processo Waelz, la BAT consiste nel ricorrere alla cristallizzazione.

1.5.3. **Fusione, fabbricazione di leghe e colata di lingotti di zinco e produzione di polvere di zinco**

1.5.3.1. *Emissioni nell'aria*

1.5.3.1.1. *Emissioni diffuse di polveri*

BAT 127. Al fine di ridurre le emissioni diffuse di polveri nell'aria derivanti dalla fusione, dalla fabbricazione di leghe e dalla colata di lingotti di zinco, la BAT consiste nell'utilizzare le apparecchiature in condizioni di pressione negativa.

1.5.3.1.2. *Emissioni convogliate di polveri*

BAT 128. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli derivanti dalla fusione, dalla fabbricazione di leghe, dalla colata di lingotti di zinco e dalla fabbricazione di polvere di zinco, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 37.

Tabella 37

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri derivanti dalla fusione, dalla fabbricazione di leghe, dalla colata di lingotti di zinco e dalla fabbricazione di polvere di zinco**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	≤ 5

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.5.3.2. *Acque reflue*

BAT 129. Al fine di evitare la produzione di acque reflue provenienti dalla fusione e dalla colata di lingotti di zinco, la BAT consiste nel riutilizzare l'acqua di raffreddamento.

1.5.3.3. *Rifiuti*

BAT 130. Al fine di ridurre la quantità di rifiuti avviata a smaltimento derivante dalla fusione di lingotti di zinco, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo dei residui di processo o, in alternativa, il riciclo dei residui di processo, anche utilizzando una o entrambe le tecniche riportate in appresso.

Tecnica	
a	Utilizzo della frazione ossidata delle loppe di zinco e delle polveri contenenti zinco provenienti dai forni fusori nel forno di arrostimento o nel processo di produzione idrometallurgica dello zinco
b	Utilizzo della frazione metallica delle loppe di zinco e delle loppe metalliche provenienti dalla colata dei catodi nel forno fusorio, o recupero sotto forma di polvere di zinco o di ossido di zinco in un impianto di raffinazione dello zinco

#### 1.5.4. Produzione di cadmio

##### 1.5.4.1. Emissioni nell'aria

##### 1.5.4.1.1. Emissioni diffuse

BAT 131. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche di seguito indicate.

Tecnica	
a	Sistema di estrazione centrale collegato a un sistema di abbattimento per la lisciviazione e la separazione solido/liquido nella produzione idrometallurgica; per l'operazione di bricchettatura/pelletizzazione e la volatizzazione nella produzione pirometallurgica; per i processi di fusione, fabbricazione di leghe e colata
b	Copertura delle celle per l'elettrolisi nella produzione idrometallurgica

##### 1.5.4.1.2. Emissioni convogliate di polveri

BAT 132. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli derivanti dalla produzione pirometallurgica di cadmio e dalla fusione, la fabbricazione di leghe e la colata di lingotti di cadmio, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche tra quelle indicate qui di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
a	Filtro a maniche	Generalmente applicabile
b	Precipitatore elettrostatico	Generalmente applicabile
c	Scrubber a umido	L'applicabilità può essere limitata nei casi seguenti: — portate del flusso dei gas di scarico molto elevate (dovute alle quantità significative di acque reflue e rifiuti generate) — nelle zone aride (a causa del grande volume di acqua necessaria e della necessità di trattare le acque reflue)

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 38.

Tabella 38

#### Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri e cadmio derivanti dalla produzione pirometallurgica di cadmio e dalla fusione, la fabbricazione di leghe e la colata di lingotti di cadmio

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	2 – 3
Cd	≤ 0,1

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.



1.5.4.2. *Rifiuti*

BAT 133. Al fine di ridurre la quantità di rifiuti avviata a smaltimento proveniente dalla produzione di cadmio idrometallurgico, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo dei residui di processo o, in alternativa, il riciclo dei residui di processo, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Estrazione del cadmio dal processo dello zinco sotto forma di un prodotto di cementazione ad elevato tenore di cadmio nella fase di depurazione, ulteriore concentrazione e raffinazione (per elettrolisi o processo pirometallurgico) e infine trasformazione in cadmio metallico o in composti di cadmio commerciabili	Applicabile unicamente se esiste una domanda economicamente sostenibile
b	Estrazione del cadmio dal processo dello zinco sotto forma di un prodotto di cementazione ad elevato tenore di cadmio nella fase di depurazione, svolgimento di una serie di operazioni idrometallurgiche al fine di ottenere un precipitato ad elevato tenore di cadmio (ad. es. cemento (Cd metallo), Cd(OH) <sub>2</sub> ) che è collocato in discarica, mentre tutti gli altri flussi del processo sono riciclati nel processo di produzione del cadmio o dello zinco	Applicabile unicamente se esiste un'adeguata discarica

## 1.6. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA PRODUZIONE DI METALLI PREZIOSI

1.6.1. **Emissioni nell'aria**1.6.1.1. *Emissioni diffuse*

BAT 134. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria derivanti da un'operazione di pretrattamento (frantumazione, setacciamento, miscelazione), la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Confinamento delle aree di pretrattamento e dei sistemi di trasporto dei materiali polverosi
b	Connessione delle apparecchiature di pretrattamento e movimentazione a collettori di polvere o estrattori mediante cappe e a una rete di condutture per i materiali polverosi
c	Interconnessione elettrica delle apparecchiature di pretrattamento e movimentazione con i relativi collettori o estrattori di polvere, in modo che nessuna apparecchiatura possa essere utilizzata se contemporaneamente non funzionano anche i collettori di polvere e i sistemi di filtraggio

BAT 135. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria derivanti dalla fusione (operazioni Doré e non Doré), la BAT consiste nell'utilizzare tutte le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Confinamento degli edifici e/o delle aree in cui sono collocati i forni fusori
b	Svolgimento delle operazioni in condizioni di pressione negativa
c	Connessione dei forni a collettori di polvere o estrattori mediante cappe e a una rete di condutture
d	Interconnessione elettrica dei forni con i relativi collettori o estrattori di polvere, in modo che nessuna apparecchiatura possa essere utilizzata se contemporaneamente non funzionano anche i collettori di polvere e i sistemi di filtraggio

BAT 136. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria derivanti dalla lisciviazione e l'elettrolisi dell'oro, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche indicate qui di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Serbatoi/recipienti chiusi e condotte chiuse per il trasporto di soluzioni
b	Cappe e sistemi di estrazione per le celle elettrolitiche
c	Cortina d'acqua per la produzione dell'oro, al fine di evitare le emissioni di cloro nel corso della lisciviazione dei fanghi anodici mediante acido cloridrico o altri solventi

BAT 137. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria derivanti da un'operazione idrometallurgica, la BAT consiste nell'utilizzare tutte le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Misure di contenimento, come recipienti di reazione a tenuta stagna o chiusi, serbatoi di stoccaggio, apparecchiature e filtri per l'estrazione con solventi, serbatoi e contenitori dotati di controllo di livello, condutture chiuse, sistemi di drenaggio a tenuta stagna e programmi di manutenzione pianificati
b	Recipienti di reazione e serbatoi collegati a un sistema comune di condutture con aspirazione dei gas di scarico (unità di riserva/salvataggio automatici in caso di guasto)

BAT 138. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria derivanti dall'incenerimento, la calcinazione e l'essiccamento, la BAT consiste nell'utilizzare tutte le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Collegamento di tutti i forni di calcinazione, gli inceneritori e i forni di essiccamento ad un sistema di condutture per l'estrazione dei gas di scarico
b	Impianto di lavaggio su circuito elettrico prioritario alimentato da un generatore di riserva in caso di interruzione dell'erogazione di energia elettrica
c	Sistema di controllo automatizzato per l'avvio e l'arresto degli scrubber, l'eliminazione dell'acido esaurito e l'apporto di acido di riserva

BAT 139. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria derivanti dalla fusione di prodotti metallici finali, la BAT consiste nell'utilizzare entrambe le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Forno confinato in condizioni di pressione negativa
b	Alloggiamenti, contenitori e cappe di aspirazione adeguati dotati di sistemi di estrazione/ventilazione efficienti

#### 1.6.1.2. Emissioni convogliate di polveri

BAT 140. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli da tutte le operazioni che producono polvere, quali macinazione, vagliatura, miscelatura, fusione, incenerimento, calcinazione, essiccamento e raffinazione, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica (1)	Applicabilità
a	Filtro a maniche	Potrebbe non essere applicabile per i gas di scarico contenenti quantità elevate di selenio volatilizzato

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
b	Scrubber a umido in combinazione con un precipitatore elettrostatico, che consentono il recupero di selenio	Applicabile unicamente ai gas di scarico contenenti selenio volatilizzato (ad esempio produzione di metalli Doré)

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 39.

Tabella 39

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri derivanti da tutte le operazioni che producono polvere, quali macinazione, vagliatura, miscelatura, fusione, incenerimento, calcinazione, essiccamento e raffinazione**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	2 – 5

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.6.1.3. Emissioni di NO<sub>x</sub>

BAT 141. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di NO<sub>x</sub> derivanti da un'operazione idrometallurgica che comporta una dissoluzione/lisciviazione con acido nitrico, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche indicate qui di seguito.

	Tecnica <sup>(1)</sup>
a	Scrubber alcalino con soda caustica
b	Scrubber che utilizza agenti di ossidazione (ossigeno, perossido di idrogeno) e agenti di riduzione (acido nitrico, urea) per i recipienti nelle operazioni idrometallurgiche che possono generare concentrazioni elevate di NO <sub>x</sub> . Questa tecnica spesso è utilizzata in combinazione con BAT 141 a).

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 40.

Tabella 40

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di NO<sub>x</sub> provenienti da un'operazione idrometallurgica che comporta una dissoluzione/lisciviazione con acido nitrico**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
NO <sub>x</sub>	70 – 150

<sup>(1)</sup> Come media oraria o come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.6.1.4. Emissioni di anidride solforosa

BAT 142. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione di acido solforico) derivanti da un'operazione di fusione per la produzione di metallo Doré, comprese le relative operazioni di incenerimento, calcinazione e essiccamento, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
a	Iniezione di calce, in combinazione con un filtro a maniche	Generalmente applicabile
b	Scrubber a umido	L'applicabilità può essere limitata nei casi seguenti: — portate del flusso dei gas di scarico molto elevate (dovute alle quantità significative di acque reflue e rifiuti generate) — nelle zone aride (a causa del grande volume di acqua necessaria e della necessità di trattare le acque reflue)

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 41.

Tabella 41

**I livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> (diverse da quelle convogliate verso l'impianto di produzione di acido solforico) derivanti da un'operazione di fusione per la produzione di metallo Doré comprese le relative operazioni di incenerimento, calcinazione e essiccamento**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
SO <sub>2</sub>	50 – 480

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 143. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> derivanti da un'operazione idrometallurgica, comprese le relative operazioni di incenerimento, calcinazione e essiccamento, la BAT consiste nell'utilizzare uno scrubber a umido.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 42.

Tabella 42

**Livelli di emissioni associati alla BAT per le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> derivanti da un'operazione idrometallurgica, comprese le relative operazioni di incenerimento, calcinazione e essiccamento**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
SO <sub>2</sub>	50 – 100

<sup>(1)</sup> Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.6.1.5. Emissioni di HCl e Cl<sub>2</sub>

BAT 144. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di HCl e Cl<sub>2</sub> derivanti da un'operazione idrometallurgica, comprese le relative operazioni di incenerimento, calcinazione e essiccamento, la BAT consiste nell'utilizzare uno scrubber alcalino.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 43.

Tabella 43

**I livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di HCl e Cl<sub>2</sub> derivanti da un'operazione idrometallurgica, comprese le relative operazioni di incenerimento, calcinazione e essiccamento**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
HCl	≤ 5 – 10
Cl <sub>2</sub>	0,5 – 2

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.6.1.6. Emissioni di NH<sub>3</sub>

BAT 145. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di NH<sub>3</sub> derivanti da un'operazione idrometallurgica con utilizzo di ammoniaca o cloruro di ammonio, la BAT consiste nell'utilizzare uno scrubber a umido con acido solforico.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 44.

Tabella 44

#### Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di NH<sub>3</sub> da una operazione idrometallurgica con utilizzo di ammoniaca o cloruro di ammonio

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
NH <sub>3</sub>	1 – 3

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.6.1.7. Emissioni di PCDD/F

BAT 146. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di PCDD/F derivanti da un'operazione di essiccamento in cui le materie prime contengono composti organici, alogeni o altri precursori PCDD/F, derivanti da un'operazione di incenerimento o di calcinazione, la BAT consiste nell'utilizzare una tecnica tra quelle indicate qui di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Postcombustore o ossidatore termico rigenerativo <sup>(1)</sup>
b	Iniezione di agenti di adsorbimento in combinazione con un efficace sistema di raccolta delle polveri <sup>(1)</sup>
c	Ottimizzazione delle condizioni di combustione o di processo per l'abbattimento delle emissioni di composti organici <sup>(1)</sup>
d	Evitare i sistemi di evacuazione che tendono a formare polveri alle temperature > 250 °C <sup>(1)</sup>
e	Raffreddamento (quenching) rapido <sup>(1)</sup>
f	Distruzione termica di PCDD/F nel forno a temperature elevate (> 850 °C)
g	Utilizzo di un'iniezione di ossigeno nella zona superiore del forno
h	Sistema di bruciatori interno <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 45.

Tabella 45

#### I livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di PCDD/F derivanti da un'operazione di essiccamento in cui le materie prime contengono composti organici, alogeni o altri precursori PCDD/F, derivanti da un'operazione di incenerimento e di calcinazione, la BAT consiste nell'utilizzare una tecnica tra quelle indicate qui di seguito o una loro combinazione.

Parametro	BAT-AEL (ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
PCDD/F	≤ 0,1

<sup>(1)</sup> Come media di un periodo di campionamento di almeno sei ore.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

### 1.6.2 Protezione del suolo e delle acque sotterranee

BAT 147. Al fine di evitare la contaminazione del suolo e delle acque sotterranee, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche di seguito indicate.

	Tecnica
a	Utilizzo di sistemi di drenaggio a tenuta stagna
b	Utilizzo di serbatoi a doppia parete o collocamento in bacini di contenimento resistenti
c	Utilizzo di pavimentazioni impermeabili e resistenti agli acidi
d	Controllo automatico del livello dei recipienti di reazione

### 1.6.3 Produzione di acque reflue

BAT 148. Al fine di evitare la produzione di acque reflue, la BAT consiste nell'utilizzare entrambe le tecniche indicate qui di seguito.

	Tecnica
a	Riciclo delle acque di lavaggio esaurite/recuperate e di altri reagenti idrometallurgici nelle operazioni di lisciviazione ed altre operazioni di raffinazione
b	Riciclo delle soluzioni derivanti dalle operazioni di lisciviazione, estrazione e precipitazione

### 1.6.4 Rifiuti

BAT 149. Al fine di ridurre la quantità di rifiuti avviata a smaltimento, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo dei residui di processo o, in alternativa, il riciclo dei residui di processo, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle qui di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Processo
a	Recupero di metalli dalle scorie, le polveri dei filtri e i residui del sistema di depolverazione a umido	Produzione Doré
b	Recupero del selenio raccolto negli scarichi gassosi che contengono selenio volatilizzato nel sistema di depolverazione a umido	
c	Recupero dell'argento nelle soluzioni di lavaggio dell'elettrolita esaurito e dei fanghi esauriti	Raffinazione elettrolitica dell'argento
d	Recupero di metalli da residui della depurazione dell'elettrolita (residui a base di argento, cemento e carbonato di rame)	
e	Recupero dell'oro dall'elettrolita, dai fanghi e dalle soluzioni dei processi di lisciviazione dell'oro	Raffinazione elettrolitica dell'oro
f	Recupero di metalli dagli anodi esauriti	Raffinazione elettrolitica di argento o oro
g	Recupero di metalli del gruppo del platino da soluzioni del gruppo del platino arricchite di metalli	
h	Recupero di metalli dal trattamento dei liquori finali di processo	Tutti i processi

## 1.7. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA PRODUZIONE DI FERROLEGHE

1.7.1. **Energia**

BAT 150. Per un uso efficiente dell'energia, la BAT consiste nel recuperare energia dai gas di scarico a elevato contenuto di CO prodotti in un forno ad arco sommerso chiuso o nel trattamento delle polveri in un processo al plasma in forno confinato utilizzando una delle tecniche tra quelle indicate di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Utilizzo di una caldaia e di turbine a vapore al fine di recuperare l'energia contenuta nei gas di scarico per produrre energia elettrica	L'applicabilità può essere limitata in funzione dei prezzi dell'energia e della politica energetica dello Stato membro
b	Utilizzo diretto dei gas di scarico come combustibile nell'ambito del processo (ad esempio per l'essiccamento delle materie prime, il preriscaldamento della carica, la sinterizzazione, il riscaldamento delle siviere)	Applicabile unicamente se esiste una domanda di calore di processo
c	Utilizzazione dei gas di scarico come combustibile negli impianti vicini	Applicabile unicamente se esiste una domanda economicamente sostenibile per questo tipo di combustibile

BAT 151. Per un uso efficiente dell'energia, la BAT prevede il recupero di energia dai gas di scarico caldi prodotti in un forno ad arco sommerso semichiuso utilizzando una o entrambe le tecniche indicate qui di seguito.

	Tecnica	Applicabilità
a	Utilizzo di una caldaia e di turbine con recupero di calore al fine di recuperare l'energia contenuta nei gas di scarico e produrre energia elettrica	L'applicabilità può essere limitata in funzione dei prezzi dell'energia e della politica energetica dello Stato membro
b	Utilizzo di una caldaia con recupero di calore per produrre acqua calda	Applicabile unicamente se esiste una domanda economicamente sostenibile

BAT 152. Per un uso efficiente dell'energia, la BAT prevede il recupero di energia dai gas di scarico caldi prodotti in un forno ad arco sommerso aperto attraverso al produzione di acqua calda.

*Applicabilità*

Applicabile unicamente se esiste una domanda economicamente sostenibile di acqua calda

1.7.2. **Emissioni nell'aria**1.7.2.1. *Emissioni diffuse di polveri*

BAT 153. Al fine di evitare o ridurre e raccogliere le emissioni diffuse nell'aria derivanti dallo spillaggio e la colata, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Utilizzo di un sistema di cappe	Per gli impianti esistenti, applicabile in funzione della configurazione dell'impianto
b	Utilizzo di ferroleghie allo stato liquido per evitare la colata	Applicabile unicamente quando il consumatore (ad esempio produttore di acciaio) è integrato con il produttori di ferroleghie

1.7.2.2. *Emissioni convogliate di polveri*

BAT 154. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli provenienti dalle operazioni di stoccaggio, movimentazione e trasporto di materiali solidi, e dalle operazioni di pretrattamento, quali dosaggio, miscelazione, mescolamento e sgrassatura, e dalle operazioni di spillaggio, colata e imballaggio, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: Cfr. Tabella 46.

BAT 155. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e di metalli provenienti dalla frantumazione, bricchettatura, pellettizzazione e sinterizzazione, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche o un filtro a maniche in combinazione con un precipitatore elettrostatico.

#### Applicabilità

L'applicabilità di un filtro a maniche può essere limitata nel caso di temperature ambiente basse (da - 20 °C a - 40 °C) e elevata umidità dei gas di scarico, ma anche nel caso della frantumazione di CaSi per problemi di sicurezza (i.e. esplosività).

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 46.

BAT 156. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli provenienti da un forno ad arco sommerso aperto o semi-chiuso, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 46.

BAT 157. Al fine di ridurre le emissioni di polveri e di metalli nell'aria da un forno ad arco sommerso chiuso o nel trattamento delle polveri in un processo al plasma in forno, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
a	Scrubber a umido in combinazione con un precipitatore elettrostatico	Generalmente applicabile
b	Filtro a maniche	Generalmente applicabile a meno che non sussistano problemi di sicurezza in relazione al tenore di CO e H <sub>2</sub> nei gas di scarico

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alle BAT: cfr. tabella 46.

BAT 158. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli provenienti da forni a rivestimento refrattario per la produzione di ferro-molibdeno e ferro-vanadio, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alle BAT: cfr. tabella 46.

Tabella 46

#### Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri per la produzione di ferroleghie

Parametro	Processo	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )
Polveri	— Stoccaggio, movimentazione e trasporto di materiali solidi — Operazioni di pretrattamento, come dosaggio, miscelazione, mescolamento, sgrassatura — Spillaggio, colata e imballaggio	2 - 5 <sup>(1)</sup>
	Frantumazione, bricchettatura, pellettizzazione e sinterizzazione	2 - 5 <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>
	Forno ad arco sommerso aperto o semi-chiuso	2 - 5 <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>
	— Forno ad arco sommerso chiuso o trattamento delle polveri in un processo al plasma in forno confinato — Forno a rivestimento refrattario per la produzione di ferro-molibdeno e ferrovanadio	2 - 5 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media nel periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> Come media giornaliera o media nel periodo di campionamento.

<sup>(3)</sup> Quando non si può utilizzare un filtro a maniche, i valori massimi possono raggiungere 10 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> I valori più elevati possono arrivare fino a 15 mg/Nm<sup>3</sup> per la produzione di FeMn, SiMn e CaSi in quanto l'adesività della polvere (causata tra l'altro dalla sua capacità igroscopica o dalle sue caratteristiche chimiche) incide sull'efficienza del filtro a maniche.

<sup>(5)</sup> Le emissioni di polveri dovrebbero tendere verso i valori più bassi dell'intervallo quando le emissioni di metalli superano i livelli seguenti: 1 mg/Nm<sup>3</sup> per il piombo, 0,05 mg/Nm<sup>3</sup> per il cadmio, 0,05 mg/Nm<sup>3</sup> per il cromo<sup>VI</sup>, 0,05 mg/Nm<sup>3</sup> per il tallio.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.



## 1.7.2.3. Emissioni di PCDD/F

BAT 159. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di PCDD/F da un forno che produce ferroleghie, la BAT consiste nell'iniettare sostanze adsorbenti e utilizzare un precipitatore elettrostatico e/o un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 47.

Tabella 47

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di PCDD/F da un forno che produce ferroleghie**

Parametro	BAT-AEL (ng I-TEQ/Nm <sup>3</sup> )
PCDD/F	≤ 0,05 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media di un periodo di campionamento di almeno sei ore.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

## 1.7.2.4. Emissioni di IPA e composti organici

BAT 160. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di IPA e composti organici derivanti dalla sgrassatura di trucioli di titanio in forni rotativi, la BAT consiste nell'utilizzare un ossidatore termico.

## 1.7.3. Rifiuti

BAT 161. Al fine di ridurre la quantità di scorie avviata a smaltimento, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo delle scorie o, in alternativa, il riciclo delle scorie, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Utilizzo delle scorie nella costruzione	Applicabile unicamente alle scorie derivanti dalla produzione di FeCr e SiMn ad elevato tenore di carbonio, alle scorie derivanti dal recupero di leghe dai residui di acciaieria e alle scorie derivanti dalla produzione di FeMn e FeMo
b	Utilizzo delle scorie come abrasivo di sabbiatura	Applicabile unicamente alle scorie derivanti dalla produzione di FeCr ad elevato tenore di carbonio
c	Utilizzo delle scorie per i materiali refrattari	Applicabile unicamente alle scorie derivanti dalla produzione di FeCr ad elevato tenore di carbonio
d	Utilizzo delle scorie nel processo di fusione	Applicabile unicamente alle scorie derivanti dalla produzione silico-calcio
e	Utilizzo delle scorie come materie prime per la produzione di silicomanganese	Applicabile unicamente alle scorie ricche (ad elevato contenuto di MnO) derivanti dalla produzione di FeMn

BAT 162. Al fine di ridurre la quantità di polveri e fanghi avviata a smaltimento, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo delle polveri o dei fanghi dei filtri di processo o, in alternativa, il riciclo dei residui di processo, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle indicate di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità <sup>(1)</sup>
a	Utilizzo delle polveri dei filtri nel processo di fusione	Applicabile unicamente alle polveri dei filtri derivanti dalla produzione di FeCr e FeMo
b	Utilizzo delle polveri dei filtri nella produzione di acciaio inossidabile	Applicabile unicamente alle polveri dei filtri derivanti dalle operazioni di frantumazione e cernita nella produzione di FeCr
c	Utilizzo delle polveri e dei fanghi dei filtri come carica concentrata	Applicabile unicamente alle polveri e ai fanghi dei filtri derivanti dalla depurazione dei gas prodotti dall'arrostimento di Mo

	Tecnica	Applicabilità <sup>(1)</sup>
d	Utilizzo delle polveri dei filtri in altre industrie	Applicabile unicamente alla produzione di FeMn, SiMn, FeNi, FeMo e FeV
e	Utilizzo della microsilice come additivo nell'industria del cemento	Applicabile unicamente alla microsilice derivante dalla produzione di FeSi e Si
f	Utilizzo delle polveri e dei fanghi dei filtri nell'industria dello zinco	Applicabile unicamente alle polveri dei forni e ai fanghi degli scrubber a umido derivanti dal recupero di leghe dai residui di acciaieria

<sup>(1)</sup> Polveri e fanghi fortemente contaminati non possono essere riutilizzati o riciclati. Il riutilizzo e il riciclo potrebbero anche essere limitati da problemi di accumulo (il riutilizzo delle polveri derivanti dalla produzione di FeCr, ad esempio, potrebbe comportare un accumulo di Zn nel forno).

## 1.8. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA PRODUZIONE DI COBALTO E/O DI NICHEL

### 1.8.1. Energia

BAT 163. Per un utilizzo efficiente dell'energia, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Impiego di aria arricchita con ossigeno nei forni fusori e nei convertitori a ossigeno
b	Utilizzo di caldaie a recupero di calore
c	Utilizzo degli scarichi gassosi generati nel forno nell'ambito del processo (ad esempio, essiccamento)
d	Impiego di scambiatori di calore

### 1.8.2. Emissioni nell'aria

#### 1.8.2.1. Emissioni diffuse

BAT 164. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri diffuse derivanti dal caricamento di un forno, la BAT consiste nell'utilizzare sistemi di convogliatori chiusi.

BAT 165. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria di polveri derivanti dalla fusione, la BAT consiste nell'utilizzare canali di colata coperti e dotati di cappe collegati ad un sistema di abbattimento.

BAT 166. Al fine di ridurre le emissioni di polveri diffuse provenienti da processi di conversione, la BAT consiste nell'effettuare i processi in condizioni di pressione negativa e utilizzare cappe di captazione collegate ad un sistema di abbattimento.

BAT 167. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria derivanti da un'operazione idrometallurgica, la BAT consiste nell'utilizzare entrambe le tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Reattori, decantatori e autoclavi/recipienti a pressione a tenuta stagna o chiusi
b	Utilizzo, al posto dell'aria, di ossigeno o cloro nelle fasi di lisciviazione

BAT 168. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria derivanti dalla raffinazione mediante estrazione con solventi, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica
a	Utilizzo di un miscelatore ad elevato o ridotto potere di taglio per la miscela solvente/soluzione acquosa
b	Utilizzo di dispositivi di copertura per il miscelatore e il separatore
c	Utilizzo di serbatoi a tenuta stagna collegati a un sistema di abbattimento

BAT 169. Al fine di ridurre le emissioni diffuse provenienti dalla raffinazione tramite elettrolisi, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica	Applicabilità
a	Raccolta e riutilizzo di gas di cloro	Applicabile unicamente alla raffinazione tramite elettrolisi a base di cloro
b	Utilizzo di perle di polistirene per coprire le celle	Generalmente applicabile
c	Utilizzo di agenti schiumogeni per coprire le celle con uno strato stabile di schiuma	Applicabile unicamente alla raffinazione tramite elettrolisi a base di zolfo

BAT 170. Al fine di ridurre le emissioni diffuse derivanti dal processo di riduzione dell'idrogeno nella produzione di polvere di nichel e di bricchette di nichel (processi a pressione), la BAT consiste nell'utilizzare un reattore chiuso o a tenuta, un decantatore e un autoclave/recipiente a pressione, un convogliatore di polveri e un silo per il prodotto.

#### 1.8.2.2. Emissioni convogliate di polveri

BAT 171. Nel trattamento dei minerali contenenti solfuro, al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri e metalli provenienti dalla movimentazione e lo stoccaggio delle materie prime, dai processi di pretrattamento dei materiali (preparazione del minerale e essiccamento del minerale/concentrato), dalla carica, fusione, conversione, raffinazione termica e produzione di polvere di nichel e bricchette, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche o una combinazione di un precipitatore elettrostatico e un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 48.

Tabella 48

**I livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri provenienti dalla movimentazione e lo stoccaggio di materie prime, dai processi di pretrattamento dei materiali (preparazione del minerale e essiccamento del minerale/concentrato), dalla carica, fusione, conversione, raffinazione termica e produzione di polvere di nichel e bricchette nel trattamento dei minerali contenenti solfuro**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	2 – 5

(<sup>1</sup>) Come media giornaliera o media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

#### 1.8.2.3. Emissioni di nichel e cloro

BAT 172. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di nichel e cloro derivanti dai processi di lisciviazione a pressione atmosferica o sotto pressione, la BAT consiste nell'utilizzare uno scrubber a umido.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 49.

Tabella 49

**I livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di nichel e di cloro, derivanti dai processi di lisciviazione a pressione atmosferica o sotto pressione**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Ni	≤ 1
Cl <sub>2</sub>	≤ 1

(<sup>1</sup>) Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 173. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di nichel provenienti dal processo di raffinazione della metallina di nichel utilizzando cloruro ferrico con cloro, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 50.

Tabella 50

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di nichel provenienti dal processo di raffinazione della metallina di nichel mediante cloruro ferrico con cloro**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Ni	≤ 1

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.8.2.4. *Emissioni di anidride solforosa*

BAT 174. Nel trattamento dei minerali contenuti solfuro, al fine di ridurre le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> (diverse da quelle convogliate verso l'unità di produzione di acido solforico) derivanti dalla fusione e dalla conversione, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica <sup>(1)</sup>
a	Iniezione di calce seguita da un filtro a maniche
b	Scrubber a umido

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

1.8.2.5. *Emissioni di NH<sub>3</sub>*

BAT 175. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di NH<sub>3</sub> provenienti dalla polvere di nichelio e dalla produzione di bricchette, la BAT consiste nell'utilizzare uno scrubber a umido.

1.8.3. **Rifiuti**

BAT 176. Al fine di ridurre la quantità di rifiuti avviata a smaltimento, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo dei residui di processo o, in alternativa, il riciclo dei residui di processo, anche utilizzando una delle tecniche tra quelle indicate di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica	Applicabilità
a	Utilizzo delle scorie granulate prodotte nel forno ad arco elettrico (utilizzato nella fusione) come abrasivo o come materiale di costruzione	L'applicabilità dipende dal tenore di metallo delle scorie
b	Utilizzo delle polveri dei gas di scarico recuperate dal forno ad arco elettrico (utilizzato nella fusione) come materia prima per la produzione di zinco	Generalmente applicabile
c	Utilizzo delle polveri dei gas di scarico della granulazione delle metallina recuperate dal forno ad arco elettrico (utilizzato nella fusione) come materia prima per la raffinazione o la rifusione di zinco	Generalmente applicabile
d	Utilizzo del residuo di zolfo ottenuto dalla filtrazione della metallina nella lisciviazione a base di cloro come materia prima per la produzione di acido solforico	Generalmente applicabile
e	Utilizzo del residuo di ferro ottenuto dopo la lisciviazione al solfato come materiale di alimentazione per la fonderia di nichel	L'applicabilità dipende dal tenore di metallo dei residui
f	Utilizzo del residuo di carbonato di zinco ottenuto dalla raffinazione mediante estrazione al solvente come materia prima per la produzione di zinco	L'applicabilità dipende dal tenore di metallo dei residui

	Tecnica	Applicabilità
g	Utilizzo dei residui di rame ottenuti dopo la lisciviazione al solfato e al cloro come materia prima per la produzione di rame	Generalmente applicabile

1.9. CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA PRODUZIONE DI CARBONIO E/O GRAFITE

1.9.1. **Emissioni nell'aria**

1.9.1.1. *Emissioni diffuse*

BAT 177. Al fine di ridurre le emissioni diffuse nell'aria di IPA derivanti dallo stoccaggio, movimentazione e trasporto di pece liquida, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche riportate di seguito o una loro combinazione.

	Tecnica
a	Sfiatamento del serbatoio di stoccaggio della pece liquida
b	Condensazione mediante sistemi di raffreddamento interno e/o esterno con aria e/o acqua (ad esempio torri di condizionamento), seguita da tecniche di filtrazione (scrubber ad assorbimento o precipitatore elettrostatico)
c	Cattura e convogliamento degli scarichi gassosi verso i dispositivi di abbattimento (scrubber a secco o ossidatore termico/ossidatore termico rigenerativo) presenti in altre fasi del processo (ad esempio miscelazione, formatura o cottura)

1.9.1.2. *Emissioni di polveri e IPA*

BAT 178. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di polveri provenienti dallo stoccaggio, manipolazione e trasporto di coke e pece e da processi meccanici (quali la frantumazione) e grafitizzazione e lavorazione, la BAT consiste nell'utilizzare un filtro a maniche.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 51.

Tabella 51

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri e BaP (come indicatore di IPA) derivanti dallo stoccaggio, movimentazione e trasporto di coke e pece, e da processi meccanici (quali la frantumazione), e dalla grafitizzazione e la lavorazione**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	2 – 5
BaP	≤ 0,01 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> La produzione di particelle di BaP avviene unicamente nel trattamento della pece.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 179. Per ridurre le emissioni nell'aria di polveri e IPA derivanti dalla produzione di pasta e di profilati verdi, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>
a	Scrubber a secco utilizzando coke come agente adsorbente con o senza preraffreddamento seguito da un filtro a maniche
b	Filtro con coke
c	Ossidatore termico rigenerativo
d	Ossidatore termico

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 52.

Tabella 52

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri e BaP (come indicatore di IPA) derivanti dalla produzione di pasta e di profilati anodici (verdi)**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	2 – 10 <sup>(2)</sup>
BaP	0,001 – 0,01

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> I valori più bassi sono associati all'utilizzo di uno scrubber a secco utilizzando del coke come agente adsorbente e successivamente un filtro a maniche. I valori più elevati sono associati all'utilizzo di un ossidatore termico.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 180. Per ridurre le emissioni nell'aria di polveri e IPA derivanti dal processo di cottura, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>	Applicabilità
a	Precipitatore elettrostatico, in associazione con una fase di ossidazione termica (ad esempio, ossidatore termico rigenerativo) quando è probabile che si formino composti altamente volatili	Generalmente applicabile
b	Ossidatore termico rigenerativo, in combinazione con un pretrattamento (per esempio, precipitatore elettrostatico) nel caso di un elevato contenuto di polveri nei gas di scarico	Generalmente applicabile
c	Ossidatore termico	Non applicabile ai forni a tunnel continuo

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 53.

Tabella 53

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri e BaP (come indicatore degli IPA) provenienti dalla cottura e la ricottura**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	2 – 10 <sup>(2)</sup>
BaP	0,005 – 0,015 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> I valori più bassi sono associati all'utilizzo combinato di un precipitatore elettrostatico e un ossidatore termico rigenerativo. Il limite superiore dell'intervallo è associato all'uso di un ossidatore termico rigenerativo.

<sup>(3)</sup> I valori più bassi sono associati all'uso di un ossidatore termico rigenerativo. Il limite superiore dell'intervallo è associato all'utilizzo combinato di un precipitatore elettrostatico e un ossidatore termico rigenerativo.

<sup>(4)</sup> Per la produzione di catodi, il valore massimo dell'intervallo è 0,05 mg/Nm<sup>3</sup>.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

BAT 181. Per ridurre le emissioni nell'aria di polveri e IPA derivanti dall'impregnazione, la BAT consiste nell'utilizzare una delle tecniche di seguito indicate o una loro combinazione.

	Tecnica <sup>(1)</sup>
a	Scrubber a secco seguito da un filtro a maniche

	Tecnica <sup>(1)</sup>
b	Filtro con coke
c	Ossidatore termico

<sup>(1)</sup> Descrizioni delle tecniche riportate alla sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 54.

Tabella 54

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di polveri e BaP (come indicatore di IPA) provenienti dall'impregnazione**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>
Polveri	2 – 10
BaP	0,001 – 0,01

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.9.1.3. *Emissioni di anidride solforosa*

BAT 182. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di SO<sub>2</sub> qualora si aggiunga zolfo nel processo, la BAT consiste nell'utilizzare uno scrubber a umido e/o secco.

1.9.1.4. *Emissioni di composti organici*

BAT 183. Al fine di ridurre le emissioni nell'aria di composti organici tra cui il fenolo e la formaldeide derivanti dalla fase di impregnazione in cui sono utilizzati agenti di impregnazione speciali come le resine e i solventi biodegradabili, la BAT consiste nell'applicare una delle tecniche qui di seguito indicate.

	Tecnica <sup>(1)</sup>
a	Ossidatore termico rigenerativo in associazione con un precipitatore elettrostatico per le fasi di miscelazione, cottura e impregnazione
b	Biofiltro e/o bioscrubber per la fase di impregnazione in cui vengono utilizzati agenti di impregnazione speciali come le resine e i solventi biodegradabili

<sup>(1)</sup> Per la descrizione delle tecniche, cfr. la sezione 1.10.

Livelli di emissione associati alla BAT: cfr. tabella 55.

Tabella 55

**Livelli di emissione associati alla BAT per le emissioni nell'aria di TCOV derivanti dalla miscelazione, cottura e impregnazione**

Parametro	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
TCOV	≤ 10 – 40

<sup>(1)</sup> Come media del periodo di campionamento.

<sup>(2)</sup> I valori più bassi sono associati all'utilizzo combinato di un ESP e un ossidatore termico rigenerativo. I valori superiori sono associati all'uso di un biofiltro e/o un bioscrubber.

Il monitoraggio associato è ripreso nella BAT 10.

1.9.2. **Rifiuti**

BAT 184. Al fine di ridurre la quantità di rifiuti avviata a smaltimento, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in loco in modo da agevolare il riutilizzo dei residui di processo o, in alternativa, il riciclo di questi residui, anche mediante il riutilizzo o il riciclo dei residui di carbonio o altri residui derivanti dai processi di produzione nell'ambito del processo stesso o in altri processi esterni.

## 1.10. DESCRIZIONE DELLE TECNICHE

1.10.1. **Emissioni nell'aria**

Le tecniche descritte qui di seguito sono raggruppate per tipo di emissioni inquinanti che mirano a ridurre.

1.10.1.1. *Emissioni di polveri*

Tecnica	Descrizione
Filtro a maniche	I filtri a maniche sono costituiti da un tessuto poroso o feltrato attraverso il quale si fanno passare i gas per rimuovere le particelle. L'utilizzo di un filtro a maniche presuppone la scelta di un materiale tessile adeguato alle caratteristiche dei gas di scarico e alla temperatura massima di funzionamento.
Precipitatore elettrostatico (ESP)	I precipitatori elettrostatici funzionano caricando e separando le particelle sotto l'effetto di un campo elettrico. Possono funzionare in condizioni molto diverse. In un precipitatore elettrostatico a secco, il materiale raccolto viene eliminato meccanicamente (mediante agitazione, vibrazioni, aria compressa) mentre in un precipitatore elettrostatico a umido viene evacuato per risciacquo utilizzando un liquido adeguato, di norma acqua.
Scrubber a umido	Lo scrubbing a umido comporta la separazione delle polveri mediante una vigorosa miscelazione del gas in ingresso con acqua, di solito in combinazione con la rimozione delle particelle grossolane mediante la forza centrifuga. Le polveri eliminate sono raccolte nel fondo dello scrubber. Lo scrubber a umido consente anche di eliminare sostanze come SO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , alcuni COV e metalli pesanti

1.10.1.2. *Emissioni di NO<sub>x</sub>*

Tecnica	Descrizione
Bruciatore a basse emissioni di NO <sub>x</sub>	I bruciatori a basse emissioni di NO <sub>x</sub> riducono la formazione di NO <sub>x</sub> riducendo le temperature di picco della fiamma, ritardando la combustione che viene comunque completata e aumentando il trasferimento di calore (emissività aumentata della fiamma). I bruciatori a bassissime emissioni di NO <sub>x</sub> utilizzano l'immissione di combustibile in fasi successive (aria/combustibile) e la ricircolazione degli scarichi gassosi
Bruciatore a ossigeno	La tecnica implica la sostituzione dell'aria di combustione con ossigeno con conseguente eliminazione/riduzione della formazione di NO <sub>x</sub> termici a partire dall'azoto che entra nel forno. Il contenuto residuo di azoto all'interno del forno dipende dalla purezza dell'ossigeno fornito, dalla qualità del combustibile e dalla potenziale immissione di aria.
Ricircolazione degli scarichi gassosi	Questa tecnica prevede la reiniezione nella fiamma degli scarichi gassosi provenienti dal forno per ridurre il contenuto di ossigeno e dunque la temperatura della fiamma. L'uso di bruciatori speciali si basa sulla ricircolazione interna dei gas di combustione che raffreddano la radice delle fiamme e riducono il tenore di ossigeno nella parte più calda delle fiamme

1.10.1.3. *Emissioni di SO<sub>2</sub>, HCl e HF*

Tecnica	Descrizione
Scrubber a secco o semi-secco	Una polvere secca o una sospensione/soluzione di reagente alcalino (ad esempio calcio o bicarbonato di sodio) viene introdotta e dispersa nella corrente dei gas di scarico. La materia reagisce con le specie gassose acide (ad esempio SO <sub>2</sub> ) formando un solido che deve essere rimosso mediante filtrazione (filtro a maniche o precipitatore elettrostatico). L'utilizzo di una torre di reazione migliora l'efficacia di rimozione del sistema di scrubbing. L'adsorbimento può essere ottenuto anche utilizzando colonne a riempimento (ad esempio filtro con coke).  Per gli impianti esistenti, le prestazioni sono legate ad alcuni parametri di processo, come temperatura (min. 60 °C), tenore di umidità, tempo di contatto, fluttuazioni dei gas, e alla capacità di filtrazione delle polveri del sistema (ad esempio filtro a maniche) per far fronte all'ulteriore carico di polveri



Tecnica	Descrizione
Scrubber a umido	Nel processo di scrubbing a umido, i composti gassosi sono dissolti in una soluzione di lavaggio (ad esempio una soluzione alcalina contenente calce, NaOH o H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ). A valle del sistema di abbattimento ad umido i gas reflui sono saturati con acqua ed è necessaria la separazione delle goccioline prima di procedere allo scarico di questi gas. Il liquido che ne risulta è sottoposto ad un processo di depurazione delle acque reflue, che raccoglie la materia insolubile per sedimentazione o filtraggio.  Per gli impianti esistenti, questa tecnica può richiedere una disponibilità di spazio notevole
Utilizzo di combustibili a basso tenore di zolfo	L'utilizzo di gas naturale o di combustibili a basso tenore di zolfo riduce le emissioni di SO <sub>2</sub> e SO <sub>3</sub> derivanti dall'ossidazione dello zolfo contenuto nel combustibile durante la combustione.
Sistema di assorbimento/desorbimento base di polietere	Si utilizza un solvente a base di polietere per assorbire in modo selettivo l'SO <sub>2</sub> presente nei gas di scarico. L'SO <sub>2</sub> assorbito è successivamente estratto in un'altra colonna e il solvente è totalmente rigenerato. L'SO <sub>2</sub> estratto è utilizzato per la produzione di SO <sub>2</sub> liquido o acido solforico.

## 1.10.1.4. Emissioni di mercurio

Tecnica	Descrizione
Adsorbimento su carbonio attivo	Questo processo si fonda sull'adsorbimento del mercurio su carbone attivo. Quando la superficie di adsorbimento è satura, il contenuto adsorbito è desorbito nell'ambito della rigenerazione dell'adsorbente
Adsorbimento su selenio	Questo processo si basa sull'uso di sfere ricoperte di selenio in una colonna a riempimento. Il selenio amorfo rosso reagisce con il mercurio presente nel gas e forma HgSe. Il filtro viene poi trattato per rigenerare il selenio.

## 1.10.1.5. Emissioni di COV, IPA e PCDD/F

Tecnica	Descrizione
Postcombustore o ossidatore termico	Sistema di combustione in cui la sostanza inquinante presente nel gas di scarico reagisce con l'ossigeno in un ambiente a temperatura controllata per dar luogo a una reazione di ossidazione
Ossidatore termico rigenerativo	Sistema di combustione che ricorre a un processo di rigenerazione per utilizzare l'energia termica dei gas e dei composti di carbonio utilizzando letti di supporto refrattari. È necessario un sistema collettore per modificare la direzione del flusso di gas al fine di poter pulire il letto. È noto anche come postcombustore rigenerativo
Ossidatore termico catalitico	Sistema di combustione in cui la decomposizione è effettuata su una superficie metallica catalitica a temperature più basse, di solito da 350 °C a 400 °C. È noto anche come postcombustore catalitico
Biofiltro	È composto da un letto di materiale organico o inerte su cui gli inquinanti presenti negli scarichi gassosi sono ossidati in modo biologico ad opera di microrganismi
Bioscrubber	Questo dispositivo combina lo scrubbing ad umido dei gas (assorbimento) e la biodegradazione, in quanto nell'acqua di lavaggio è presente una popolazione di microrganismi in grado di ossidare i componenti nocivi dei gas
Selezione e introduzione delle materie prime in funzione del forno utilizzato e delle tecniche di abbattimento applicate	Le materie prime sono selezionate in modo che il forno e il sistema di abbattimento utilizzati per ottenere le riduzioni necessarie delle emissioni possano trattare adeguatamente i contaminanti contenuti nella carica

Tecnica	Descrizione
Ottimizzazione delle condizioni di combustione al fine di ridurre le emissioni di composti organici	Adeguato mescolamento dell'aria o dell'ossigeno e del contenuto di carbonio, controllo della temperatura dei gas e del tempo di permanenza ad elevata temperatura al fine di ossidare il carbonio organico dei PCDD/F. Può comportare l'utilizzo di aria arricchita o ossigeno puro.
Utilizzazione di sistemi di carica per forni semi-chiusi che consentono di aggiungere piccole quantità di materie prime	Aggiunta di materie prime in piccole quantità nei forni semichiusi per ridurre l'effetto di raffreddamento del forno durante il caricamento. Ciò mantiene una temperatura del gas più elevata e impedisce la riformazione di PCDD/F
Sistema interno di bruciatori	Il gas di scarico viene convogliato attraverso la fiamma del bruciatore e il carbonio organico si lega all'ossigeno e forma CO <sub>2</sub>
Evitare i sistemi di evacuazione che tendono a formare polveri alle temperature > 250 °C	La presenza di polveri a temperature superiori a 250 °C favorisce la formazione di PCDD/F mediante la sintesi <i>de novo</i>
Iniezione di un agente di adsorbimento in combinazione con un efficace sistema di raccolta delle polveri	I PCDD/F possono essere adsorbiti sulla polvere, il che consente di ridurre le emissioni di polveri grazie ad un sistema di filtrazione efficiente. L'utilizzazione di un agente di adsorbimento specifico agevola il processo e riduce le emissioni di PCDD/F
Raffreddamento (quenching) rapido	La sintesi <i>de novo</i> di PCDD/F è impedita da un rapido raffreddamento dei gas da 400 °C a 200 °C

#### 1.10.2. Emissioni nell'acqua

Tecniche	Descrizioni
Precipitazione chimica	Trasformazione degli inquinanti disciolti in un composto insolubile mediante l'aggiunta di precipitanti chimici. I precipitati solidi formati vengono poi separati per sedimentazione, flottazione ad aria o filtrazione. Se necessario, si può successivamente procedere all'ultrafiltrazione o all'osmosi inversa. Le sostanze solitamente utilizzate per la precipitazione dei metalli sono la calce, l'idrossido di sodio e il solfuro di sodio.
Sedimentazione	Separazione delle particelle e dei materiali in sospensione mediante sedimentazione per gravità.
Flottazione	Separazione delle particelle solide o liquide presenti nelle acque reflue, facendole fissare su piccole bolle di gas, solitamente aria. Le particelle flottanti si accumulano sulla superficie dell'acqua dove vengono raccolte con degli skimmer.
Filtrazione	Separazione di solidi dalle acque reflue facendole passare attraverso un mezzo poroso. La sabbia è il mezzo filtrante usato più comunemente
Ultrafiltrazione	Processo di filtrazione in cui delle membrane con pori di dimensione pari a circa 10 µm fungono da mezzo filtrante
Filtrazione a carbone attivo	Processo di filtrazione in cui il carbone attivo è utilizzato come mezzo filtrante
Osmosi inversa	Processo a membrana in cui una differenza di pressione applicata tra i compartimenti separati dalla membrana fa fluire l'acqua dalla soluzione più concentrata verso la soluzione meno concentrata

1.10.3. **Altri**

Tecniche	Descrizioni
Demister	I demister sono dei dispositivi filtranti che eliminano, per trascinamento, le goccioline di liquido presenti in un flusso di gas. Sono costituiti da una struttura di fili di metallo o plastica tessuti, con un'elevata superficie specifica. Grazie al loro moto, le piccole gocce presenti nel flusso di gas si posano sui fili e formano gocce più grandi.
Sistema centrifugo	I sistemi centrifughi utilizzano l'inerzia per rimuovere le goccioline degli scarichi gassosi applicando forze centrifughe
Sistema di aspirazione potenziato	Sistemi destinati a modificare la capacità di estrazione dei ventilatori in funzione delle sorgenti dei fumi che cambiano nel corso dei cicli di carico, fusione e spillaggio. Il controllo automatico del tasso di combustione durante le operazioni di carico mira anche a garantire un flusso minimo di gas durante le operazioni realizzate con la porta aperta
Centrifugazione dei trucioli	La centrifugazione è un metodo meccanico per separare l'olio dai trucioli. Per aumentare la velocità del processo di sedimentazione, ai trucioli viene applicata una forza di centrifugazione che li separa dall'olio
Essiccamento dei trucioli	Per il processo di essiccamento dei trucioli si utilizza un tamburo rotativo a riscaldamento indiretto. Per eliminare l'olio, viene avviato un processo pirolitico a una temperatura compresa tra 300 °C e 400 °C
Porta del forno a tenuta stagna o sigillatura della porta del forno	La porta del forno è concepita per garantire una buona tenuta stagna per impedire le emissioni diffuse e mantenere una pressione positiva all'interno del forno nella fase di fusione