



RELAZIONE TECNICA SU ANALISI OPZIONI ALTERNATIVE IN TERMINI DI EFFETTI AMBIENTALI

Marzo 2008



INDICE

INDICE..... 2

PREMESSA 3

PRODUZIONE DI PIOMBO, ZINCO, CADMIO, MERCURIO 3

ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI..... 4

 Captazione ed abbattimento delle emissioni atmosferiche 5

 Emissioni diffuse..... 8

 Effluenti liquidi 8

 Effluenti dai processi metallurgici 9

 Stoccaggio, movimentazione delle materie prime 11

 Selezione dei processi 12

 Captazione ed abbattimento delle emissioni di processo 12

 Effluenti liquidi 14

 Residui di processo 16

PREMESSA

La presente relazione costituisce l'allegato 3-1 all'Autorizzazione Integrata Ambientale.

È da specificare che per quanto attiene l'analisi delle opzioni alternative in termini di effetti ambientali per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione, la stessa è stata ampiamente effettuata in fase di redazione delle linee guida per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili (MTD) proprio ai fini del rilascio, da parte delle autorità competenti, nazionale e regionale, dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

Le opzioni alternative sono state ampiamente discusse dal GTR (Gruppo Tecnico Ristretto) costituito da rappresentanti dei Ministeri Interessati (Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio di concerto con il Ministero delle attività produttive e con il Ministero della salute) e dei gruppi industriali.

Di seguito pertanto si riportano sinteticamente le BAT applicabili all'attività dello stabilimento della Portovesme s.r.l..

PRODUZIONE DI PIOMBO, ZINCO, CADMIO, MERCURIO

Lo Zn, per diffusione nell'utilizzo, è il terzo dei metalli non ferrosi dopo Al e Cu. Fra le principali applicazioni del metallo si ricorda la produzione di leghe, fra le quali la Zama e l'ottone, la galvanizzazione, la produzione di anodi sacrificali e le applicazioni nel settore farmaceutico, dell'alimentazione, delle costruzioni, della produzione di pile e nell'industria chimica. Altre produzioni a base Zn sono quelle di polveri di Zn a vari gradi di purezza e di composti chimici e di ossidi di Zn.

Lo Zn è prodotto in vari gradi di purezza commerciale, fra i quali ricordiamo qui solo lo Zn SHG e quello GOB.

Lo Zn SHG è un metallo di Zn iperpuro (a titolo 99.995%), contenente un ammontare massimo di impurezze pari a 50 g/ton, possibili con combinazione di tenori massimi dei seguenti elementi normati: Sn 0.001%, Cd 0.002%, Pb 0.003%, Fe 0.002%, Cu 0.001%. Lo Zn GOB è un metallo a titolo 98.5%, contenente un ammontare massimo di impurezze pari a 15 kg/ton, possibili con combinazione di tenori massimi dei seguenti elementi normati: Pb 1.4%, Cd 0.2%, Fe 0.05%.

A tali diverse tipologie di produzione si accompagnano impatti dal punto di vista ambientale del tutto simili.

Tradizionalmente le materie prime a base Zn sono quelle naturali come la blenda e per il piombo i solfuri, quali la galena, ed i minerali ossidati misti.

In seguito alla crisi del settore minerario, hanno acquisito importanza sempre maggiore, sia per motivi legati al mercato sia per tematiche ambientali, le materie prime secondarie derivanti da alcuni settori industriali. Ricordiamo in particolare:

- i residui di galvanizzazione, le schiumature ed i fanghi a base Zn derivanti dai processi di elettrolisi per la produzione del metallo stesso e i fumi di acciaierie (EAF dusts) da abbattimento delle emissioni atmosferiche dai forni elettrici ad arco e dagli impianti del settore di produzione ottone.
- i residui dalla lavorazione delle batterie e del riciclaggio dei rottami di Pb.

Il riciclo dei materiali contenenti Zn e Pb è un punto fondamentale per la sostenibilità ambientale ed economica del settore di produzione Pb-Zn.

Da sempre, le maggiori tematiche ambientali associate alla produzione primaria di Zn e Pb sono quelli legati alle emissioni di SO₂ e di particolato solido contenute metalli pesanti (ben risolti dagli smelters europei), la produzione di residui dai processi di raffinazione elettrolitica dello Zn e di residui dai processi di produzione del Pb

In maggior dettaglio, l'attività di produzione primaria di Pb-Zn-Cd-Hg e loro leghe metalliche può avvenire per via termica, via umida e via elettrochimica. Alle suddette produzioni è associata quella fatale di acido solforico.

Le materie prime di partenza sono costituite da minerali solfurei (blende e galene), materiali solfo-ossidati, rottami metallici (scraps) e fumi di acciaieria (EAF).

I cicli produttivi principali sono costituiti da:

1. Ciclo Imperial Smelting (ISF),
2. Zinco elettrolitico (ZnE);
3. Kivicet (KSS)

Il Ciclo Imperial Smelting è normalmente costituito dai seguenti impianti:

- Agglomerazione
- Purga Cadmio
- Imperial Smelting Fornace
- Raffinazione Termica Zinco
- Waelz e bricchette

Il Ciclo Zinco Elettrolitico è normalmente costituito dai seguenti impianti:

- Arrostimento minerali
- Acido Solforico
- Recupero e produzione Mercurio
- Lisciviazione
- Elettrolisi Zinco
- Preparazione Anodi
- Fusione Catodi

Il Ciclo del Piombo KIVCET è normalmente costituito dai seguenti impianti:

- Miscelazione materie prime, preparazione carica ed essiccamento miscela
- Forno KIVCET, decuprazione/raffinazione e colata Piombo
- Frazionamento d'aria

ANALISI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Gli impatti ambientali che potrebbero scaturire dai processi della produzione primaria Zn-Pb-Cd-Hg sono legati, principalmente, ai seguenti aspetti ambientali:

1. emissioni in atmosfera;
2. effluenti liquidi;
3. rifiuti/residui di processo.

Tali aspetti ambientali significativi ciascuno in modo proprio relativamente ai processi suddetti, possono divenire impatti se non vengono correttamente gestiti.

Per ciascuno di essi, si riporta di seguito una breve descrizione e le misure adottate per la loro gestione in termini ambientali ottimali, con riferimento all'applicazione delle BAT.

Di seguito, per il settore della produzione primaria Pb-Zn, si presentano alcune tecniche che possono essere adottate per prevenire e ridurre sia le emissioni che la produzione di residui e rifiuti e sia per minimizzare i consumi energetici.

Queste tecniche sono al momento disponibili ed applicate nell'impianto della Portovesme s.r.l. e consentono la gestione degli aspetti ambientali di pertinenza in modo ottimale con specifico riferimento all'applicazione delle BAT.

CAPTAZIONE ED ABBATTIMENTO DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE

Tale impatto ambientale è legato a:

- emissioni convogliate degli impianti del processo produttivo;
- emissioni diffuse legate alle attività di stoccaggio e movimentazione delle materie prime e ad alcune fasi del processo;
- perdite dalle apparecchiature di processo.

Per quanto riguarda la minimizzazione dell'impatto ambientale legato alle emissioni convogliate, vengono posti in essere sistemi di abbattimento delle polveri a maniche filtranti o mediante venturi scrubber od elettrofiltri a secco e/o ad umido del tipo ad elevata efficienza. La gestione ed il controllo di tale impatto prevede un sistematico monitoraggio delle emissioni e dell'efficienza della strumentazione e delle apparecchiature utilizzate per il controllo dell'aspetto ambientale di pertinenza, finalizzata alla sua gestione onde evitare di trasformarlo in impatto.

La minimizzazione dell'aspetto ambientale legato alle emissioni diffuse prevede un controllo della disperdibilità del materiale conseguibile mediante controllo dell'umidità dei materiali in cumulo e una conseguente azione di filmatura degli stessi al fine di tenere sottocontrollo la dispersione di polveri. Il controllo della dispersione delle polveri lungo le strade interne di collegamento fra gli impianti, viene attuata mediante bagnatura della strada e successiva, raccolta delle acque utilizzate per tale dilavamento.

Le migliori tecniche disponibili sono quelle che consentono la captazione più efficace dell'inquinante in corrispondenza del/dei punti di emissione unita ad una tecnica di abbattimento dello stesso consona alla natura della corrente da depurare. Sistemi di abbattimento polveri a maniche filtranti o mediante venturi scrubber od elettrofiltri a secco e/o ad umido ad alta efficienza presentano oggi pari validità dal punto di vista ambientale. Risultano preferiti i sistemi a secco per la semplicità e l'efficienza della gestione, mentre quelli ad umido risultano obbligati per l'abbattimento di talune correnti gassose

Per le produzioni del settore Pb-Zn le principali tipologie di potenziali emissioni atmosferiche sono solo quelle riferibili a composti presenti o derivabili dai processi produttivi:

- ◆ SO_x ed aerosol acidi
- ◆ NO_x
- ◆ Polveri contenenti metalli pesanti e loro composti
- ◆ COV e diossine.

La gran parte delle emissioni è dovuta a polveri, con l'eccezione di metalli quali cadmio, arsenico e mercurio, per i quali è possibile la rilevazione significativa dell'elemento in fase vapore.

Le principali potenziali fonti di emissione dai processi sono:

- ♦ impianto di arrostitimento/desolforazione (la maggior parte delle emissioni può verificarsi in occasioni di fermate non programmate);
- ♦ trasporto e manipolazione dei materiali;
- ♦ fusione e raffinazione;
- ♦ lisciviazione e purificazione;
- ♦ elettrolisi;
- ♦ colata;
- ♦ impianti acido solforico.

Componente	Arrostitimento, sinterizzazione, fusione	Lisciviazione e purificazione	Elettrolisi	Colata	Impianto acido solforico
SO _x	••*	•	••	•	•••
NO _x	•*	•	•	•	•
Polveri e metalli pesanti	•••*	•	•	••	•
COV e diossine	•**	•	•	•	•

Nota: •• maggiormente significativo, • meno significativo

* Le emissioni dirette dai processi di arrostitimento o fusione sono abbattute direttamente o convertite nell'impianto acido solforico; le restanti emissioni di SO_x ed NO_x da impianto acido solforico sono ancora significative. Emissioni fuggitive o non captate da queste fonti possono essere ancora rilevanti.

** COV e diossine possono essere presenti se nei processi sono utilizzati materiali secondari che contengono diossine o sono contaminati da materiali organici.

Di seguito si riporta una sintesi delle emissioni atmosferiche di SO₂ del settore Pb-Zn-Cd-Hg.

Processo	Prodotto	Produzione totale Ton/anno	SO ₂ emessa g SO ₂ /ton prodotto
Arrostitimento ed elettrolisi	Zinco metallo	110.000	2.754
Kivcet	Piombo metallo	80.000	2.018
ISP	Zinco metallo Piombo metallo	85.000 35.000	8.917
Waelz*	Ossido Waelz	61.000	1.395

* N.B.: per il processo Waelz gli indici sono riferiti alla produzione di ossido Waelz

Polveri e metalli pesanti

Processo	Prodotto	Produzione totale Ton/anno	Zn emesso in g/ton prodotto	Pb emesso in g/ton prodotto
Arrostitimento ed elettrolisi	Zinco metallo	110.000	6.18	1.546
Kivcet	Piombo metallo	80.000	6.75	15.25
ISF	Zinco metallo	85.000	77.77	37.77



	Piombo metallo	35.000		
Waelz*	Ossido Waelz	61.000	10.82	3.93
*N.B.: per il processo Waelz gli indici sono riferiti alla produzione di ossido Waelz				



COV e diossine

La produzione di diossine nelle zone di combustione e nelle zone di raffreddamento (de-novo sintesi) dei sistemi di trattamento dei gas di processo in uscita potrebbe essere possibile in taluni processi soprattutto se materie plastiche contenenti cloro sono alimentati all'impianto. Le diossine sono anche state riscontrate in alcune polveri da impianti Waelz alimentati da fumi di acciaieria. La loro presenza dipende non solo dalle caratteristiche dei fumi in alimentazione ma anche dalle caratteristiche dei forni Waelz cui sono alimentati (soprattutto dal tempo di permanenza della carica nelle varie sezioni del forno, velocità di raffreddamento delle correnti di processo).

EMISSIONI DIFFUSE

Oltre alle emissioni da processo, sono possibili anche emissioni diffuse e fugitive. Le principali sorgenti di emissioni fugitive sono:

- polveri da stoccaggio e movimentazione di concentrati;
- perdite da impianti di arrostitimento/desolforazione e impianti di fusione
- polveri dai forni e dagli impianti di colata;
- emissioni gassose da torri di raffreddamento e dalle fine di lisciviazione e purificazione;
- emissioni gassose da torri di raffreddamento dei processi di elettrolisi.

A tutt'oggi esistono importanti difficoltà per la stima e/o la misura delle emissioni fugitive e di quelle diffuse, a causa della indisponibilità di metodi standardizzati applicabili significativamente al settore.

EFFLUENTI LIQUIDI

Nel settore della metallurgia del Pb-Zn primario, la produzione di acque reflue da depurare prima dello scarico deriva da:

- depurazione ad umido di aeriformi di processo;
- processi metallurgici;
- granulazione scorie;
- acqua di raffreddamento;
- acque meteoriche e di dilavamento.

Queste acque, ad eccezione della acque di raffreddamento indiretto a circuito chiuso, possono essere contaminate da metalli pesanti ed altri elementi che occorre rimuovere a termini di legge prima dello scarico.

EFFLUENTI DA DEPURAZIONE AD UMIDO DI AERIFORMI DI PROCESSO

Nel campo della produzione primaria Pb-Zn, le tecniche di abbattimento ad umido sono correntemente utilizzate là dove costituiscono l'unica tecnica di abbattimento utilizzabile per la natura della corrente aeriforme da depurare e del processo. Venturi scrubber, elettrofiltri ad umido e torri di lavaggio, sono spesso le uniche apparecchiature in grado di depurare le correnti aeriformi proprie dei processi primari del piombo e dello zinco. Gli elettrofiltri ad umido sono spesso utilizzati per trattare gas umidi saturi ad alto contenuto di polvere. (per esempio i gas ricchi di polveri prodotti dalle fasi di granulazione delle scorie durante la produzione sia di piombo sia di zinco primario).

Gli effluenti liquidi da tali impianti di abbattimento richiedono appropriati trattamenti di depurazione prima dello scarico.

EFFLUENTI DAI PROCESSI METALLURGICI

Gli effluenti sono originati dalla depurazione ad umido delle correnti aeriformi da processo, da processi sia pirometallurgici - in misura minore - che idrometallurgici - in misura maggiore - quali impianti di lisciviazione e purificazione, elettrolisi. Tali acque, per la natura dei processi, risultano acide per acido solforico.

EFFLUENTI DA GRANULAZIONE SCORIE

Le scorie prodotte dai processi primari dello Zn e del Pb possono essere granulate in acqua. Normalmente, l'acqua di granulazione è a circuito chiuso perché richiede specifici trattamenti chimici finalizzati a preservare l'efficienza della linea di granulazione stessa.

Gli effluenti liquidi, previa filtrazione, sono riciclati e gli spurghi sono inviati all'impianto di trattamento acque.

ACQUA DI RAFFREDDAMENTO

Nel campo della produzione primaria Zn-Pb l'acqua di raffreddamento è usata principalmente per raffreddamento di tipo indiretto. Per tale attività si utilizzano, là dove possibile, due tipi d'acqua: acqua dolce e acqua di mare a seconda delle portate necessarie al raffreddamento.

L'acqua di raffreddamento di tipo indiretto è usata per raffreddare reattori di conversione d'impianto acido solforico, forni - sia altiforni, che flash smelters e forni rotativi - impianti di colata. Normalmente l'acqua di mare è resa dopo l'utilizzo, mentre l'acqua dolce è riciclata, previo raffreddamento in torri.

ACQUE METEORICHE E DI DILAVAMENTO

Le acque meteoriche e di dilavamento dei piazzali e dei tetti contengono polveri con metalli pesanti. Data l'estensione degli impianti Pb-Zn primari, le acque dei primi congrui periodi di pioggia vengono depurate unitamente alle acque di processo, mentre quelle non di prima pioggia, se necessario, previa sedimentazione e trattamento chimico, possono essere scaricate direttamente previa verifica della composizione.

Fra le acque di dilavamento si annoverano quelle provenienti dalla bagnatura e pulizia di strade e piazzali, e dalla pulizia delle ruote degli automezzi. Tali acque sono raccolte dalla rete fognaria e convogliate, per il loro trattamento, all'impianto di depurazione acque reflue.

Normalmente la tipologia degli impianti primari e di raffinazione, ha limitate produzioni di correnti liquide contenenti oli, per cui è normalmente possibile confinare le acque oleose a particolari zone dell'impianto, dalle quali viene emesso un refluo depurato dagli oli eventualmente presenti.

DEFINIZIONE (SULLA BASE DELL'APPROFONDIMENTO E DELL'ESTENSIONE DELLE ANALISI SVOLTE IN SEDE COMUNITARIA), DELLA LISTA DELLE MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO DELLO SPECIFICO SETTORE IN ITALIA

Di seguito, per il settore della produzione primaria Pb-Zn, si presentano alcune tecniche che possono essere adottate per prevenire e ridurre sia le emissioni che la produzione di residui e rifiuti e sia per minimizzare i consumi energetici. Queste tecniche sono al momento disponibili ed applicate nell'impianto della Portovesme s.r.l. con la proposta impiantistica che s'intende autorizzare.

SELEZIONE DEI PROCESSI

Nel settore della produzione Pb-Zn primaria è particolarmente importante la tipologia dei cicli di produzione presenti nel singolo insediamento produttivo. Infatti, la natura dei cicli stessi tende a produrre semilavorati e/o recuperi che devono poter essere rialimentati ad impianti produttivi al fine di minimizzare le quantità di materiali che potrebbero altrimenti costituire rifiuto ai sensi della vigente legislazione.

In particolare l'integrazione fra gli impianti presenti in un insediamento, consentendo la chiusura dei cicli di produzione, è un tema fondamentale per il settore dal punto di vista sia economico sia ambientale.

Inoltre, altra tematica fondamentale in tale ambito, è quella legata alla tipologia degli impianti produttivi, che se caratterizzati da alta flessibilità, consentono l'utilizzo di una ampia gamma di materie prime e di materiali secondari con sensibili vantaggi dal punto di vista ambientale. La possibilità di utilizzare residui di produzione quali forni di acciaieria (EAF dusts) e/o fanghi da altri processi produttivi, consente vantaggi ambientali legati all'utilizzo di materiali a maggiore titolo metallico, minore disperdibilità del materiale per la sua maggiore umidità, minori consumi di energia per la assenza di alcuni inquinanti quali zolfo e, quindi, la possibilità di ridurre il numero degli stadi produttivi prima di finalizzare il metallo a prodotto mercantile.

Metallo	Tipologia di impianto applicato su scala industriale	Osservazioni
Piombo	Imperial Smelting Furnace (ISF) Kivcet Forno rotativo corto Coppelle riscaldate Macchina di agglomerazione	.
Zinco	ISF e impianto di distillazione New Jersey Desolfatore a letto fluido, macchina di agglomerazione Forno elettrico ad induzione e forno a crogiolo Forni di fumigazione scorie. forni Waelz	Il controllo della temperatura della fusione è essenziale

Allo scopo si fornisce una tipica performance (riferimento BRef, capitolo 5.2) di un impianto Pb-Zn primario integrato - composto dai cicli Imperial Smelting (che per la Portovesme s.r.l. è in stand by conservativo), Kivcet e Zinco elettrolitico con desolfatore a letto fluido - con riferimento alle materie prime alimentate, ai prodotti mercantili e ai rifiuti prodotti dagli impianti produttivi.

Materiale in alimentazione	Ton/anno
Blende	228.585
Galene	104.109
Concentrati misti Pb/Zn	58.884
Pastello da batterie esauste	28.257
Ferriti Zn	27.270
Fumi di acciaieria	139.247
Totale materia prima alimentata	586,352

Prodotti mercantili	Ton/anno
Zinco	194.951
Piombo	114.668
Ossido Waelz	60.859
Acido Solforico	286.231
Cadmio metallico	410
Mercurio metallico	17.8
Totale materiali prodotti	657,136.8

Rifiuti dagli impianti produttivi	Ton/anno
Scorie ISF	55.000
Scorie KSS	31.000
Scorie Waelz	173.000
Fanghi da conversazione	75.000
Totale rifiuti prodotti	334,000

STOCCAGGIO, MOVIMENTAZIONE DELLE MATERIE PRIME

Per la produzione del settore Pb-Zn, possono essere utilizzate diverse tipologie di materiali sia di origine naturale (minerali) che di recupero. Queste ultime sono caratterizzate dall'elevato contenuto in metallo e dalla presenza in forma minore, o anche dall'assenza in taluni casi, di alcuni inquinanti, ad esempio S, invece naturalmente presenti nei minerali. Tali caratteristiche influenzano sia le modalità di stoccaggio che le lavorazioni stesse.

Lo stoccaggio riguarda fundamentalmente le seguenti tipologie di materiali:

- minerali;
- residui di produzione/rifiuti.

Per quanto attiene allo stoccaggio dei minerali, per le condizioni climatiche italiane, possono essere adottati sia stoccaggi all'aperto su aree pavimentate a protezione del suolo e delle falde, sia stoccaggi all'interno di capannoni o sotto tettoie.

Gli stoccaggi all'aperto possono richiedere in condizioni eoliche particolarmente intense, l'applicazione di sostanze filmanti (a tale proposito può utilizzarsi anche il semplice latte di calce) per prevenire e/o ridurre la dispersione dei materiali.

Gli stoccaggi di residui di produzione/rifiuti avvengono normalmente al coperto in aree pavimentate per prescrizione tecnica legata alla classificazione formale di rifiuto del materiale.

Per quanto attiene allo stoccaggio dei rottami, normalmente quelli del settore Pb-Zn sono privi di oli e quindi non richiedono particolari cautele per lo stoccaggio, non avendo neppure attitudine alla dispersione del materiale.

L' utilizzo di sistemi di stoccaggio e manipolazione delle polveri tali da prevenire la formazione di emissioni sono da considerare come tecniche BAT. Inoltre, sono considerate BAT tutte le tecniche di movimentazione e stoccaggio indicate precedentemente nell'analogo paragrafo del capitolo "Processi Comuni", intitolato "Ricezione, movimentazione e stoccaggio dei materiali grezzi e dei residui".

SELEZIONE DEI PROCESSI

Nel settore della produzione Pb-Zn primaria è particolarmente importante la tipologia dei cicli di produzione presenti nel singolo insediamento produttivo. Infatti, la natura dei cicli stessi tende a produrre semilavorati e/o recuperi che devono poter essere rialimentati ad impianti produttivi al fine di minimizzare le quantità di materiali che potrebbero altrimenti costituire rifiuto ai sensi della vigente legislazione.

In particolare l'integrazione fra gli impianti presenti in un insediamento, consentendo la chiusura dei cicli di produzione è un tema fondamentale per il settore dal punto di vista sia economico sia ambientale.

Inoltre, altra tematica fondamentale in tale ambito è quello legato alla tipologia degli impianti produttivi, che se caratterizzati da alta flessibilità, consentono l'utilizzo di una ampia gamma di materie prime e di materiali secondari con sensibili vantaggi dal punto di vista ambientale. La possibilità di utilizzare residui di produzione quali fumi di acciaieria e/o fanghi da altri processi produttivi, consente vantaggi ambientali legati all'utilizzo di materiali a maggiore titolo metallico, minore disperdibilità del materiale per la sua maggiore umidità, minori consumi di energia per la assenza di alcuni inquinanti quali zolfo e quindi la possibilità di ridurre il numero degli stadi produttivi, prima di finalizzare il metallo a prodotto mercantile.

CAPTAZIONE ED ABBATTIMENTO DELLE EMISSIONI DI PROCESSO

Le migliori tecniche disponibili sono quelle che consentono la captazione più efficace dell'inquinante in corrispondenza del/dei punti di emissione unita ad una tecnica di abbattimento dello stesso consona alla natura della corrente da depurare. Sistemi di abbattimento a polveri a maniche filtranti o mediante venturi scrubber od elettrofiltri a secco e/o ad umido ad alta efficienza

presentano oggi pari validità dal punto di vista ambientale.

In tale ambito si evidenzia che attualmente deve essere considerata BAT l'adozione di sistemi di abbattimento ad umido (elettrofiltri ad umido) sulla linea di granulazione scorie sia degli impianti ISF che KSS con valori in emissioni per le polveri pari a 15 mg/Nm^3 con un contenuto in Pb inferiore od uguale a 5 mg/Nm^3

Per quanto attiene alle emissioni di SO_2 , BAT fondamentale è costituita dagli impianti acido solforico a doppia catalisi. e catalizzatore ad alta efficienza, applicata negli impianti acido solforico legati agli impianti primari sia ISF che KSS. con valori in emissione di SO_2 non superiori agli 800-1200 mg/Nm^3 .

La tabella seguente riassume le tecniche e le emissioni atmosferiche dagli smelters primari, desolforatori ed impianti agglomerazione, associati con l'utilizzo delle BAT nel settore Pb-Zn:

Inquinante	Rango associato all'utilizzo delle BAT	Tecniche che possono essere utilizzate per raggiungere questi livelli	Commenti
Correnti di gas povero di SO (~ 1-4%)	> 99.1	Impianti acido a singolo contatto o WSA, (il tenore di SO_2 nei gas in uscita dipende dalla concentrazione del gas in alimentazione)	Per gas poveri di SO_2 . Combinato con sistemi scrubber a secco o semi secco per ridurre le emissioni di SO_2 , produce gessi da collocare sul mercato
Correnti si SO_2 ricche(> 5%)	Fattore di conversione > 99.7%	Impianti acido solforico a doppio contatto. (Il tenore di SO_2 nel gas in uscita dipende dalla concentrazione del gas in alimentazione). Un de-mister può risultare appropriato per la rimozione finale delle nebbie di SO_3	La corrente gassosa deve essere depurata da altri contaminanti prima di passare alla fase di contatto (scrubber ad umido, elettrofiltri ad umido e se necessario rimozione del Hg per la produzione di H_2SO_4 a specifica commerciale
<p>Nota: Solo per le emissioni convogliate</p> <p>Le omissioni assiale sono indicate come medie giornaliere sulla base del monitoraggio continuo durante il periodo operativo. In casi in cui il monitoraggio continuo non è praticabile, si applica il valore medio relativo al periodo di campionamento.</p> <p>Per il sistema di abbattimento usato, le caratteristiche del gas e polvere e la corretta temperatura operativa saranno prese in considerazione nella progettazione del sistema.</p>			

La tabella seguente riassume le tecniche e le emissioni nell'aria da pretrattamento materiali, fusione secondaria, raffinazione termica, fumigazione scorie e forni Waelz, associate con l'uso delle BAT nel settore Pb-Zn primario

Inquinante	Range associato all'utilizzo delle BAT	Tecniche che possono essere usate per raggiungere questi livelli	Commenti
Polvere	1-5 mg/Nm ³	Filtri in tessuto, elettrofiltri ad umido. (Un elettrofiltro ad umido può essere applicabile alla depurazione dei gas da granulazione scorie o per raffreddamento di gas umidi)	Filtri in tessuto ad alta performance possono raggiungere bassi livelli di emissione di metalli pesanti. La concentrazione di metalli pesanti è legata alla concentrazione della polvere ed al contenuto di metalli pesanti della polvere
SO ₂	50-200 mg/Nm ³	Scubber alcalina. Scrubber alcalina semi secca e filtro in tessuto.	.
NO _x	< 100 mg/Nm ³ 100-300 mg/Nm ³	Bruciatore a basso NO _x Bruciatore con aggiunta di ossigeno (Oxy fuel burners).	Valori più elevati sono associati con l'arricchimento di ossigeno per ridurre l'uso di energia. In questi casi viene ridotta l'emissione del volume e massa del gas.
CO e vapori di metalli	Non emessi	Scrubber ad umido	Per raffreddare e depurare i gas dell'ISF prima di usarli come combustibile
Carbonio organico totale come C	5-15 mg/Nm ³ 5- 50 mg/Nm ³	Post combustione. Combustione ottimizzata.	Pretrattamento di materiale secondario per rimuovere rivestimenti organici se necessario.
Diossine	< 0,5 ng TEQ/Nm ³	Sistema di rimozione polveri ad alta efficienza. (i.e. filtro in tessuto), postcombustione seguita da raffreddamento. Sono disponibili altre tecniche (es.: adsorbimento su carboni attivi, iniezione di carbone e calcare)	.

Note: Solo emissioni convogliate.

Le emissioni associate sono indicate come medie giornaliere sulla base del monitoraggio continuo durante il periodo di esercizio. In casi in cui il monitoraggio continuo non è praticabile, si applica il valore medio relativo al periodo di campionamento.

Per il sistema di abbattimento usato, le caratteristiche del gas e della polvere saranno prese in considerazione nella progettazione del sistema e della corretta temperatura operativa utilizzata.

Per SO₂ o rimozione totale di carbonio, la variazione in concentrazione del gas grezzo durante i processi discontinui, potrebbe influenzare il rendimento del sistema di abbattimento.

EFFLUENTI LIQUIDI

I sistemi di trattamento acque reflue devono essere caratterizzati da elevate capacità di abbattimento degli inquinanti da rimuovere. Per il settore Pb-Zn primario, e con l'eccezione del settore raffinazione, tale risultato è conseguibile solo con impianti di depurazione acque di tipo chimico fisico, munite di unità finale di finissaggio al solfuro di sodio per l'abbattimento costante dei metalli pesanti all'interno dei limiti di legge attualmente in vigore.

Gli impianti trattamento effluenti liquidi installati negli impianti di raffinazione, sono in grado di raggiungere i limiti di legge senza l'installazione della stazione di finissaggio al solfuro di sodio. Tale situazione è determinata dalla qualità (reflui meno concentrati nei metalli pesanti e con una

varietà di metalli inferiore rispetto al primario) e quantità dei reflui da depurare per tale tipologia di impianti (normalmente per una raffineria con una capacità produttiva superiore alle 100.000 ton/anno di Pb raffinato in pani e sufficiente un impianto trattamento acque da 20 m³/h per circa 8 h/giorno, contro gli impianti da 600-1200 m³/h nelle 24h richiesti per i primari).

Normalmente la tipologia degli impianti primari e di raffinazione, ha limitate produzioni di correnti liquide contenenti oli, per cui è normalmente possibile confinare le acque oleose a particolari zone dell'impianto, dalle quali viene emesso un refluo depurato dagli oli eventualmente presenti.

Per il conseguimento di una depurazione sistematicamente ottimale, costituisce migliore tecnica disponibile la disponibilità di bacini di accumulo di acque di processo, tali da consentire l'attenuazione di picchi sia di concentrazione che di portata degli effluenti da depurare, consentendo la massima stabilizzazione del trattamento effluenti stesso e la migliore performance da parte di tale tipologia di impianti.

Tabella di potenziali fonti di acque reflue e delle possibilità di utilizzo/trattamento

Unità di processo	Attività/origine	Opzioni di utilizzo/trattamento
Generali	Acque meteoriche di ruscellamento da strade, piazzali, tetti Attività di bagnatura di strade Lavaggio camion	Depurazione/riutilizzo Depurazione acque Depurazione acque
Processi di fusione	Acque di raffreddamento da forni, macchine ed apparecchiature	Riciclo
Granulazione scorie	Impianti di granulazione e raffreddamento scorie in acqua Reflui da elettrofiltri ad umido	Riciclo Depurazione/riutilizzo Depurazione acque
Impianti lavaggio gas	Condensato da raffreddamento gas Reflui da elettrofiltri ad umido	Rimozione del articolato solido ed invio ad impianto depurazione acque
Impianti acido solforico	Perdite Acqua da apparecchiature di raffreddamento	Depurazione acque Riciclo
Impianti Cadmio	Perdite Soluzioni dopo la rimozione del cadmio	Riciclo all'impianto Cd o all'impianto depurazione acque
Stoccaggi materie prime	Acque di ruscellamento superficiale meteoriche, bagnatura cumuli	Depurazione acque
Impianto agglomerazione	Scubber per raffreddamento sinter	Depurazione acque
Lavaggio gas desolfatore	Lavaggio gas ad umido	Depurazione acque
Forno IS	Lavaggio gas Lavaggio gas riscaldatori coke	Depurazione acque; riciclo Riciclo
Granulazione scorie	Acque reflue da granulazione scorie	Riciclo, depurazione acque

Di seguito si riporta una tabella di sintesi delle emissioni in acqua associate con l'uso delle BAT nel settore Pb-Zn primario.

Prestazioni conseguibili per le emissioni in acqua (mg/l)					
	Pb	As	Hg	Cd	Zn
Refluo depurato	< 0.2	< 0.5	< 0.005	< 0.02	< 0.5
Nota: Le emissioni associate all'acqua sono basate su campione casuale rappresentativo o su un campione composito raccolto nelle 24h. Il limite del trattamento dell'acqua reflua dipende dalla origine dell'acqua e dai metalli in essa contenuti					

RESIDUI DI PROCESSO

La tematica dei residui di processo ha per il settore Pb-Zn primario, una particolare valenza. I residui di processo cui il settore è interessato sono infatti sia quelli di produzione propria che quelli di ricevimento al fine del loro riutilizzo come materia prima nei cicli di produzione.

I residui decadenti dalle lavorazioni del settore Pb-Zn primario, sue leghe e raffinazione derivano principalmente da:

- linee di processo
- utilizzo di apparecchiature/macchinari
- conduzione della attività sia produttiva sia di servizio (impianti ausiliari ed attività di manutenzione).

Tra le principali tipologie di rifiuti prodotti elenchiamo:

Tipologia di rifiuto/residuo	Destinazione
Scorie di fusione: <ul style="list-style-type: none"> • Scorie di fusione da ciclo IS; • Scorie di fusione da ciclo Waelz; • Scorie di fusione da ciclo KSS; • Fanghi da conversione; • Scorie di fusione da forno Humbolt (forno rotativo). 	Smaltimento/recupero
Polveri e/o fanghi da sistemi di abbattimento emissioni convogliate	Smaltimento/recupero
Fanghi e residui da pulizia di strade e piazzali, banchina, porto, impianti di colata ed altre sezioni di lavorazione	Recupero
Fanghi da impianto trattamento acque reflue	Recupero
Rivestimenti refrattari dei forni	Recupero
Maniche filtranti	Recupero
Oli e grassi esausti	Smaltimento
Assimilabili agli urbani, comprendenti carta, legno, plastica	Smaltimento
Materiale vario da demolizioni edifici e scavi per realizzazioni nuovi impianti o ristrutturazioni impiantistiche	Smaltimento/recupero
Rottami ferrosi da demolizioni impianti o ristrutturazioni/manutenzioni impiantistiche	Recupero

Per quanto attiene alla classificazione dei rifiuti prodotti, si riporta quella più comune per la tipologia di rifiuto maggiormente significativa in termini di quantità, le scorie di fusione.

Tali materiali possono essere classificati nel modo seguente:

- Scorie di fusione da ciclo Waelz, rifiuto non pericoloso
- Scorie di fusione da ciclo KSS, rifiuto pericoloso
- Fanghi da conversione, rifiuto non pericoloso
- Scorie di fusione da forno Humbolt (forno rotativo), rifiuto pericoloso.

È onere del produttore procedere alla classificazione del rifiuto. Per una medesima tipologia di processo, le classificazioni dei rifiuti dalla lavorazione, possono differire in base a caratteristiche specifiche dell'impianto, quali l'alimentazione e parametri specifici operativi dell'impianto stesso.

Le scorie da ISF, forni Waelz e forno Kivcet normalmente contengono quantità molto basse di metalli che possono essere rilasciate. Tali materiali possono essere considerati idonei per la realizzazione di manufatti.

I residui suddetti sono considerati rifiuti quando, in accordo con la vigente legislazione, sono destinati allo smaltimento finale o in discarica controllata propria o presso impianti di smaltimento di terzi; mentre non sono considerati rifiuti se destinati al recupero/riutilizzo all'interno del medesimo stabilimento in cui sono stati generati.

Il recupero è finalizzato al recupero di materia, sia metallo o silice/calcare, ad esempio, necessari per i processi produttivi in cui tali materiali possono essere impiegati in sostituzione di una materia prima e/o reagente, fondente etc. di origine naturale. L'attività di recupero è normalmente realizzata in base alla percentuale di metallo recuperabile e/o dalla mancanza di componenti inquinanti. A tale fine, al momento di produzione del rifiuto si attua una selezione alla fonte in sottocategorie di rifiuti per poter destinare al recupero la maggior quantità dei suddetti materiali.

Fanno parte del ciclo di lavorazione tutti gli sfridi di metallo e tutti i semilavorati e/o residui costituiti da polveri e/o fanghi captati nel processo, composti contenenti metallo in una forma chimica che ne favorisce il recupero/riciclo in alimentazione agli impianti produttivi, e che pertanto vengono riavviati alle operazioni di fusione per loro riutilizzo.

Lo scopo del riutilizzo come materia prima dei rifiuti e dei flussi di materiali laterali dei processi (semilavorati e recuperi) è quello di massimizzare la resa diretta degli impianti produttivi, favorendo l'integrazione spinta di vari processi presenti nel singolo stabilimento produttivo, minimizzando al tempo stesso le quantità di materiale/rifiuto che altrimenti dovrebbe essere avviato a smaltimento finale in discarica controllata o in impianto di termodistruzione. La maggior parte dei residui decadenti dalle attività metallurgiche possono essere riutilizzati all'interno dei cicli di produzione da cui derivano, conseguendo in modo efficace il ciclo virtuoso della produzione dei metalli (Life Cycle Assessment, LCA).

In particolare la possibilità di alimentare gli impianti produttivi con materiali di recupero provenienti anche da altri settori produttivi, consente di realizzare efficacemente la minimizzazione dei rifiuti da inviare ad impianti di discarica e di ridurre sensibilmente le quantità di materie prime di origine naturale da alimentare agli impianti produttivi, con evidenti vantaggi di tipo ambientale.

Nella tabella seguente si riporta un quadro di sintesi dei prodotti intermedi, sottoprodotti e residui

dalla produzione del settore Pb-Zn-Cd-Hg

Fase del processo produttivo	Prodotto o residuo	Utilizzo/trattamento
<i>Produzione Zn elettrolitico</i>		
Impianto Arrostitimento e acido solforico	Acido solforico Vapore Mercurio metallico Melme anodiche	Vendita Produzione EE Vendita Smaltimento controllato o riciclo al desolforatore
Impianto Lisciviazione	Residuo di lisciviazione neutra Goethite o Jarosite Fanghi di conversione Fanghi Pb-Ag	All'ISF, o ad impianto Waelz o a lisciviazione acida a caldo Smaltimento controllato/riciclo al Waelz Smaltimento controllato Riciclo ad impianto Kivcet per recupero Ag
Purificazione	Cadmio Cementi Cu	Vendita Vendita
Trattamento acque reflue	Fanghi	Smaltimento controllato o riciclo a smelter Pb-Zn (ISP/Waelz)
ISP (per Portovesme s.r.l. in stand by conservativo)		
Impianto Agglomerazione/ impianto acido solforico	Fanghi acidi Hg metallico Polveri da ESP Acido solforico	Smaltimento controllato/riciclo agli impianti produttivi Vendita Ad impianto cadmio Vendita
Impianto cadmio	Cadmio metallo Residuo di lisciviazione Soluzione scadmiata	Vendita All'impianto agglomerazione All'impianto agglomerazione
Imperial Smelting Furnace	Scoria ISF	Smaltimento in discarica controllata, riutilizzo come carica incrostante o per la produzione di manufatti
Impianto trattamento acque	Fanghi	Riciclo all'impianto agglomerazione/smaltimento controllato
Kincet		
Forno	Scoria Ossidi Zn-Pb Vapore Metallina Piombo metallo Schiume cuprifere(copper drosses)	Smaltimento in discarica controllata, riutilizzo come carica incrostante o per la produzione di manufatti Riciclo agli impianti produttivi (Waelz) Alle utenze Alla vendita Alla raffinazione per la vendita Al riutilizzo
Impianto acido solforico	Acido solforico	Vendita
Impianto trattamento acque	Fanghi	Riciclo a smelter/smaltimento controllato
<i>Waelz</i>		
Forno	Ossido Waelz Scoria Waelz	Utilizzo/vendita Smaltimento in discarica controllata, riutilizzo come carica incrostante o per la produzione di manufatti