– per lo stoccaggio di materiali in quantità non elevata e che possono deteriorarsi sotto l'azione degli agenti atmosferici, possono essere adottati sistemi di stoccaggio coperti che sono in genere costituiti da tettoie, capannoni, cupole.	

2. ***Trasferimento e manipolazione materiali solidi***

Adozione di una o una combinazione delle seguenti tecniche:	
– adozione, ove possibile, di sistemi di trasporto continuo, come l'utilizzo di nastri trasportatori, in alternativa al trasporto discontinuo (ad esempio a mezzo pala, camion, ecc..). Il tipo di sistema di convogliamento dipende dal tipo di materiale trasportato, dalla situazione logistica e deve essere valutato caso per caso. Nel caso di utilizzo di sistemi di trasporto continuo, per materiali poco o moderatamente polverosi e/o umidificabili, quali ad esempio i minerali di ferro, i carbon fossili, il calcare in pezzatura, il coke, l'agglomerato, ecc…, possono essere applicati nastri trasportatori convenzionali con una delle seguenti tecniche o una appropriata combinazione delle stesse: – sistemi di protezione dall'azione del vento; – umidificazione o nebulizzazione d'acqua nei punti di trasferimento del materiale; – pulizia del nastro mediante raschiatori o altro idoneo sistema. Nel caso di utilizzo di sistemi di trasporto continuo, per materiali molto polverosi e non umidificabili, quali ad esempio la calce, il carbon fossile polverizzato secco, ecc… possono essere applicati nastri trasportatori convenzionali protetti e adozione, ove possibile, nei punti di trasferimento del materiale di sistemi di captazione e depolverazione. Il tipo e la necessità del sistema di depolverazione deve essere valutato caso per caso.	Per gli impianti esistenti l'applicazione di sistemi di trasporto continuo non è sempre possibile per motivi di lay-out, tecnici e/o economici, trattandosi di una tecnica notevolmente costosa.

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Per nuovi stabilimenti che necessitano del trasporto continuo di materiali molto polverosi e non umidificabili, possono essere applicati sistemi di trasporto chiusi o sistemi che racchiudono il materiale trasportato all'interno del nastro (ad esempio nastri tubolari), la cui adozione comunque necessita di complesse infrastrutture in particolar modo nel caso in cui è necessario coprire lunghe distanze; – nel caso di utilizzo di pale meccaniche deve essere per quanto possibile ridotta l'altezza di caduta del materiale scegliendo la migliore posizione durante il carico dei mezzi di trasporto; – sospensione, se possibile, dell'attività di carico e scarico effettuata all'esterno in caso di forte vento (>20 m/s); – adozione di un'adeguata velocità dei mezzi di trasporto in modo da limitare il possibile sollevamento della polvere durante l'attraversamento di strade, piste, ecc…; – adozione, ove possibile, di strade asfaltate che possono essere facilmente pulite con idonei sistemi di pulizia (spazzatrici, ecc…); – adozione, ove possibile, della pulizia delle ruote dei mezzi con acqua, in modo da limitare l'eventuale sollevamento di polvere durante la movimentazione su strada; – minimizzazione dell'altezza di caduta libera e della velocità di carico e scarico di materiali molto polverosi adottando ad esempio: deflettori, sistemi di regolazione di uscita del materiale, scivoli, tramogge, tubi in cascata, ecc…; – adozione di un sistema di spruzzaggio di acqua per prevenire la formazione di polvere durante le attività di carico e scarico di materiali molto polverosi. Lo spruzzaggio di acqua può essere effettuato attraverso	La principale limitazione che può non rendere possibile l'applicazione di tale misura deriva da effetti dannosi agli impianti per la interruzione dell'attività e/o per la mancata alimentazione delle materie prime.

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

l'utilizzo di sistemi fissi o mobili. Per materiali che non possono essere umidificati può essere adottato un sistema di nebulizzazione di acqua o lo spruzzaggio di acqua con additivi; – nel caso di scarico materiali con benna il materiale deve essere rilasciato nella tramoggia e la benna deve stazionare per il tempo sufficiente alla discarica. La zona di scarico in tramoggia, può essere dotata di un sistema di spruzzaggio di acqua da attivare all'occorrenza; Per le nuove benne dovrebbero essere applicate le seguenti proprietà: – idonea forma geometrica; – idonea capacità e volume di carico; – idonea superficie interna che limiti l'adesione del materiale; – buona capacità di chiusura. Nello scarico dei materiali da navi, oltre all'utilizzo di scaricatori dotati di benne, possono essere adottati scaricatori continui in cui il materiale viene estratto dalle stive della nave a mezzo di un elevatore flessibile che convoglia il materiale direttamente sul nastro convogliatore di trasferimento.	

COPIA TRATTA DA GURITEL - GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

5.3 MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DALL'INQUINAMENTO IN ITALIA	ACCIAIERIA ELETTRICA
DESCRIZIONE	**NOTE**

Movimentazione rottami

• Pulizia e umidificazione piazzali materiale	

Movimentazione additivi

• Pulizia piazzali • Adozione di sistemi di stoccaggio e trasporto con aspirazione e sistemi di abbattimento delle polveri	

Carica del forno fusorio (EAF) - Fusione - Scorifica e spillaggio

• E' considerata BAT il controllo della qualità del materiale in ingresso.	
• Aspirazione delle polveri sia primarie che secondarie, tramite uno dei seguenti sistemi: - combinazione di estrazione dei fumi direttamente dal 4° o 2° foro del forno ed una cappa opportunamente dimensionata atta a raccogliere quanto sfuggito al primo sistema; - dog-house e cappa; - dog-house ed aspirazione dal 4° foro; - sistema di aspirazione totale applicato all'edificio complessivo relativo all'acciaieria.	La costruzione di sistemi di aspirazione totali applicati all'edificio complessivo richiede ulteriori installazioni di notevole entità per assicurare l'abbattimento delle polveri. I costi per gli operatori sono elevati e bisogna tenere conto che impianti di questo tipo se arrivano ad una riduzione delle emissioni diffuse all'esterno possono comportare effetti indesiderati negli ambienti di lavoro. Come conseguenza occorre un'accurata valutazione dei costi-benefici. Queste tecniche possono consentire di ottenere un'efficienza di aspirazione delle polveri primarie e secondarie pari al 98%.

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

• Abbattimento a secco con filtro a maniche delle polveri captate.	Emissione convogliata di polveri dopo abbattimento: ≤ 15 mg/Nmc (media giornaliera) per impianti esistenti

• Riduzione dei composti organoclorurati (PCDD/F e PCB in particolare) con l'uso di appropriati sistemi di post-combustione seguiti da un rapido raffreddamento oppure con insufflazione di polvere di lignite o di altri agenti adsorbenti (carbone attivo ecc): – Ottimizzazione della post-combustione. A causa della rilevanza de novo synthesis di PCDD/F è importante che il raffreddamento dei fumi consenta un rapido attraversamento della fascia di temperatura caratteristica di questo fenomeno; questo può essere ottenuto ad esempio con una torre di quenching o mediante altri sistemi che garantiscano un rapido raffreddamento degli esausti. – Iniezione di polvere di lignite o di altri agenti adsorbenti nel condotto fumi prima dei filtri a maniche. La polvere di lignite viene poi separata dal gas esausto nei filtri a maniche e smaltita con le polveri abbattute.	Le emissioni in atmosfera raggiungibili in condizioni ottimali sono le seguenti: – concentrazione di PCDD/F: ≤ 0,5 ng I-TEQ/Nm^3 L'iniezione di polvere di lignite determina rischi di incendi per cui particolare attenzione deve essere posta nel caso di adozione di tale tecnica.
• Sistema ad acqua a circuito chiuso per il raffreddamento del forno	

Trattamenti di metallurgia secondaria

– Adozione di un sistema di aspirazione localizzato, in generale con convogliamento dell'aeriforme alla linea fumi del forno EAF	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON LINE

Colata continua o in fossa dell'acciaio

• Trattamento dell'acqua usata per il raffreddamento sia delle apparecchiature che del prodotto in uscita dalle colate continue, con riciclo per quanto possibile delle acque trattate. Il sistema di trattamento acque può essere comune a quello degli impianti per la laminazione. Il consumo di acqua è limitato al reintegro delle perdite per evaporazione, smaltimento fanghi, etc. • Impiego di polveri di copertura e/o coperchi sopra le siviere acciaio.	

Riscaldo siviere

• Adozione, ove possibile, di un sistema di aspirazione dei fumi di primo riscaldo delle siviere con convogliamento all'impianto di trattamento dei fumi EAF o ad appositi impianti di trattamento.	

Movimentazione, trattamento e stoccaggio scoria

– Pulizia ed umidificazione dei piazzali durante la movimentazione della scoria	

Gestione residui

Per quanto possibile dovrebbe essere adottata: – la riduzione della quantità di rifiuti solidi; – il riciclaggio, per quanto possibile, dei residui e dei sottoprodotti riutilizzabili tra cui principalmente le polveri e le scorie di acciaieria; – lo smaltimento in idonea discarica dei residui non riciclabili.	Per quanto riguarda la scoria proveniente direttamente dal forno elettrico, dopo la deferrizzazione, può essere riutilizzata per le sue buone caratteristiche meccaniche e resistenza agli agenti atmosferici. La tecnica consigliata per il recupero è quella prevista nel decreto sul riutilizzo dei rifiuti non pericolosi. Nell'applicazione di questa tecnica deve però essere revisionata la prova di eluizione prevista per il recupero di massa.

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

5.4 MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DALL'INQUINAMENTO IN ITALIA	LAMINAZIONE A CALDO
DESCRIZIONE	**NOTE**

1. ***Condizionamento semilavorato***

– Adozione delle seguenti tecniche alla scarfatura tramite macchinario fisso: ▪ sistema di captazione delle emissioni e conseguente depolverazione dell'aeriforme captato mediante filtro a tessuto o mediante elettrofiltro a secco o ad umido (nel caso di fumi molto umidi) . ▪ trattamento delle acque derivanti dalla filtrazione ad umido per la separazione dei solidi.	Tali tecniche sono applicabili ai nuovi impianti con macchinario fisso e non sono applicabili per operazioni manuali di scarfatura. Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti: – concentrazione di polveri dopo abbattimento: • con filtro a tessuto: ≤ 20 mg/Nmc • con elettrofiltro: ≤ 50 mg/Nmc

– Adozione di sistema di captazione delle emissioni che si verificano durante la molatura tramite sistema fisso e conseguente depolverazione dell'aeriforme captato mediante filtro a tessuto.	Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti: – concentrazione di polveri dopo abbattimento: ≤ 20 mg/Nmc Tale tecnica è applicabile ai nuovi impianti con macchinario fisso e non è applicabile per operazioni manuali di molatura.

2. *Riscaldo del semilavorato*

Per i nuovi forni di riscaldo, in fase progettuale, possono essere considerate una combinazione delle seguenti tecniche:	
– Adozione di idonee misure costruttive volte ad incrementare la durata del materiale refrattario, riducendone la possibilità di danneggiamento.	
– Adozione, per i forni a marcia discontinua, di refrattari a bassa massa termica in modo da ridurre le perdite legate all'accumulo di energia ed i tempi necessari per l'avviamento del forno.	
– Riduzione delle sezioni di passaggio dei materiali in ingresso ed in uscita dal forno (riduzione apertura porte, adozione di porte multi-segmento, etc), in modo da ridurre le perdite energetiche dovute alla fuoriuscita dei fumi e l'ingresso di aria esterna nel forno.	La riduzione dell'apertura porte, ossia il mantenimento di una minima apertura delle porte necessaria per il caricamento del materiale da riscaldare, può essere operata anche sugli impianti esistenti.
– Adozione di misure (ad es. supporti a bassa dissipazione di temperatura detti "cavalieri", guide inclinate nei forni a longheroni, sistemi di compensazione) per ridurre fenomeni di raffreddamento localizzato sulla base del materiale in riscaldo (skid marks), dovuti al contatto del materiale stesso con i sistemi di supporto all'interno del forno.	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

– Adozione di un sistema di controllo della combustione. In particolare, il controllo del rapporto aria/combustibile è necessario per regolare la qualità della combustione, poiché assicura la stabilità della fiamma ed una combustione completa. Inoltre più il rapporto aria/combustibile è vicino a quello stechiometrico, più il combustibile è sfruttato in modo efficiente e più sono basse le perdite energetiche nei fumi.	Un sistema di controllo della combustione può essere applicabile anche agli impianti esistenti.

– Scelta del tipo di combustibile per il riscaldo dei forni (in funzione della disponibilità) ai fini della riduzione delle emissioni di SO_2. In un ciclo integrato possono essere utilizzati i gas di recupero siderurgici (gas di cokeria, gas di altoforno, gas di acciaieria), a volte miscelati con gas naturale. Nel caso di utilizzo del gas di cokeria, quest'ultimo può essere sottoposto, ove possibile, ad un processo di desolforazione presso gli impianti di produzione (cokerie). I combustibili liquidi sono in particolare utilizzati in caso di indisponibilità dei combustibili gassosi.	A seconda del combustibile utilizzato, le emissioni convogliate raggiungibili di SO_2 al camino di convogliamento in atmosfera dei fumi di combustione sono: – Gas naturale: $SO_2 \leq 100$ mg/Nmc – Miscele di gas di recupero siderurgici con gas naturale: $SO_2 \leq 400$ mg/Nmc – Gas di recupero siderurgici (Gas coke desolforato, gas di altoforno e gas di acciaieria): $SO_2 \leq 800$ mg/Nmc – Olio combustibile ($S \leq 1\%$): $SO_2 \leq 1700$ mg/Nmc

– Adozione di bruciatori radianti sulla volta del forno, che per effetto della veloce dissipazione dell'energia, producono livelli emissivi di NOx più bassi.	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

– Adozione di bruciatori a basso NOx (low-NOx). I bruciatori low-NOx sono progettati per ridurre il livello delle emissioni di NOx. I principali criteri di progettazione su cui tali bruciatori si basano sono: riduzione della temperatura di picco della fiamma, riduzione del tempo di permanenza nella zona ad alta temperatura e riduzione della disponibilità di ossigeno nella zona di combustione. Il preriscaldo dell'aria comburente, che è una tecnica applicata, ove possibile, per aumentare l'efficienza energetica dei forni (e quindi per abbassare il consumo di combustibile e le emissioni degli altri inquinanti di un processo di combustione), comporta concentrazioni di NOx più elevate nelle emissioni dei forni che ne sono dotati.	Le prestazioni raggiungibili con tale tecnica in condizioni normali sono le seguenti: • emissioni convogliate di NOx al camino di convogliamento in atmosfera dei fumi di combustione, in funzione della temperatura di preriscaldo dell'aria comburente: T preriscaldo aria comburente / NOx (mg/Nmc) (O_2 3%) < 200 °C — < 400 300 °C — fino a 450 400 °C — fino a 600 500 °C — fino a 800 700 °C — fino a 1500 800 °C — fino a 2300 900 °C — fino a 3500 1000 °C — fino a 5300 Sugli impianti esistenti risulterebbe possibile convertire i bruciatori convenzionali in bruciatori a basso NOx modificando i diffusori. I forni di riscaldo non funzionano in condizioni stabili durante l'avviamento e lo spegnimento; durante queste fasi, i livelli emissivi possono aumentare, così come pure quando i bruciatori operano a portate inferiori a quelle di targa (in funzione dell'apporto calorico richiesto).
– Recupero del calore dei fumi di combustione per preriscaldare all'interno dei forni continui, attraverso una zona di preriscaldo, il materiale caricato nei forni. In fase progettuale, può essere prevista all'interno del forno una zona di preriscaldo del materiale caricato, in modo da assicurare un adeguato recupero di calore dai fumi di combustione.	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

– Recupero del calore dei fumi di combustione mediante sistemi recuperativi o sistemi rigenerativi per preriscaldare l'aria comburente. I sistemi recuperativi sono costituiti da scambiatori di calore, installati prima dell'immissione in atmosfera dei fumi di combustione, che consentono il trasferimento del calore continuamente dei fumi caldi all'aria comburente in ingresso, o da bruciatori che hanno questi scambiatori già incorporati singolarmente. Con questi sistemi si possono ottenere temperature di preriscaldo dell'aria comburente fino a 600°C. I sistemi rigenerativi sono costituiti da due scambiatori di calore (rigeneratori) contenenti, ad esempio, materiale ceramico: mentre un rigeneratore viene riscaldato per contatto diretto con i fumi caldi della combustione, l'altro ancora caldo riscalda l'aria comburente. Dopo un certo periodo il processo è invertito scambiando i flussi. Con questi sistemi si possono ottenere temperature di preriscaldo dell'aria comburente più elevate (superiori a 600°C). In alternativa e ove vi è la necessità di vapore per il laminatoio a caldo, può essere possibile che il calore recuperato dai fumi di combustione sia utilizzato per la produzione di vapore o altro.	I sistemi rigenerativi possono essere in particolare utilizzati in forni discontinui, in quanto generalmente non sono dotati di una zona di preriscaldo. Un problema dei sistemi rigenerativi è la sensibilità alla polvere, che, se generata in notevoli quantità dal processo di combustione, può provocare la precoce sostituzione dei riempimenti ceramici. I costi di investimento sono elevati (sistema di rigenerazione e bruciatori più costosi).

– Adozione della carica calda o della laminazione diretta. In tal modo può essere sfruttato il contenuto termico residuo dei prodotti semilavorati provenienti dalla colata continua, caricandoli ancora caldi nei forni di riscaldo, riducendo i tempi di stoccaggio del materiale. La laminazione diretta, rispetto alla carica calda, prevede temperature di infornamento più elevate.	L'applicabilità di queste tecniche è possibile per i nuovi stabilimenti in quanto è strettamente legata al layout degli impianti, dal momento che è necessario che la colata continua ed i forni di riscaldo siano vicini. Inoltre queste tecniche possono essere applicate solo se la qualità superficiale è tale da non richiedere il condizionamento del semilavorato e solo se i programmi produttivi tra la colata continua e l'impianto di laminazione a caldo possono essere adeguatamente coordinati.

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

3. *Discagliatura*

– Riduzione dei consumi di acqua tramite l'utilizzo di sensori che determinano quando il materiale entra o esce dall'impianto di discagliatura; in questo modo le valvole dell'acqua vengono aperte quando è effettivamente necessario ed il volume d'acqua è quindi adattato alla necessità.	

4. *Laminazione*

– Adozione di una delle seguenti tecniche per ridurre le perdite energetiche durante il trasporto del materiale dal treno sbozzatore al treno finitore: ▪ utilizzo del Coil Box (e del Coil Recovery Fornace). Nel Coil Box, il prodotto intermedio che esce dal treno sbozzatore viene avvolto in un coil, che successivamente viene posizionato su un dispositivo di svolgimento, svolto ed inviato al treno finitore. Nel caso di brevi rallentamenti della linea a valle del Coil Box, il coil può rimanere in attesa per un tempo maggiore; inoltre nel caso di interruzioni lunghe il coil può essere conservato nei cosiddetti forni di recupero del calore "Coil Recovery Furnace", dove viene ripristinata la temperatura di laminazione.	L'utilizzo del Coil Box, che consente una distribuzione di temperatura lungo la barra di trasferimento più uniforme e che implica l'utilizzo di carichi minori per la laminazione al treno finitore, determina tuttavia un fabbisogno aggiuntivo di energia legato alle fasi di avvolgimento e svolgimento del coil e di riscaldo nel Coil Recovery Furnace. La riduzione dei consumi energetici è minore nel confronto con impianti di laminazione in cui il tempo di esposizione all'aria della barra di trasferimento non è elevato. L'utilizzo del Coil Box può portare ad un peggioramento della qualità del prodotto per effetto di un aumento dei difetti superficiali ed inoltre possono esserci effetti di riduzione della capacità produttiva del laminatoio. Questa tecnica può essere applicata ai laminatoi semicontinui per la produzione nastri e se le condizioni impiantistiche e di prodotto lo permettono.

▪ utilizzo degli scudi termici sulle tavole di trasferimento. La tavola a rulli di trasferimento dal treno sbozzatore al treno finitore può essere equipaggiata ove possibile con scudi termici per ridurre le perdite di temperatura del materiale mentre è trasportato e per diminuire la differenza di temperatura tra la testa e la coda del materiale in ingresso al treno finitore.	Gli scudi termici comportano un rischio più elevato di difetti superficiali, in quanto viene favorita la formazione di scaglie a seguito della temperatura più elevata a cui viene mantenuta la barra di trasferimento; inoltre gli scudi termici comportano costi di gestione molto elevati, in quanto possono essere danneggiati facilmente dalle barre di trasferimento incurvate. Inoltre per gli impianti esistenti l'utilizzo di scudi termici non risulterebbe possibile in quanto le tavole a rulli esistenti potrebbero non sopportare le maggiori temperature ed inoltre la riduzione dei consumi energetici non giustifica gli elevati costi di installazione e gestione. L'utilizzo di scudi termici non è possibile ove sono richieste, per motivi metallurgici, temperature più basse al treno finitore.

– Adozione di una delle tecniche seguenti, per la riduzione delle emissioni di polveri durante la laminazione nel treno finitore: ▪ spruzzaggio d'acqua alle gabbie finitrici con trattamento delle acque al sistema di depurazione delle acque di laminazione. Tale sistema permette di abbattere alla fonte le eventuali emissioni di particolato. ▪ sistema di captazione dell'aeriforme alle gabbie del treno finitore (in particolare le ultime gabbie) con depolverazione tramite filtri a tessuto. Per aeriformi particolarmente umidi, in alternativa ai filtri a tessuto, può essere adottato un sistema di abbattimento ad umido.	Nei laminatoi che operano a bassa velocità e/o con aree superficiali del prodotto ridotte, le emissioni sono già limitate, e quindi non è necessaria l'adozione di tali sistemi di abbattimento. Le prestazioni raggiungibili con tali tecniche in condizioni normali sono le seguenti: • emissioni convogliate di polveri al camino di convogliamento in atmosfera: ≤ 20 mg/Nmc

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

– Adozione di un sistema di captazione e depolverazione mediante filtri a tessuto per la riduzione delle emissioni di polveri che possono derivare dalla spianatura dei nastri.	Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti: • emissioni convogliate di polveri al camino di convogliamento in atmosfera: ≤ 20 mg/Nmc

– Adozione delle seguenti tecniche relative alla tornerie cilindri: ▪ utilizzo di sgrassatori a base d'acqua, fin quando è tecnicamente accettabile in funzione del grado di pulizia richiesto; nel caso di utilizzo di solventi organici, sono da preferire quelli privi di cloro; ▪ trattamento, ove possibile, dei fanghi di molatura tramite separazione magnetica, per recuperare le particelle metalliche e consentirne il successivo avvio a riciclo/recupero; ▪ smaltimento appropriato dei rifiuti derivanti dalle lavorazioni (ad es. grasso rimosso dai cuscinetti, mole consumate, residui di molatura, cilindri di laminazione consumati, etc.); ▪ trattamento degli effluenti liquidi (provenienti dai raffreddamenti, dagli sgrassaggi, dalla molatura) negli impianti di trattamento dell'acqua previsti per la laminazione a caldo.	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

– Adozione delle seguenti tecniche relative al trattamento acque: ▪ riduzione del consumo e dello scarico dell'acqua utilizzando, per quanto possibile, circuiti a ricircolo ▪ trattamento delle acque di processo contenenti scaglie ed olio e riduzione dell'inquinamento negli effluenti utilizzando una combinazione appropriata di singole unità di trattamento, come ad esempio fosse scaglie, vasche di sedimentazione, filtri, torri di raffreddamento. ▪ adozione delle seguenti misure per prevenire l'inquinamento delle acque da parte di idrocarburi: a) accurata manutenzione di tenute, guarnizioni, pompe, ecc...; b) utilizzo di idonei cuscinetti per i cilindri di lavoro e di appoggio ed adozione di indicatori di perdite sulle linee di lubrificazione. c) raccolta e trattamento delle acque di drenaggio; ▪ riciclo nel processo siderurgico o vendita per altri riutilizzi delle scaglie di laminazione derivanti dagli impianti di trattamento dell'acqua; ▪ disidratazione ed idoneo smaltimento dei fanghi oleosi; ▪ utilizzo di sistemi di raffreddamento ad acqua separati e funzionanti in circuiti chiusi.	Rapporti di ricircolo $\geq$ 95% sono raggiungibili Le prestazioni raggiungibili in condizioni normali sono le seguenti: – concentrazioni allo scarico dopo trattamento: ▪ solidi sospesi: $\leq$ 20 mg/l ▪ olio: $\leq$ 5 mg/l ▪ Fe: $\leq$ 10 mg/l ▪ Cr_{tot}: $\leq$ 0.5 mg/l ▪ Ni: $\leq$ 0.5 mg/l ▪ Zn: $\leq$ 2 mg/l

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

5.5.1 MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DALL'INQUINAMENTO IN ITALIA — LA ZINCATURA GENERALE A CALDO PROCESSO DISCONTINUO

Dato il notevole sviluppo dell'ultimo ventennio, la zincatura generale a caldo in Italia ha acquisito delle peculiarità impiantistiche e tecnologiche che non hanno trovato riscontro in altri Paesi europei. Questo ha fatto sì che il Nostro Paese diventasse il primo produttore europeo (statistiche dell'EGGA – European General Galvanizers Association, aggiornate al 2003) con un numero di impianti dimezzato rispetto al secondo produttore, la Germania. L'uso intensivo degli impianti e l'attenzione per l'ottimizzazione delle variabili di processo, in relazione all'incremento di produttività, delineano un quadro specifico delle BAT applicabili in Italia nell'ambito di quelle segnalate a livello comunitario, come è possibile rilevare dopo le opportune considerazioni che si riportano di seguito.

1. Sgrassaggio:

La quasi totalità degli impianti in Italia è dotata di una o due vasche di sgrassaggio. Esistono casi in cui, per impianti di ridotte dimensioni e per carenza di spazio, lo sgrassaggio è effettuato insieme al decapaggio mediante l'utilizzo di prodotti idonei.

L'efficienza dello grassaggio è strettamente legata al contatto del pezzo con le soluzioni, contatto che può essere favorito dalla movimentazione dei pezzi; un adeguato effetto di movimentazione relativa dei pezzi da zincare rispetto alla soluzione sgrassante, può essere ottenuto attivando, anche manualmente, le gru a ponte onde ottenere un movimento dei bilancini di tipo alternato "su - giù", una o più volte durante il tempo di permanenza dei pezzi nel bagno. In alternativa è possibile l'applicazione alle vasche di sistemi rotatori con eccentrici agenti sui bilancini. Occorre bilanciare e ponderare opportunamente l'applicazione di queste tecniche dal momento che esse causano un incremento delle emissioni di vapori dalle vasche.

Non è invece consigliabile, per migliorare l'efficienza dello grassaggio, l'utilizzo di sistemi ultrasonici, data la vasta gamma, e per le dimensioni e per la varietà delle forme geometriche, dei manufatti trattati in zincatura generale; così come non è attuabile lo sgrassaggio a cascata, per la limitazione della produttività dell'impianto ed il notevole consumo aggiuntivo di acqua.

Per la pulizia delle soluzioni sgrassanti non risultano praticabili le separazioni per centrifuga; le quantità relative di fluido sono, infatti, molto basse e non giustificano l'impegno economico per l'installazione d'un impianto ad hoc; il costo d'esercizio è particolarmente elevato per i consumi energetici, peraltro responsabili di impatto ambientale.

Altrettanto non proponibili sono le tecniche di pulizia mediante membrane o per ultrafiltrazione; le membrane appropriate agli specifici bagni di sgrassaggio devono ancora essere sviluppate per permetterne l'applicazione nella zincatura generale a caldo.

Lo sgrassaggio biologico non è applicabile per le elevate produttività degli impianti italiani: non è, infatti, possibile garantire il mantenimento delle condizioni equilibrate necessarie per la vita e l'attività dei batteri. Non essendo possibile determinare condizioni di efficienza costante, il sistema potrebbe non essere efficace e comportare il trascinamento di materiale organico e grasso fino alla vasca di zincatura, con le conseguenti complicazioni e sul piano ambientale (aumento delle emissioni) e sul piano economico, per le misure da adottare. Non si hanno esempi di applicazione di questo processo alla zincatura generale in Italia; anche nel resto d'Europa è stato scarsamente sperimentato.

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

2. Decapaggio e strippaggio

Il decapaggio viene, in genere, operato con vasche aperte statiche con acido cloridrico entro i range operativi evidenziati in fig. A.

Si è già osservato che un attento monitoraggio dei parametri del bagno (concentrazione dell'acido, contenuto di ferro, ecc.) può aiutare nell'ottimizzazione dell'operazione; la conoscenza dei cambiamenti nel bagno consente di attivare procedure di esercizio opportune, come la riduzione del tempo di decapaggio per evitare il sovra-decapaggio; i valori ottimali sono presentati in fig.B.

Possono anche essere usate apparecchiature che operano al di fuori di tali range, con bagni di HCl riscaldati o a più alta concentrazione. Questi impianti solo di recente sono stati installati in poche zincherie in Italia ed in Europa. Resta ancora da stabilire il livello di resistenza agli agenti fortemente corrosivi delle strutture metalliche dei tunnel e delle cabine.

Il recupero per evaporazione è, in genere, troppo complesso ed antieconomico da gestire per la dimensione delle zincherie, che sono classificabili tutte come piccole aziende. Può essere realizzato, più agevolmente all'esterno delle aziende di zincatura, conferendo l'acido a recuperatori autorizzati che possono discriminare tra questa ed altre tecniche di recupero e di riutilizzo.

Il recupero per estrazione liquido-liquido non è praticabile su piccola scala. Comporta l'utilizzo di sostanze pericolose quali i solventi e relativa generazione di rifiuti ed emissioni.

In alcuni casi l'acido esausto può essere affidato ad aziende specializzate nel riciclo e riutilizzo, dopo adeguato trattamento, in impianti di depurazione delle acque a ciclo inorganico come neutralizzanti, flocculanti ed agenti di precipitazione in altri processi. Sistemi esterni come il recupero tramite letto fluido – roasting (pirolisi) sono ormai in disuso. Essi infatti possono essere applicati solo ai liquidi che contengono ferro ma non zinco. Sebbene qualche fonte riporti che per contenuti al massimo di 2-3 g/l di zinco nell'alimentazione il processo risulta ancora praticabile, sembra che il problema dello zinco nell'alimentazione non sia stato risolto. Ciò rende necessario un pretrattamento per la rimozione dello zinco. Lo spray roasting non è attualmente applicato alla rigenerazione dell'acido proveniente dalla zincatura a caldo, dal momento che esso non è praticabile su piccola scala. Nello specifico, il roasting risulta troppo costoso e insoddisfacente in quanto a purezza dell'ossido di Fe ricavato e non può essere considerato BAT.

La rimozione del ferro dai bagni di decapaggio e strippaggio combinati, tramite NH_3 ed H_2O_2 con il susseguente riuso come soluzione flussante, non è praticabile in situ. Le soluzioni di decapaggio sono in notevole eccesso rispetto al flussaggio e le soluzioni derivanti dal processo sarebbero troppo diluite e richiederebbero l'impiego di evaporatori. Inoltre gli altri inquinanti presenti nelle soluzioni esauste, non eliminate con questo processo di rigenerazione, disturberebbero il processo negli stadi successivi. Possibile l'applicazione della tecnica da parte di aziende specializzate, cui le zincherie conferiscano il sotto-prodotto per il successivo trattamento.

Il trattamento con NH_3 ed H_2O_2 può essere utilizzato nel caso di vasche esclusivamente dedicate allo strippaggio per il riutilizzo del liquido come soluzione flussante.

La rimozione dello zinco dall'acido per scambio ionico (sprang) non è affidabile e non esistono testimonianze di esperienze positive. Le soluzioni sono troppo sporche per poter garantire il funzionamento dello scambio ionico e le resine di solito utilizzate sono a rischio intasamento.

L'utilizzo di liquidi di decapaggio esausti per la produzione di flussanti è possibile solo parzialmente in situ. E' più frequente l'applicazione della tecnica da parte di aziende specializzate, cui le zincherie conferiscano il sotto-prodotto per il successivo trattamento.

3. Lavaggio

Tipicamente negli impianti italiani è previsto il lavaggio tra decapaggio e flussaggio. Si può evitare il lavaggio nei casi in cui sia prevista la rigenerazione continua o semi-continua del flusso.

Di solito con il lavaggio mono-vasca tutta l'acqua utilizzata può essere adoperata interamente per il rabbocco delle vasche di decapaggio. I sistemi di lavaggio in cascata provocano un consumo maggiore di acqua, il che può dare luogo a scarichi contaminati da sottoporre a trattamento. Inoltre essi comportano un rallentamento della produzione che è insostenibile per la maggior parte dei layout impiantistici possibili. Per i ritmi produttivi degli impianti italiani, nel nostro Paese, tali effetti sono più evidenti, per cui l'uso del sistema in cascata non può essere considerato BAT.

4. Flussaggio

La concentrazione dei sali di flussaggio può essere mantenuta costante con periodiche aggiunte.

La soluzione flussante può essere trattata in situ mediante aerazione (che favorisce la precipitazione del ferro) e decantazione con rimozione di fanghi ricchi di ferro. Talvolta si ricorre a trattamenti in continuo che utilizzano H_2O_2 per l'ossidazione del cloruro di ferro e la precipitazione del ferro idrossido. Il controllo del pH è ottenuto attraverso l'utilizzo di NH_3. Il sistema comporta la produzione di fanghi la cui composizione dipende dalle condizioni di flussaggio adottate nell'impianto secondo la tipologia del prodotto da zincare.
Più costoso, in termini di esercizio del bagno e di spesa energetica è il processo di rimozione del ferro per ossidazione elettrolitica; non esiste alcuna esperienza di utilizzo in Italia.

Altrettanto costoso e con le difficoltà di inserimento in una zincheria già esistente, è il sistema di separazione per scambio ionico.

L'alternativa al trattamento in situ è il conferimento dell'esausto (ricco di cloruro di ferro) a società specializzate che rigenerano all'esterno la soluzione flussante. I sali della soluzione flussante esausto, separati dal ferro, possono essere riutilizzati per la produzione di agenti flussanti.

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON LINE

5. Immersione nello zinco fuso

Per gli impianti esistenti le condizioni di layout possono impedire l'adozione della cabina. In genere si usano portate di estrazione diverse a seconda delle soluzioni impiantistiche adottate, ma come ordine di grandezza di riferimento è possibile indicare una portata di circa 2000 $Nm^3h^{-1}m^{-2}$ di superficie di zinco fuso esposta in vasca nel caso della cabina.

Sono possibili diverse soluzioni di progetto per adattarsi agli spazi e alle disposizioni delle altre vasche dell'impianto.

Le estrazioni a bordo vasca in combinazione avvengono per mezzo di cappe laterali a bagno aperto; Le portate sono molto variabili e dipendono dalle condizioni di layout e dalle caratteristiche geometriche della vasca. Le aspirazioni richieste dipendono in maniera più che lineare dalla larghezza della vasca. Le portate in gioco sono dell'ordine di ca. 4000 $Nm^3h^{-1}m^{-2}$ di superficie di zinco fuso esposta in vasca.

In entrambi i casi si può prevedere un abbattimento dei fumi o tramite filtri a manica o scrubber. L'emissione di particolato è < 5mg/Nm3, più facile da raggiungere con i filtri a manica.

In genere le misure di estrazione garantiscono che le emissioni fuggitive siano trascurabili rispetto alle emissioni puntuali. Le performance riscontrate negli impianti esistenti dipendono dalle caratteristiche proprie di ogni sito industriale in relazione alle condizioni di ventosità del posto, la convezione determinata dal layout impiantistico o dalle caratteristiche geometriche del capannone ospitante l'impianto, e la concentrazione alla quale, per le esigenze produttive, viene tenuta la vasca di flussaggio.

Non è possibile fornire tabelle di composizione delle emissioni affidabili. Le condizioni variano drasticamente da impianto ad impianto. Il momento di massima emissione dalle vasche di zincatura si ha durante l'immersione dei pezzi. Lo sviluppo dei fumi in ordine alla quantità ed alla composizione dipende in maniera critica dalla composizione e concentrazione dell'agente di flussante che si ossida a contatto con lo zinco fuso. Queste variabili sono dipendenti dalla tipologia del prodotto da zincare. Anche il layout stesso dell'impianto, la produttività dell'impianto (intesa come numero di immersioni realizzate all'ora), la tipologia e le caratteristiche geometriche del prodotto influenzano notevolmente la captazione ed il relativo contenuto, che non risulta costante nel tempo.

La presenza di diossina nelle polveri provenienti dall'abbattimento dei fumi provenienti dalla vasca di zincatura, si verifica episodicamente, quando lo sgrassaggio dei pezzi risulta insufficiente e i residui di oli e grassi vengono portati per trascinamento nella vasca di zincatura.
A meno di situazioni occasionali di cattivo funzionamento dell'impianto, un processo correttamente eseguito non dà luogo alla formazione di diossina delle polveri dei filtri a manica.

Sono disponibili tecniche per la minimizzazione della produzione dei sotto-prodotti da zincatura quali matte, schiumature (ceneri) e schizzi di zinco. Esse vengono riportate nel seguito.

COPIA TRATTA DA GURITEL GAZZETTA UFFICIALE ON LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

DESCRIZIONE	NOTE
1. *Sgrassaggio di bagni aperti*	
• Installazione di uno *step* di sgrassaggio, a meno che i manufatti non siano completamente privi di grasso, cosa molto rara nella zincatura conto terzi.	
• Gestione ottimizzata del bagno Attraverso il monitoraggio costante di parametri del bagno, come temperatura e concentrazione dell'agente di grassaggio, si ottiene l'ottimizzazione di questa fase di processo con semplici misure generali.	L'efficienza dello sgrassaggio può essere migliorata incrementando il contatto tra il liquido e il manufatto, per esempio muovendo il manufatto o muovendo la soluzione (movimentazione effettuata con il carroponte o con strumentazioni idonee, oppure agitazione della soluzione durante l'immersione dei pezzi).
• Manutenzione e pulizia dei bagni di sgrassaggio aperti Nello sgrassaggio alcalino l'emulsione che si forma è instabile, l'olio e il grasso si conglomerano e formano uno strato galleggiante sulla superficie nelle aree dove non c'è movimento del bagno di sgrassaggio. Questo aglomerato può essere separato e rimosso attraverso schiumarole, tubi di drenaggio per lo scarico, raschi, ecc. Per mezzo di tali misure, utilizzando semplicemente la gravità (tempo di separazione: un paio d'ore) la vita dei bagni di sgrassaggio può essere prolungata da 2 a 4 volte. I fanghi rimossi contengono oli, grassi, agenti di sgrassaggio, scaglie, ruggine, polvere, ecc. e vengono di solito smaltiti.	Le misure descritte per prolungare la vita dei bagni di sgrassaggio sono anche applicabili ai bagni di sgrassaggio acidi ma, a causa della formazione di emulsioni più stabili, l'efficienza risulta ridotta. Durate maggiori in esercizio dei bagni da 2 a 4 volte.

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

2. *Decapaggio e Strippaggio*

• Controllo dei parametri del bagno aperto (temperatura e concentrazione) Il contenuto di HCl nella fase gassosa al di sopra di un bagno di decapaggio dipende dalla temperatura e dalla concentrazione. Le emissioni dai bagni di decapaggio sono al di sotto di 10mg/Nm^3 quando la coppia di valori (temperatura e concentrazione) è nell'area al di sotto della retta in fig. A. Se si effettua un controllo accurato dei parametri di processo (temperatura e concentrazione), con condizioni operative nei limiti stabiliti in fig. A, i sistemi di estrazione della fase vapore e le successive tecniche di abbattimento diventano sovrabbondanti. Le aspirazioni e conseguenti abbattimenti possono essere richiesti quando non è possibile operare nelle zone del diagramma di fig. A o quando le condizioni di ventilazione naturale lo richiedano. • Controllo ed esercizio ottimizzati del bagno aperto L'efficienza del decapaggio, e quindi il tempo necessario per il decapaggio, cambia lungo la durata del bagno. Man mano che il bagno invecchia, la concentrazione del ferro aumenta ed è necessario meno acido libero per mantenere la stessa velocità di decapaggio dell'inizio. È infatti necessaria la presenza di ioni Fe^{2+} in quantità dipendenti dall'acidità libera per ottenere l'ottimizzazione dell'attività decapante del bagno (fig.B.). Un attento monitoraggio dei parametri del bagno (concentrazione dell'acido, contenuto di ferro, ecc.) può aiutare nell'ottimizzazione dell'operazione attraverso la conoscenza dei cambiamenti nel bagno e permettere procedure di esercizio diverse, come la riduzione del tempo di decapaggio per evitare il sovra-decapaggio.	Si può ottenere un consumo di acido fresco (al 33w%) fino a 10 – 15 kg/ton di acciaio zincato.

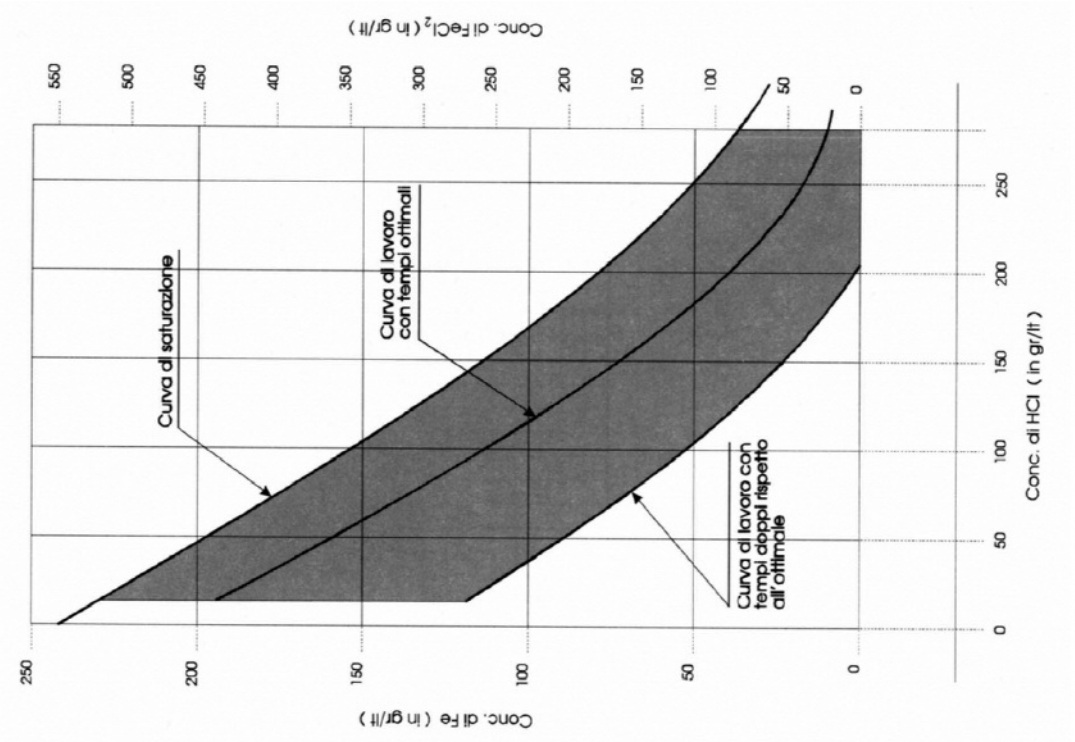


Fig. B Concentrazione di Fe – FeCl2 – HCl per il controllo dell'attività del bagno di decapaggio

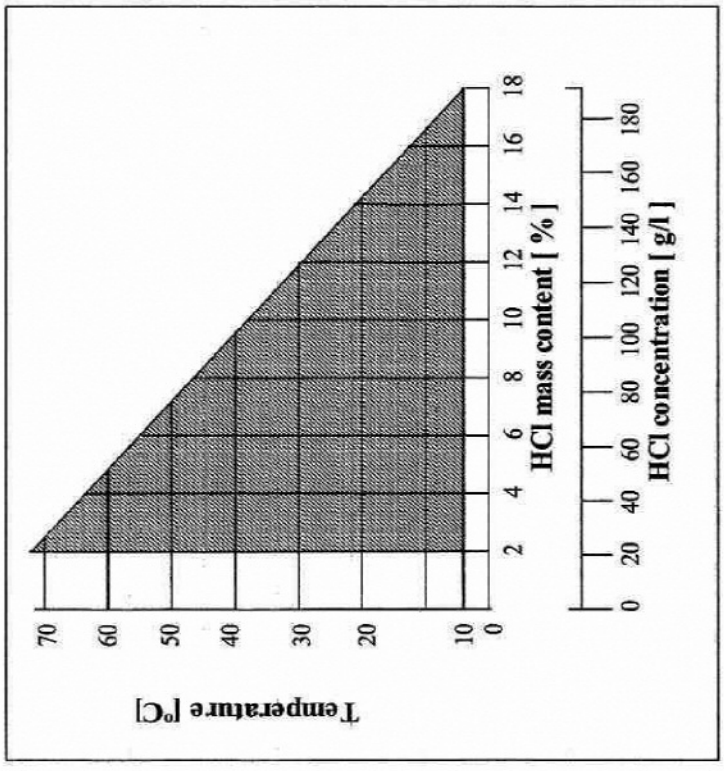


Fig. A Curva limite per l'esercizio dei bagni di decapaggio aperti

• <u>Sezione di pre-trattamento chiusa con bagni riscaldati e/o concentrati: estrazione e abbattimento</u> Se si richiedono operazioni al di fuori dell'intervallo di esercizio stabilito dall'area rappresentata in fig.A., ad es. se vengono usati bagni di HCl riscaldati o a più alta concentrazione, l'installazione di un'unità di estrazione ed il trattamento dell'aria estratta sono considerati BAT (ad es. tramite scrubber). Consiste nella creazione di un tunnel che racchiude le vasche di processo. Un adeguata aspirazione convoglia le emissioni all' abbattitore, in genere uno scrubber.	Il livello associato di emissione di HCl è pari a 2-30 mg/Nm^3 in uscita dagli scrubber. Lo scrubber è una torre di lavaggio in cui, si abbatte la concentrazione di acido nell'aeriforme inquinato tramite il contatto (con elevata superficie specifica) con l'acqua. La soluzione blandamente acida che si genera viene riciclata come fluido di processo.
• <u>Minimizzazione dell'acido esausto attraverso l'uso degli inibitori di decapaggio</u> Per proteggere dal sovra-decapaggio le parti di manufatto che sono già pulite e metalliche, si aggiungono alla soluzione di decapaggio gli inibitori di decapaggio. Gli inibitori possono ridurre la perdita di materiale dai manufatti anche del 98% e possono ridurre il consumo di acido. Comunque, questi inibitori organici possono avere un'influenza negativa sui successivi processi di riciclo dell'acido per cui si richiede attenzione alla scelta ed alla concentrazione adottata.	Perdita dai manufatti ridotta fino al 98%. Riduzione stimata del consumo di acido 10-20%
• <u>Rigenerazione esterna dei liquidi di decapaggio</u> Le soluzioni esauste di acido cloridrico vanno a società specializzate ed autorizzate alla neutralizzazione e smaltimento. Questa soluzione è consigliata come BAT perché il trattamento delle soluzioni esauste di decapaggio è antieconomico e troppo complesso per una zincheria per poter essere gestito in situ.	Il sistema è attualmente utilizzato dalla quasi totalità delle aziende di zincatura italiane.

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

• Possono essere utilizzati anche sistemi di recupero per evaporazione ed estrazione liquido-liquido. • In alcuni casi l'acido esausto può essere affidato ad aziende specializzate nel riciclo e riutilizzo in impianti di depurazione delle acque a ciclo inorganico come neutralizzanti, flocculanti ed agenti di precipitazione. • <u>Vasche separate di decapaggio e strippaggio</u> Una misura primaria per ridurre l'impatto ambientale dato dal decapaggio e dallo strippaggio è costituita dall'esercizio di vasche separate di trattamento, poiché gli acidi misti (ad alto contenuto sia di ferro che di zinco) provocano problemi nella rigenerazione o nel riutilizzo. Dal momento che non vi sono trattamenti adeguati per gli acidi misti, il decapaggio separato dallo strippaggio e il riutilizzo dei liquidi di strippaggio esausti (interno ed esterno, ad es. per il recupero dei flussanti) sono considerati come BAT sia per i nuovi impianti che per quelli già esistenti. • Qualora non fosse possibile separare il decapaggio dallo strippaggio, ad es. per mancanza di spazio per installare un'altra vasca, il riutilizzo degli acidi misti per la produzione di flussante, tramite conferimento ad operatori esterni, è considerato come BAT. • <u>Rigenerazione dell'acido e utilizzo dei sali residui per la produzione di flussanti</u> L'acido cloridrico esausto da decapaggio e strippaggio combinati con alte concentrazioni di zinco e ferro può essere processato e recuperato come bagno di flussaggio. Dopo l'ossidazione con perossido di idrogeno e neutralizzazione con ammoniaca si separa il fango di idrossido di ferro. Il liquido rimanente contiene alte concentrazioni di cloruro di zinco e cloruro di ammonio e può essere riutilizzato come soluzione flussante.	Quando le dimensioni aziendali lo consentano alcune delle operazioni di rigenerazione possono essere gestite all'interno della zincheria.

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

3. *Lavaggio:*

• Installazione di una vasca di lavaggio tra decapaggio e flussaggio Dopo il decapaggio, i manufatti in acciaio sono risciacquati in una vasca di lavaggio statica. Il lavaggio è effettuato per evitare il trascinamento all'interno del bagno di flussaggio sia di liquido di decapaggio, che altera il pH, sia di ioni Fe^{++}, che inquinano la soluzione flussante. Si può evitare il lavaggio nei casi in cui sia prevista la rigenerazione continua o semi-continua del flusso.	Con una gestione accurata e la pratica operativa tutta l'acqua del lavaggio, contaminata dall'acido, può essere riutilizzata nella sezione di decapaggio dell'impianto di zincatura.

4. *Flussaggio:*

• Controllo del flussaggio La concentrazione dei sali di flussaggio può essere mantenuta costante con periodiche aggiunte. Il trascinamento del ferro dai bagni di decapaggio, che provoca inquinamento del flussante, può essere minimizzato mediante l'attesa di un tempo opportuno (dipendente dalla forma geometrica e dallo stato superficiale dei pezzi) di gocciolamento al di sopra delle vasche di decapaggio. L'uso ponderato di agenti di flussaggio a fumi ridotti ed il corretto bilanciamento del flussante (quanto a contenuto di cloruro di ammonio), assieme ad una gestione ottimizzata del decappaggio e flussaggio, contribuiscono a ridurre l'emissione dalla vasca di zincatura. Le concentrazioni ottimali devono essere scelte sulla base della tipologia e dello spessore medi del materiale zincato, della lega utilizzata nel bagno di zincatura e degli altri parametri di esercizio dell'impianto.	

• Rigenerazione continua o semi-continua del bagno di flussaggio La soluzione flussante può essere trattata in situ mediante aerazione (che favorisce la precipitazione del ferro) e decantazione con rimozione di fanghi ricchi di ferro. Talvolta si ricorre a trattamenti in continuo che utilizzano H_2O_2 per l'ossidazione del cloruro di ferro e la precipitazione del ferro idrossido. Il controllo del pH è ottenuto attraverso l'utilizzo di NH_3. Il sistema comporta la produzione di fanghi la cui composizione dipende dalle condizioni di flussaggio adottate nell'impianto secondo la tipologia del prodotto da zincare. • Equivalentemente, un lavaggio accurato dei manufatti dopo il decapaggio, in assenza di un impianto di rigenerazione del flussante, comporta una maggiore durata di servizio delle vasche, ritardandone l'alterazione. • Rigenerazione esterna del flussante L'alternativa al trattamento in situ è il conferimento dell'esausto (ricco di cloruro di ferro) a società specializzate che rigenerano all'esterno la soluzione flussante. I sali della soluzione flussante esausto, separati dal ferro, possono essere riutilizzati per la produzione di agenti flussanti.	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

5. *Immersione nello zinco*

• Cattura delle emissioni La cattura delle emissioni tramite cabina o tramite estrazione a bordo vasca, seguito da abbattimento della polvere (tramite filtri a manica o *scrubber* ad umido).	Per gli impianti esistenti le condizioni di layout possono impedire l'adozione della cabina.
Per gli impianti con cabina, in genere, si usano portate di estrazione diverse a seconda delle soluzioni impiantistiche adottate, ma come ordine di grandezza di riferimento è possibile indicare una portata di circa 2000 $Nm^3h^{-1}m^{-2}$ di superficie di zinco fuso in vasca.	Il livello di polvere emessa in atmosfera dopo l'abbattimento, associato con queste due tecniche, è <5 mg/Nm^3.
Le estrazioni a bordo vasca in combinazione avvengono per mezzo di cappe laterali a bagno aperto.	Le portate in gioco sono dell'ordine di 4000 $Nm^3h^{-1}m^{-2}$ ca. di superficie di zinco fuso in vasca.
• Riutilizzo interno o esterno della polvere raccolta nei filtri a manica per la produzione di flussanti. Poiché questa polvere può raramente contenere diossina a bassa concentrazione, per problemi nell'impianto (manufatti zincati precedentemente non ben sgrassati), solo i processi di recupero che rendono gli agenti flussanti liberi da diossina sono considerati BAT.	La polvere è composta soprattutto da cloruro di ammonio e cloruro di zinco (agente flussante). Il riciclaggio potrebbe essere limitato dalla presenza di olio e grasso (ne è richiesta una quantità inferiore al 3%).
• Recupero di calore dai gas combusti provenienti dal forno di zincatura Sebbene le opportunità di risparmio di energia dal trasferimento di calore dai gas combusti dalle vasche di zincatura siano limitate, a causa dei bassi volumi e delle relativamente basse temperature (450°C), è buona norma recuperare il calore da questa fonte per riscaldare o l'acqua usata altrove nell'impianto, o l'aria per l'essiccazione.	Riduzione del consumo di energia tra 15 e45 kWh per tonnellata di acciaio nero trattato.

Sistemi di scambiatori a tubo e mantello possono essere impiegati per recuperare calore dai fumi di combustione, da trasferire alle soluzioni di flussaggio e sgrassaggio, sovente riscaldate per mantenere la giusta solubilità ed attività degli agenti chimici. Sono disponibili diverse soluzioni tecniche. Per il recupero di calore destinato all'essiccatore i fumi vengono fatti passare per il forno di essiccazione prima di essere inviati al camino. Il recupero di calore dai fumi di combustione costituisce,comunque, solo una quota del calore necessario per le operazioni suddette, per cui l'impianto di zincatura necessita della presenza di bruciatori addizionali seppure di modesta portata.	Questa tecnica non è applicabile su sistemi con due bruciatori (vasche piccole) perché non vi è abbastanza calore disponibile. I sistemi di recupero sono installati molto spesso su sistemi di 4 o 6 bruciatori.
• <u>Efficienza e Controllo del Forno di Riscaldamento</u> Le perdite di calore dal gas di combustione possono essere ridotte con l'ottimizzazione del processo di combustione, diminuendo l'ingresso dell'aria nell'alloggiamento del forno. L'operazione a bassa temperatura del processo di zincatura implica che vi siano limitate opportunità per risparmiare energia tramite la riduzione delle perdite. Quando la vasca si trova a riposo con lo zinco fuso, la riduzione di perdite di calore può essere ottenuta utilizzando coperture isolanti che si estendono al di sopra della parte superiore del forno.	L'efficienza del forno è anche influenzata dal sistema di controllo. Maggiore efficienza si ha con sistemi di controllo che adeguano meglio l'immissione di calore alla richiesta di calore.

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

• <u>Recupero dei sottoprodotti contenenti zinco</u> Per tutti i sottoprodotti contenenti zinco prodotti nella vasca di zincatura (matte, zinco duro, spruzzi, schizzi e schiumature povere di zinco), sono considerate tecniche BAT: -l'immagazzinamento separato -la protezione da pioggia e vento -il riutilizzo nell'industria dei metalli non ferrosi o in altri settori per il recupero delle sostanze utili che essi contengono • <u>Recupero di zinco dalle schiumature di zinco (o ceneri)</u> Le schiumature (o ceneri) prodotte dalla zincatura a caldo contengono una fase metallica costituita da granella di zinco mista a ossidi e cloruri. Durante la lavorazione si può minimizzare il contenuto di zinco metallico attraverso pratiche comuni di schiumatura prima dell'estrazione dei pezzi dalla vasca. Il tenore di zinco metallico nelle schiumature è ca. 60-65% e può essere interamente riciclato: I grani di zinco possono essere separati dalla cenere di zinco, fusi e reinseriti nella vasca di zincatura. L'operazione di vagliatura, per lo più esterna, viene realizzata di solito da aziende specializzate al recupero dei metalli. La rimanente schiumatura a base di ossido di zinco viene raffinata ulteriormente in industrie esterne specializzate.	Il grado di recupero ottenuto è pari a ca. 60-70%.

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

• Riduzione della produzione di matte di zinco Le seguenti misure riducono la formazione di matte di zinco: – Adeguati lavaggi dopo il decapaggio o rigenerazione continua del flusso – Utilizzo bilanciato di agenti flussanti non eccedenti nella concentrazione di cloruro di ammonio, che hanno un basso effetto decapante (rimozione del ferro). • Riduzione della produzione di spruzzi di zinco Le seguenti misure riducono la formazione di spruzzi: – Adeguata essiccatura dopo il bagno di flussaggio – Pulizia delle aree intorno alle vasche di zincatura per ottenere zinco riciclabile, contenente il minimo di impurità.	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

5.5.2 MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DALL'INQUINAMENTO IN ITALIA	ZINCATURA A CALDO CONTINUA

1. Nastri d'acciaio laminati a freddo

1. Sgrassaggio

• Riduzione dei reflui derivanti dallo sgrassaggio alcalino mediante: – l'utilizzo della soluzione sgrassante in cascata, nel caso in cui lo sgrassaggio alcalino è direttamente connesso con lo stadio di pulitura elettrolitica. In particolare si ha che la soluzione alcalina utilizzata nello sgrassaggio elettrolitico può essere ricircolata nello stadio contiguo di sgrassaggio non elettrolitico; – pulizia dall'olio della soluzione alcalina (ad es. con sistemi di pulizia meccanica) e suo riciclo nella sezione di sgrassaggio.	Tale tecnica è applicabile ai nuovi impianti, mentre l'applicazione su impianti esistenti è condizionata dalla disponibilità di spazio.
• Raccolta delle acque derivanti dallo sgrassaggio e loro invio all'impianto di trattamento delle acque di processo.	
• Adozione di vasche di sgrassaggio coperte con estrazione e depurazione dell'aria estratta tramite scrubber o demister.	
• Adozione di rulli strizzatori per ridurre il trascinamento della soluzione sgrassante tra le varie sezioni.	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

*2. **Trattamento termico***

• Adozione di bruciatori a basso NOx (low-NOx). I bruciatori low-NOx sono progettati per ridurre il livello delle emissioni di NOx. I principali criteri di progettazione su cui tali bruciatori si basano sono: riduzione della temperatura di picco della fiamma, riduzione del tempo di permanenza nella zona ad alta temperatura e riduzione della disponibilità di ossigeno nella zona di combustione. Il preriscaldo dell'aria comburente, che è una tecnica applicata, ove possibile, per aumentare l'efficienza energetica dei forni (e quindi per abbassare il consumo di combustibile e le emissioni degli altri inquinanti di un processo di combustione), comporta concentrazioni di NOx più elevate nelle emissioni dei forni che ne sono dotati.	Le prestazioni raggiungibili con tale tecnica in condizioni normali sono le seguenti: – emissioni convogliate di NOx al camino di convogliamento in atmosfera dei fumi di combustione, in funzione della temperatura di preriscaldo dell'aria comburente: T preriscaldo aria comburente — NOx (mg/Nmc) (O_2 3%) < 200 °C — < 400 300 °C — fino a 450 400 °C — fino a 600 500 °C — fino a 800 700 °C — fino a 1500 800 °C — fino a 2300 900 °C — fino a 3500 1000 °C — fino a 5300

• Adozione di una o una combinazione delle seguenti tecniche per il recupero del calore: – recupero del calore dei fumi di combustione mediante sistemi recuperativi o sistemi rigenerativi per preriscaldare l'aria comburente. I sistemi recuperativi sono costituiti da scambiatori di calore, installati prima dell'immissione in atmosfera dei fumi di combustione, che consentono il trasferimento del calore continuamente dei fumi caldi all'aria comburente in ingresso, o da bruciatori che hanno questi scambiatori già incorporati singolarmente. Con questi sistemi si possono ottenere temperature di preriscaldo dell'aria comburente fino a 600°C.	Tali tecniche possono essere previste in fase progettuale su nuovi impianti mentre su impianti esistenti la loro adozione può essere effettuata nel caso di sostanziali ammodernamenti e ove tecnicamente ed economicamente fattibile.

I sistemi rigenerativi sono costituiti da due scambiatori di calore (rigeneratori) contenenti, ad esempio, materiale ceramico: mentre un rigeneratore viene riscaldato per contatto diretto con i fumi caldi della combustione, l'altro ancora caldo riscalda l'aria comburente. Dopo un certo periodo il processo è invertito scambiando i flussi. Con questi sistemi si possono ottenere temperature di preriscaldo dell'aria comburente più elevate (superiori a 600°C); – recupero del calore dei fumi di combustione per la produzione di vapore nel caso di fabbisogno per l'impianto di zincatura a caldo; – preriscaldo del nastro.	Un problema dei sistemi rigenerativi è la sensibilità alla polvere, che, se generata in notevoli quantità dal processo di combustione, può provocare la precoce sostituzione dei riempimenti ceramici. I costi di investimento sono elevati (sistema di rigenerazione e bruciatori più costosi).

3. ***Immersione del nastro nel bagno fuso (Zincatura)***

• Raccolta dei residui contenenti zinco (scoria, ecc.) e loro riciclo nell'industria dei metalli non ferrosi. Ad esempio parte dello zinco consumato finisce nella scoria che si forma sulla superficie del bagno fuso; tale scoria viene rimossa manualmente in quanto influenza negativamente la qualità del rivestimento del nastro.	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

*4. **Galvannealing***

• Adozione di bruciatori a basso NOx (low-NOx). I bruciatori low-NOx sono progettati per ridurre il livello delle emissioni di NOx. I principali criteri di progettazione su cui tali bruciatori si basano sono: riduzione della temperatura di picco della fiamma, riduzione del tempo di permanenza nella zona ad alta temperatura e riduzione della disponibilità di ossigeno nella zona di combustione. Il preriscaldo dell'aria comburente, che è una tecnica applicata, ove possibile, per aumentare l'efficienza energetica dei forni (e quindi per abbassare il consumo di combustibile e le emissioni degli altri inquinanti di un processo di combustione), comporta concentrazioni di NOx più elevate nelle emissioni dei forni che ne sono dotati.	Le prestazioni raggiungibili con tale tecnica in condizioni normali sono le seguenti: – emissioni convogliate di NOx al camino di convogliamento in atmosfera dei fumi di combustione, in funzione della temperatura di preriscaldo dell'aria comburente: T preriscaldo aria comburente / NOx (mg/Nmc) (O_2 3%) < 200 °C — < 400 300 °C — fino a 450 400 °C — fino a 600 500 °C — fino a 800 700 °C — fino a 1500 800 °C — fino a 2300 900 °C — fino a 3500 1000 °C — fino a 5300
• Recupero del calore dei fumi di combustione mediante sistemi recuperativi o sistemi rigenerativi per preriscaldare l'aria comburente. I sistemi recuperativi sono costituiti da scambiatori di calore, installati prima dell'immissione in atmosfera dei fumi di combustione, che consentono il trasferimento del calore continuamente dei fumi caldi all'aria comburente in ingresso, o da bruciatori che hanno questi scambiatori già incorporati singolarmente. Con questi sistemi si possono ottenere temperature di preriscaldo dell'aria comburente fino a 600°C. I sistemi rigenerativi sono costituiti da due scambiatori di calore (rigeneratori) contenenti, ad esempio, materiale ceramico: mentre un rigeneratore viene riscaldato per contatto diretto con i fumi caldi della combustione, l'altro ancora caldo riscalda l'aria comburente. Dopo un certo periodo il processo è invertito scambiando i flussi. Con questi sistemi si possono ottenere temperature di preriscaldo dell'aria comburente più elevate (superiori a 600°C).	Tali tecniche possono essere previste in fase progettuale su nuovi impianti mentre su impianti esistenti la loro adozione può essere effettuata nel caso di sostanziali ammodernamenti e ove tecnicamente ed economicamente fattibile. Un problema dei sistemi rigenerativi è la sensibilità alla polvere, che, se generata in notevoli quantità dal processo di combustione, può provocare la precoce sostituzione dei riempimenti ceramici. I costi di investimento sono elevati (sistema di rigenerazione e bruciatori più costosi)

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

5. *Post-trattamenti*

• Adozione, per il trattamento di oliatura del nastro, di una delle seguenti tecniche: – copertura della macchina di oliatura del nastro; – oliatura elettrostatica.	

• Adozione delle seguenti tecniche per i trattamenti di passivazione e fosfatazione: – copertura dei bagni di processo; – riciclo della soluzione di passivazione del nastro d'acciaio zincato. La soluzione esausta viene di volta in volta scaricata ed inviata al sistema di depurazione acque o conferita all'esterno per il suo trattamento; – riciclo della soluzione di fosfatazione del nastro d'acciaio zincato. La soluzione esausta viene di volta in volta scaricata ed inviata al sistema di depurazione acque o conferita all'esterno per il suo trattamento; – utilizzo di rulli strizzatori per i evitare i trascinamenti delle soluzioni nelle sezioni successive, con perdita di sostanze chimiche.	

6. *Finitura*

• Raccolta delle acque derivanti dalla skinpassatura ad umido e loro invio all'impianto di trattamento delle acque di processo.	

7. *Trattamento acque*

• Adozione di sistema separato delle acque di raffreddamento ed operanti, ove possibile, in circuito chiuso con raffreddamento in torri evaporative o altri sistemi.	

• Trattamento delle acque di processo derivanti dall'impianto di zincatura a caldo ed eventualmente derivanti anche da altre attività, utilizzando un'opportuna combinazione di stadi di sedimentazione, filtrazione e/o flottazione, precipitazione, flocculazione o altre combinazioni di pari efficienza. La frazione oleosa derivante dal trattamento dovrebbe essere, per quanto possibile, riutilizzata (ad es. combustione).	Le prestazioni raggiungibili in condizioni normali dagli impianti di trattamento delle acque di processo della zincatura a caldo sono le seguenti: – concentrazioni allo scarico dopo trattamento: ▪ solidi sospesi: ≤ 20 mg/l ▪ Fe: ≤ 10 mg/l ▪ Zn: ≤ 2 mg/l ▪ Ni: ≤ 0.2 mg/l ▪ Cr_{tot}: ≤ 0.2 mg/l ▪ Pb : ≤ 0.5 mg/l ▪ Sn: ≤ 2 mg/l Su impianti esistenti di trattamento acque di tipo continuo con livelli di zinco allo scarico ≤ 4 mg/l, potrebbe essere adottato il trattamento batch.

2. Fili d'acciaio

1. *Ricottura*

• Buone misurazioni e regolazioni interne.	CO < 100 mg/Nm^3 TOC< 100 mg/Nm^3

• Forni ad alta convezione con rendimenti elevati e buona trasmissione di calore. • Riciclo acqua dei raffreddamenti.	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

2. *Decapaggio*

• Apparecchiatura in dotazione o apparecchiatura di misura nella aspirante e depurazione dell'aria estratta. • Decapaggio a cascata per nuovi impianti con capacità al di sopra di 15000 ton/anno per linea. • Ricupero della frazione acida libera. • Riutilizzazione di acido esaurito come materia prima secondaria.	HCl 2 – 30 mg/Nm^3

3. *Lavaggio*

• Lavaggio a cascata, possibilmente congiuntamente ad altri metodi per minimizzare il consumo dell'acqua, per tutte le installazioni nuove e tutti i grandi impianti (> 15000 ton/anno). • Trattamento di acque di rifiuto per trattamento fisico-chimico (neutralizzazione, flocculazione, ecc.).	SS: < 20 mg/l Zn: < 2 mg/l Cr_{tot} : <0,2 mg/l Sn: < 2 mg/l Fe: < 10 mg/l Ni: < 0,2 mg/l Pb: < 0,5 mg/l

4. *Flussaggio*

• Buona conduzione dei requisiti di efficienza e funzionalità con speciale attenzione alla riduzione del residuo di ferro e alla manutenzione del bagno. • Rigenerazione dei bagni. • Riutilizzo esterno della soluzione di flussaggio esausta. • Ricupero gas di combustione.	NH_4: < 30 mg/Nm^3

5. *Zincatura a caldo*

• Buona conduzione delle misurazioni e delle regolazioni.	Polvere: < 10 mg/Nm^3 Zn: < 10 mg/Nm^3

6. *Raffreddamento e Finitura*

• Raffreddamento acque (dopo la vasca di zincatura). Ciclo chiuso o riutilizzo di questa acqua relativamente pura come acqua per altre applicazioni. • Scarti contenenti zinco. Immagazzinaggio e protezione da pioggia e da vento e riutilizzazione separata nell'industria dei metalli.	

Altri valori non espressi si possono desumere dalle BAT per la zincatura generale, per quanto in an alogia di processo.

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL - GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

5.6 MIGLIORI TECNICHE PER LA PREVENZIONE INTEGRATA DALL'INQUINAMENTO IN ITALIA — LA FONDERIA

Vengono di seguito rappresentate le tecniche, i livelli di emissione e di consumo ad esse associate, considerati compatibili con la definizione di BAT in senso generale.

Le tecniche ed i livelli di emissioni ad esse associate, sono state verificate attraverso un processo iterativo che include i seguenti passaggi:

- Identificazione dei temi ambientali chiave per le fonderie
- Esame delle tecniche più rilevanti da correlare con questi temi
- Identificazione delle migliori prestazioni ambientali, sulla base dei dati disponibili da UE o da altre fonti
- Esame delle condizioni (costi, condizioni al contorno, modi di implementazione) sotto le quali questi livelli di prestazioni si possono raggiungere
- Selezione delle BAT e dei livelli di emissioni e/o consumi associati per il settore, definiti in accordo con le indicazioni della Direttiva

Dove vengono presentate le BAT con i livelli di emissione o di consumi associati, questi sono da intendersi come il possibile risultato dell'applicazione nel settore delle Fonderie di metalli ferrosi, delle tecniche descritte, tenendo presente il bilancio dei costi-benefici inerenti la definizione delle BAT stesse.
Va sottolineato, per una corretta interpretazione ed utilizzo del documento, che le BAT generali indicate in questo capitolo, sono da vedere come punti di riferimento per la valutazione delle prestazioni di impianti esistenti o per quelli nuovi senza escludere la possibilità di ottenere risultati migliori.
In ogni caso, va sottolineato che il documento sulle BAT non fissa alcun standard impegnativo o limite legale; i valori riportati hanno il significato di fornire informazioni guida per l'industria, per gli Stati e per il pubblico sulle performance circa i livelli di emissione e di consumi registrabili utilizzando quella determinata tecnica, nelle condizioni indicate.
Gli appropriati valori limite per ogni singolo caso sono da determinarsi tenendo conto degli obiettivi della Direttiva IPPC e delle condizioni locali.
L'industria di fonderia è un settore differenziato; i vari elementi delle BAT devono essere adattati ai differenti tipi di installazioni.
La fonderia sostanzialmente è costituita da un'area fusoria e da un area di formatura dei getti, entrambi con il loro flusso di approvvigionamento; per i getti prodotti con sistemi di formatura a perdere, tale catena di approvvigionamenti comprende tutte le attività relative alla realizzazione delle forme e di fabbricazione delle anime.
Nelle citate aree una distinzione deve essere fatta in relazione, rispettivamente, al tipo di metallo fuso, ferroso o non ferroso, ed in merito al tipo di formatura, in forma permanente o in forma a perdere.
Ciascuna fonderia può essere considerata come una combinazione di tecniche fusorie e di sistemi di formatura.
Le BAT sono, pertanto, presentate suddividendole fra quelle applicabili alla fonderia in generale e con riferimento a ciascun specifico tipo di fonderia.

BAT Generali per tutti i tipi di fonderie.

Alcuni tipi di BAT sono generali ed applicabili a tutti i tipi di fonderie senza considerare i processi praticati ed i prodotti realizzati.
Essi riguardano il flusso delle materie prime, le operazioni di finitura, il rumore, le acque reflue, la gestione ambientale e le dismissioni dei siti produttivi:

DESCRIZIONE	NOTE
Gestione dei flussi di materiali	
Adottare stoccaggi separati dei vari materiali in ingresso, prevenendo deterioramenti e pericoli	Le BAT in questo caso riguardano: la gestione degli stoccaggi, la manipolazione dei diversi tipi di materiali, la minimizzazione del consumo di materie prime con i recuperi e riciclaggi dei residui.
Stoccaggio dei rottami e dei ritorni interni su di superfici impermeabili e dotate di sistemi di raccolta e trattamento del percolato. In alternativa lo stoccaggio può avvenire in aree coperte.	
Riutilizzo interno dei boccami e dei ritorni	
Stoccare separatamente i vari tipi di residui e rifiuti, in modo da favorirne il corretto riutilizzo, riciclo o smaltimento	
Utilizzo di materiali alla rinfusa o contenitori riciclabili	
Utilizzo di modelli di simulazione, modalità di gestione e procedure per aumentare la resa dei metalli e per ottimizzare i flussi di materiali.	
Finitura dei getti	
captazione ed il trattamento mediante l'impiego di sistemi a secco o ad umido, delle emissioni prodotte nelle fasi di taglio dei dispositivi di colata, di granigliatura e sbavatura dei getti.	I livelli di emissione associati alle BAT per queste operazioni sono: polveri: ≤ 20 mg/Nm^3
utilizzo di combustibili puliti nei forni di trattamento	
gestione automatizzata dei forni di Trattamento Termico e del controllo dei bruciatori	
captazione ed evacuazione dei gas esausti prodotti nelle varie fasi della finitura	
Acque di scarico	
separazione delle diverse tipologie di acque reflue	
Massimizzare i ricircoli interni delle acque di processo, ed il loro riutilizzo multiplo.	
trattamento utilizzando opportune tecniche, di tutte le acque dei processi di depurazione delle emissioni e, in generale, di tutte le acque reflue	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

BAT PER LA FUSIONE DEI METALLI FERROSI

Criteri di scelta del forno fusorio

La scelta del forno fusorio si basa su criteri economici e tecnici Per la fusione dell'acciaio si utilizzano sia forni elettrici ad arco (EAF) che in forni ad induzione (IF) con criteri di scelta basati su ragioni tecniche (es : capacità, tipologia di acciaio, ecc.). Grazie alla notevole capacità di affinazione, EAF permette la fusione di materiali di recupero di bassa qualità, che rappresenta un vantaggio in termini di riciclo, ma che richiedono un appropriato trattamento delle emissioni attraverso un sistema di depurazione, come verrà descritto in seguito.Per la fusione della ghisa si possono impiegare: il cubilotto, i forni elettrici ad arco, ad induzione ed i forni rotativi. Per ciascun tipo di forno sono definite specifiche BAT

Fusione della ghisa al cubilotto

In relazione al fabbisogno delle linee di colata può essere opportuno lavorare in duplex con un forno di attesa.	Questa pratica consente di evitare continue interruzioni nella marcia del cubilotto, ottimizzando i consumi energetici
Depurare i gas emessi adottando in sequenza il convogliamento, il raffreddamento e la depolverazione con sistemi a secco o ad umido	
Utilizzo di vento arricchito con O2 nella misura del 1 – 4 % circa	Livelli di emissione associati alle BAT sono:
Adottare una buona pratica fusoria	
Impiegare coke di qualità conosciuta e controllata	**Cubilotti a vento freddo** Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3 SO_2 : ≤ 400 mg/Nm^3 NO_x : ≤ 70 mg/Nm^3 VOC (NM) : ≤ 20 mg/Nm^3
Utilizzo della post combustione dei gas per i Cubilotti a vento freddo, e recupero del calore per usi interni	
utilizzo di una camera di post combustione separata per i cubilotti a vento caldo, recuperando il calore per preriscaldare il vento e/o per altri usi interni.	
Valutare la possibilità di estendere il recupero del calore anche ai forni di attesa operanti in duplex	
Impiego di sistemi di depurazione delle emissioni ad umido nella fusione con marcia a scoria basica ((CaO % + MgO %) / SiO_2 % > 2).	**Cubilotti a vento caldo** Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3 CO : ≤ 1000 mg/Nm^3 SO_2 : ≤ 100 mg/Nm^3 NO_x : ≤ 200 mg/Nm^3
Prevenire la formazione di diossina, attraverso misure primarie (interventi sul processo), o secondarie (tecniche di trattamento delle emissioni). **N.B**. Le tecniche specifiche di trattamento delle emissioni di diossina, non trovano una pratica applicazione nel settore delle fonderie.	

Pretrattamento delle scorie (granulazione, frantumazione), per favorire riutilizzi esterni	Riduzione delle quantità di rifiuti da smaltire
Riutilizzo dei residui di coke (parzialmente bruciato), all'interno del forno	

Fusione di acciaio e ghisa al forno elettrico ad arco.

Applicare affidabili sistemi di controllo di processo, per contenere i tempi di fusione e di trattamento del metallo fuso	Livelli di emissione associati alle BAT sono: Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3 CO : ≤ 200 mg/Nm^3 NOx : ≤ 50 mg/Nm^3
Utilizzare pratiche di s*chiumatura* delle scorie (iniezione di ossigeno e polvere di carbone nella scoria alla fine della fusione)	
Captazione dei fumi in emissione con tecniche ad alta efficienza	
Raffreddare i fumi in uscita ed abbattere le polveri utilizzando filtri a tessuto	

Fusione di acciaio e ghisa al forno elettrico ad induzione

Impiego di energia elettrica a media frequenza per i nuovi impianti	Razionalizzazione dei consumi energetici,
Dove applicabile, recuperare il calore	
Usare rottami e ritorni puliti evitando ruggine, sporcizia e sabbia	riduzione di emissioni e della quantità di scorie

Captare i gas di scarico utilizzando tecniche idonee ad ottimizzare la captazione degli effluenti, durante tutte le fasi del ciclo operativo del forno.	I livelli di emissione associati alle BAT sono: **Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3**
Utilizzo, ove necessario per ottenere i livelli di emissione associati alle BAT indicati, di sistemi di depurazione delle emissioni a secco	

Fusione della ghisa al forno rotativo

Adottare misure per aumentare l'efficienza del forno (regime del bruciatore, posizione del bruciatore, carica, composizione del metallo, temperature)	Aumento della resa termica e riduzione delle emissioni
Impiego di bruciatore ad ossigeno	
Captare i fumi in uscita del forno, utilizzare la post-combustione, raffreddare e depolverare con filtri a tessuto	Livelli di emissione associati alle BAT sono:

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Prevenire la formazione di diossina, attraverso misure primarie (interventi sul processo), o secondarie (tecniche di trattamento delle emissioni). **N.B**. Le tecniche specifiche di trattamento delle emissioni di diossina, non trovano una pratica applicazione nel settore delle fonderie.	Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3 CO : ≤ 30 mg/Nm^3 NOx : ≤ 250 mg/Nm^3 SO_2 : ≤ 130 mg/Nm^3

Trattamento del metallo

Nel caso di utilizzo di un convertitore AOD, per l'affinazione dell'acciaio, le BAT sono: • Estrarre e raccogliere i fumi mediante una cappa a calotta	Livelli di emissione associati alle BAT sono: Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3
Nella produzione della ghisa sferoidale, le BAT consistono nel: • Adottare una tecnica di sferoidizzazione senza sviluppo di gas. In alternativa catturare i fumi di MgO utilizzando un coperchio o una copertura con dispositivi di estrazione o una cappa mobile • Depolverare le emissioni prodotte dal trattamento, usando filtri a maniche, rendendo possibile l'eventuale riutilizzo delle polveri di MgO(se esiste un mercato locale).	

TECNICHE DI PRODUZIONE GETTI CON FORMA PERSA.

In questo parte del documento, sono riportate le tecniche di realizzazione delle forme e delle anime con l'impiego di sabbia agglomerata con leganti inorganici argillosi (formatura a verde) e con leganti chimici.
Gli elementi BAT sono presentati , oltre che per le citate fasi produttive di formatura, anche per le successive operazioni di colata, raffreddamento e distaffatura, alle quali esse sono interconnesse.

Formatura in terra a verde
La preparazione della terra a verde consiste nel miscelare la sabbia base con additivi e leganti in appositi mescolatori, in normale atmosfera o sotto vuoto.
Entrambi i metodi sono considerati BAT; i mescolatori sotto vuoto, trovano un utilizzo in impianti in cui la capacità produttiva della sabbia sia superiore alle 60 t/h.

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Le BAT per gli impianti di preparazione della terra a verde sono le seguenti:

Chiudere tutte le unità operative dell'impianti di lavorazione delle terre (griglia vibrante, depolveratori della sabbia, raffreddatori, unità di miscelazione), e depolverare le emissioni, in accordo con i livelli di emissione associate alle BAT; se sussistono idonee condizioni di mercato, le polveri di abbattimento possono trovare un riutilizzo all'estero. Per quanto riguarda le parti fini aspirate nelle diverse postazioni del ciclo di lavorazione e di recupero (distaffatura, dosaggio e movimentazione), le BAT sono rappresentate dalle tecniche che ne consentono il reimpiego nel circuito delle terre, in percentuale maggiore del 50%.	Livelli di emissione associati alle BAT sono: Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3
Utilizzare tecniche di recupero delle terre. Le aggiunte di sabbia nuova dipende dalla quantità di anime presenti e dalla loro compatibilità con le tecniche di recupero impiegate. Per le sole terre a verde, la percentuale di recupero raggiungibile è del 98%. Sistemi con elevate percentuali di anime con leganti incompatibili con il sistema di recupero, possono raggiungere percentuali di riutilizzo fra il 90 e il 94%	

Formatura chimica

Vengono utilizzati vari tipi di leganti, ciascuno con specifiche proprietà ed applicabilità.Tutti sono da considerarsi BAT se vengono impiegati secondo le buone pratiche discusse inerenti i controlli di processo e le tecniche di captazione delle emissioni per minimizzarne i livelli.
Per la preparazione di sabbie con agglomeranti chimici, le BAT consistono in

Minimizzare l'utilizzo di resine e leganti, utilizzando sistemi di controllo del processo (manuali o automatici), e di controllo della miscelazione. Per le produzioni di serie con frequenti cambi dei parametri produttivi, le BAT consistono nell'utilizzare sistemi di archiviazione elettronica dei parametri produttivi.	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Captazione delle emissioni dalle aree di produzione, di movimentazione e di stoccaggio delle anime prima della distribuzione.	Livelli di emissione associati alle BAT sono: Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3 Ammine: ≤ 5 mg/Nm^3
Utilizzo di intonaci refrattari a base di H_2O, in sostituzione degli intonaci con solvente ad alcol, per la verniciatura di forme ed anime nelle fonderie con produzioni di media e grande serie. L'utilizzo di vernici ad alcol rappresentano una BAT nel caso di: • produzioni di forme ed anime complesse e di grandi dimensione. • utilizzo di sistemi con sabbia e silicato di sodio • produzione di getti in magnesio • produzione di getti in acciaio al manganese, con vernici a base di MgO entrambe le predette tecniche di verniciatura rappresentano delle BAT, per le fonderie con produzioni di piccole serie di getti e per le fonderie con produzioni su commessa. In queste tipologie di fonderie, lo sviluppo di tecniche con vernici ad acqua è legato alla disponibilità di sistemi di essiccazione a microonde o altre tecniche di essiccazione. Quando vengono utilizzate vernici ad alcol, le BAT sono rappresentate dall'utilizzo di sistemi di captazione delle emissioni prodotte, fissi o mobili, fatta eccezione per le fonderie con produzione di grossi getti con formatura "in campo", ove le cappe non possono essere utilizzate. In aggiunta, nel caso di produzione di anime con sistemi a base di resine fenoliche-poliuretaniche indurite con ammina, le BAT prevedono: • abbattimento delle emissioni prodotte utilizzando idonei sistemi quali: assorbimento su carbone attivo, abbattitori chimici(scrubber), post combustione, biofiltrazione. • Il recupero delle ammine dalle soluzione esauste di abbattimento degli impianti chimici, per quantità che consentano l'operazione in termini economici • Utilizzo di resine formulate con solventi a base aromatica o a base vegetale	
Le BAT hanno come obiettivo la minimizzazione della quantità di sabbia avviata alla discarica, utilizzando sistemi di rigenerazione e/o di riutilizzo. Nel caso di rigenerazione, si applicano le seguenti condizioni:	Recuperare le sabbie all'interno del ciclo delle sabbie, solo in sistemi compatibili. Sabbie non compatibili sono tenute separate, per altri tipi di riutilizzo
Per le sabbie con leganti con indurimento a freddo (i.e. sabbie con resina furanica), utilizzo di sistemi di recupero di tipo meccanico, ad eccezione dei sistemi con silicato di sodio. La resa del processo di recupero, è del 75-80 %.	
La sabbia con silicato è rigenerata utilizzando trattamenti termici e pneumatici. La resa del recupero è compresa fra 45 e 85 %. Deve essere ridotto l'utilizzo di esteri a lenta reazione	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Sabbie derivanti da processi in cassa d'anima fredda (cold box), SO_2, cassa d'anima calda (hot box) e Croning, e miscele di sabbie con leganti organici, vengono rigenerate utilizzando una delle seguenti tecniche: rigenerazione meccanica a freddo (i.e. sistemi ad abrasione, sistemi ad impatto, sistemi pneumatici) o rigenerazione termica. La percentuale di recupero raggiungibile (resa), dipende dalla quantità di anime utilizzate. La sabbia rigenerata può essere riutilizzata per la produzione di anime in misura compresa fra il 40 e il 100 %.	Livelli di emissione associati alle BAT per le attività di recupero sono: Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3 Nox : ≤ 150 mg/Nm^3 (recupero termico) SO_2 : ≤ 120 mg/Nm^3 (recupero termico)
Miscele di terra a verde e sabbie con leganti organici, vengono rigenerate utilizzando processi di recupero meccanico-termico-meccanico, fogliatura per abrasione o pneumatica. La sabbia recuperata può essere riutilizzata per la produzione di anime nella misura dal 40 al 100%, e per la produzione di forme nella misura dal 90 al 100%.	
Monitorare la qualità e la composizione delle sabbie rigenerate	

Colata, raffreddamento e distaffatura

Le fasi di colata, raffreddamento e di distaffatura, producono emissioni di polveri, SOV ed altri composti organici. In queste fasi le BAT sono

Nelle linee di produzione di serie, aspirare le emissioni prodotte durante la colata e racchiudere le linee di raffreddamento, captare le emissioni prodotte Racchiudere le postazioni di distaffatura/serratura, e trattare le emissioni utilizzando cicloni, associati a sistemi di depolverazione ad umido o a secco	Livelli di emissione associati alle BAT sono: Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3
Per le produzioni di grossi getti, colati "in campo" o "in fossa", ove il lay out non consente di installare cappe per aspirazione localizzata, realizzare una adeguata ventilazione generale.	

TECNICHE DI PRODUZIONE GETTI COLATI IN FORMA PERMANENTE

Queste tecniche prevedono la colata della lega liquida in una forma metallica (stampo, conchiglia) dalle quali il getto è estratto dopo solidificazion per procedere alle eventuali successive fasi di lavorazione (finitura). In alcuni processi, trovano un limitato utilizzo anime con leganti chimici, precisamente:nella colata per gravità in conchiglia, nella colata per centrifugazione o nella colata a bassa pressione.

Le BAT per la produzione di getti con forma permanente prevedono:

captare le emissioni prodotte nella fase di colata ed eventualmente trattarle con sistemi ad umido o a secco	Livelli di emissione associati alle BAT sono: Polveri: ≤ 20 mg/Nm^3
Recuperare/riciclare gli eventuali residui di forma e/o anime presenti	

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

6. Approfondimenti

Le informazioni che possono essere desunte dall'analisi dei BREF non si esauriscono nell'elencazione delle BAT; in essi è infatti reperibile una considerevole quantità di dati inerenti alle produzioni ed agli impatti ambientali, nonché di indicazioni sulle tendenze tecnologiche e gli sviluppi del settore.
Questa disponibilità di informazioni si presta ad effettuare delle considerazioni più generali sui problemi ambientali del settore, che al di là dello studio d'un singolo impianto, possono arricchire l'analisi delle tematiche sulle BAT, anche se non sono strettamente legate alle Linee Guida.
In quest'ottica si è ritenuto interessante riportare in questo capitolo alcune considerazioni generali inerenti gli aspetti del rumore, dei rifiuti solidi e dei monitoraggi.

6.1 Considerazioni sul rumore

Nelle considerazioni generali introduttive il BREF mette in evidenza la difficoltà di controllare l'inquinamento da rumore e da vibrazioni; a differenza delle emissioni in atmosfera, del trattamento delle acque e della produzione di rifiuti solidi, per i quali si hanno tecnologie ed informazioni adeguate per effettuarne il controllo e la gestione, per il rumore non sono ancora sufficienti le conoscenze ed i metodi per minimizzarlo.
La complessità di questa tematica può essere messa in evidenza con la rappresentazione del fenomeno riportata di seguito.
Qualsiasi configurazione di rumore riscontrabile nella realtà, dalla più semplice alla più complessa, è riconducibile allo schema illustrato nella Fig.1 che costituisce un utile riferimento sia per rappresentare in modo semplificato il fenomeno fisico, sia soprattutto per stabilire in modo esaustivo ed organico i criteri mediante i quali si può ridurre il livello sonoro immesso in un ambiente.

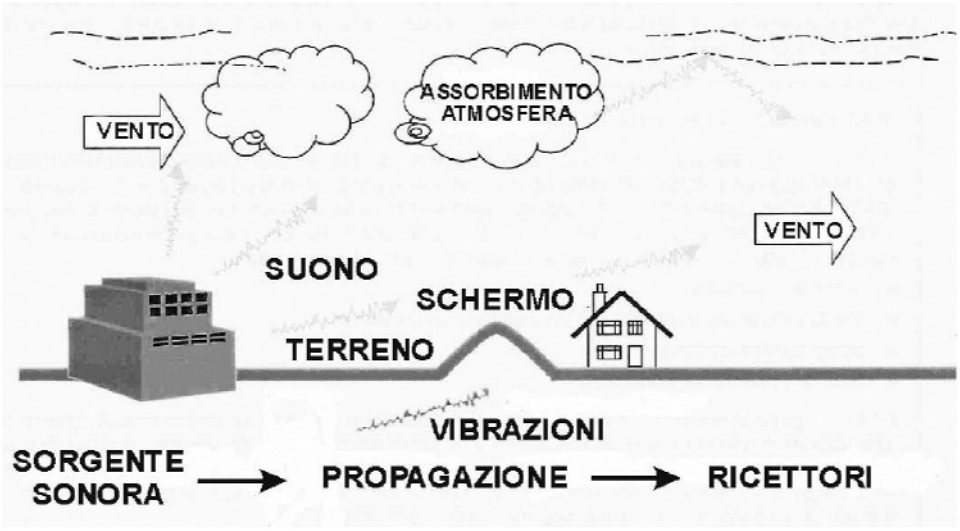


Fig.1

Evidentemente, i primi interventi da effettuare sono quelli sulla sorgente sonora; questo tipo di interventi sono da privilegiare rispetto a quelli realizzati in prossimità dei ricettori in quanto agiscono sulle cause e sono acusticamente più efficaci, mentre gli interventi sui ricettori agiscono sugli effetti,

sono meno efficaci e meno accettati dai ricettori stessi. L'efficienza degli interventi è tanto maggiore quanto più la loro attuazione è prevista già nella progettazione dei macchinari e nella pianificazione dei processi; di contro, la bonifica acustica di macchine, attrezzature, impianti, processi di lavorazione (cioè dei punti di generazione) assai spesso è il risultato dell'applicazione di procedure e criteri molto approssimativi, derivanti da una insufficiente conoscenza delle tecnologie disponibili e/o da luoghi comuni, esperienze parziali.
Modifiche successive possono essere difficilmente realizzabili, anche perché alterano la funzionalità della macchina e/o del processo, sono costose e acusticamente meno efficaci; inoltre è difficile trovare una strategia comune per impianti che, pur effettuando lo stesso tipo di produzione, hanno una distribuzione spaziale (lay-out) di processi e conseguenti sorgenti molto diverse tra loro.

E' questo complesso di difficoltà che non consente di avere delle BAT per il rumore in un quadro di riferimento certo ed esaustivo.
Ciononostante, dove è stato possibile, sono state riportate anche per il rumore le indicazioni di alcune BAT.

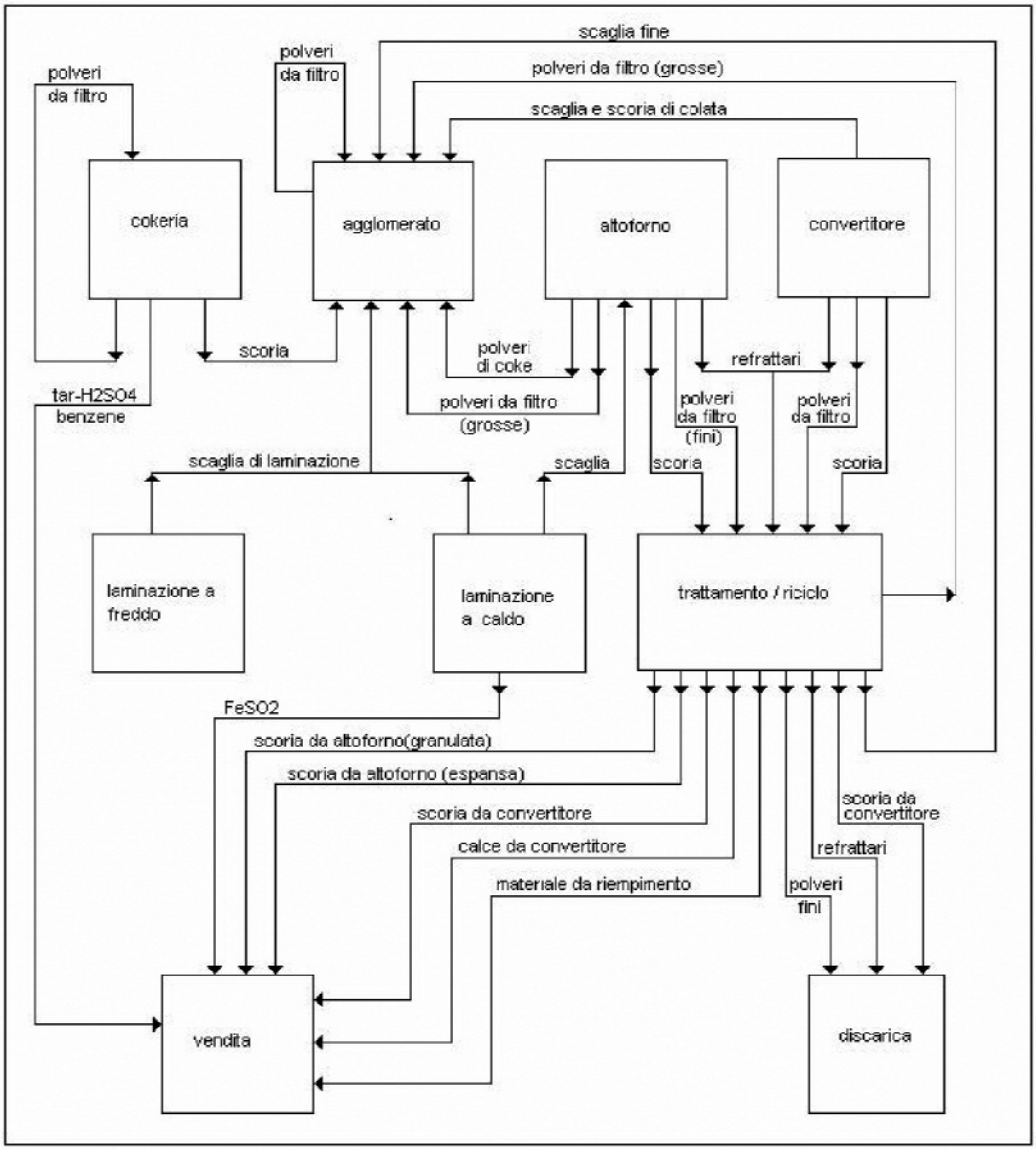
Oltre alla sorgente sonora, ulteriori interventi a tutela dal rumore possono essere effettuati prendendo in considerazione le vie di trasmissione e propagazione e le condizioni di ricezione del rumore stesso, soprattutto nel caso di impianti esistenti.
Evidentemente, in questo caso, la tematica fuoriesce dal sito aziendale, per coinvolgere l'ambiente esterno e le differenti condizioni di propagazione e ricezione. La valutazione di metodi per la minimizzazione del rumore, in questo contesto, non attiene più ad un BREF di settore, ma può essere il risultato anche di uno studio più generale che non prenda in considerazione la sorgente sonora.
Indicazioni in tal senso possono essere individuate nei riferimenti normativi specifici per il settore industriale, come quelli riportati nel capitolo 1; ma validi suggerimenti sugli interventi di risanamento, i criteri di progettazione e la valutazione delle priorità di intervento possono essere mutuati da normative di altri settori; in particolare si segnala il decreto del Ministero dell'Ambiente del 29-11-2000 ("Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore") ed i suoi Allegati, che trattano del contenimento e dell'abbattimento delle immissioni rumorose derivanti dai sistemi pubblici di trasporto e relative infrastrutture.

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

6.2 Rifiuti solidi e sottoprodotti

Tra i rifiuti solidi ed i sottoprodotti del settore siderurgico, le quantità di riutilizzo e di riciclo hanno subito un notevole incremento nel recente passato, ma tuttora considerevoli quantità sono disposte in discarica.

La **figura 1** indica i tipici flussi di materia nella gestione dei residui e dei sottoprodotti in un'acciaieria a ciclo integrale.



Come indicazione generale, si può dire che quando le polveri, i fanghi e le scaglie di laminazione hanno un contenuto in ferro od in carbone abbastanza alto (normalmente >50 %), queste possono essere riciclate nell'impianto di agglomerazione e considerate come materie prime. Anche materiali con alto contenuto di calcare possono essere riciclati, riducendo quindi l'apporto diretto di calcare; attualmente, tutti gli impianti di agglomerazione oggi operanti riciclano polveri, fanghi e scorie di laminazione, con una percentuale di alimentazione compresa tra il 10/20 %.

Accertato, quindi, che l'impianto di agglomerazione, accanto al proprio processo di sinterizzazione, gioca anche l'importante ruolo di riciclare gran parte dei residui per i quali non esiste un'alternativa differente, si può affermare che esso può essere considerato come il "digestore di un'acciaieria a ciclo integrale".

Soltanto una piccola parte, intorno al 16%, di tutte le quantità di residuo prodotte finisce poi in discarica. Tra queste ci sono le polveri fini raccolte nell'impianto di trattamento del gas d'altoforno (BF gas), gli inerti, le polveri fini raccolte negli impianti di trattamento dei fumi dell'acciaieria e, in alcuni casi, i cloruri alcalini ed i cloruri di metalli pesanti presenti nell'ultimo stadio dei precipitatori elettrostatici che trattano i fumi del letto di agglomerazione.

Nella **tabella 1** sono riportati i valori medi delle quantità di rifiuti prodotti in un centro siderurgico a ciclo integrale, nonché i valori medi (anche in %) delle quantità smaltite in discarica; per avere la possibilità di confrontare ed elaborare i dati , le quantità sono state tutte riferite alla tonnellata di acciaio liquido (LS), utilizzando i fattori di conversione usuali (940 kg di ghisa/t LS).

La presenza di range di valori così vasti si giustifica con le diverse realtà impiantistiche nei paesi UE; impianti progettati negli anni sessanta si affiancano ad impianti recentissimi più orientati al recupero e al riciclo.

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Rifiuti-residui-sottoprodotti	Quantità Specifiche kg/t LS	Quantità in *Discarica* (%)	Quantità in *Discarica* kg/t LS
Impianto d'agglomerazione	0,9-15	?	?
*polveri			
Cokerie	-	-	-
Altoforni			
*polveri dai fumi di colata	0,5-1,5	?	?
*polveri dal trattamento gas	6-16	-	-
*fanghi dal trattamento gas	3-5	100	3-5
*scoria	200-280	2	4-5,6
*refrattari dismessi	14-25	100	14-25
Impianto di desolforazione	9-18	41	4-8
Acciaieria ad ossigeno			
*polvcrigrossc dal trattamento gas	3-12	12	0,4-1,4
*polveri fini dal trattamento gas	9-15	42	3,8-6,3
*scoria da convertitore	99	26	26
*scorie da siviera, mixer, tundish	34	9	3
*scorie da metallurgia secondaria	11	?	?
*refrattari dismessi	6	76	4,6
totale	395,4-537,5		62,8-84,9
Acciaieria Elettrica			
*Scorie per la produzione di			
*acciai al carbonio	129	69	89
*acciai basso legati	109	59	64
*acciai alto legati e inossidabili	161	34	55
*polveri dal trattamento fumi	15	63	9,5
Colata Continua	4-6	-	-

Tab.1.3: Quantità specifiche medie di rifiuti prodotti e disposti in discarica
(-) quantità trascurabile (?) non determinata e comunque non significativa

Per quanto modesta sia la percentuale dei residui disposti in discarica (16%), le quantità in gioco sono ancora significative, come è facile constatare anche con riferimento all'industria italiana; prendendo in esame la produzione d'acciaio del 1998, che ammonta a 25.782.272 tonnellate, di cui 14.301.255 prodotte in acciaieria elettrica, e considerando che quest'ultimo si suddivide per il 68% in acciai al carbonio e per il restante 32% ugualmente ripartito fra gli acciai basso ed alto legati, l'applicazione della tabella 1.3 porta alla dismissione in discarica di 2,0-2,25 Mt, range in cui ricade il valore fornito dalle rilevazioni del MUD (2,2).

Nell'analisi della tabella si possono distinguere i contributi provenienti da un'alta produzione specifica con bassa percentuale in discarica (per es. la scoria d'altoforno), dai contributi provenienti da una

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

bassa produzione specifica con alta percentuale in discarica (situazione tipica per i refrattari); evidentemente queste due situazioni, ai fini di ottimizzare il riciclo, vanno riguardate diversamente: nella prima è necessario diminuire la quantità del rifiuto, nella seconda occorre modificarne la qualità e renderlo più recuperabile.

Più critica è la situazione in cui la produzione specifica e la percentuale in discarica hanno entrambe un certo peso, come avviene per le scorie dell'acciaieria elettrica; in effetti la ricerca di maggiori recuperi in questo settore ha già portato a risultati molto lontani dai valori medi espressi in tabella.

Proseguendo nell'analisi dei singoli impianti, tra le BAT presentate, si possono cogliere delle utili indicazioni sulle azioni da intraprendere per migliorare le prestazioni di recupero e di riciclo. Per esempio, il trattamento delle polveri provenienti dai fumi, nelle acciaierie elettriche, trova sempre più spazio perché finalizzato al recupero dello zinco ed alla rimozione o al recupero di altri metalli pesanti (processo Waelz); anche il trattamento della scoria da fusione, in qualche impianto, ha ridotto di molto (al 10%) l'invio in discarica; mentre non si hanno significative informazioni, anche qualitative, sul materiale refrattario dismesso.

Dalla tab.1 abbiamo già osservato che il settore siderurgico italiano comporta annualmente la dismissione in discarica di 2,2 Mton di rifiuti solidi, dato in perfetto accordo con la consuntivazione dei dati MUD; questa corrispondenza del dato complessivo non si riscontra, invece, tra le singole voci; il BREF, infatti, indica come quantità più significative, le scorie non trasformate (400.000 ton) ed i refrattari inutilizzabili (340.000 ton) per la parte proveniente dall'acciaieria a ciclo integrale, le scorie da fusione (1140 ton) e le polveri da trattamento gas (135.000 ton) per la parte proveniente da acciaieria elettrica; i dati consuntivati da MUD danno, invece, rispettivamente: 710.000 ton per le scorie non trasformate, 150.000 ton per i refrattari, 300.000 ton per le scorie da fusione; 240.000 per le polveri da trattamento fumi, 170.000 per i fanghi; valori quindi sostanzialmente diversi, che si allineano nel totale per la presenza di una voce di rifiuti non determinati per ben 550.000 ton.

Le indicazioni riportate nella descrizione dei singoli impianti potrebbero essere d'aiuto anche per superare questa incertezza sulla conoscenza dei dati, consentendo di intervenire su quella percentuale di rifiuti che prende ancora la via della discarica.

COPIA TRATTA DA GURITEL - GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

6.3 Monitoraggi

6.3.1 Siderurgia

CONTROLLO DELLE EMISSIONI IN ARIA

I parametri caratteristici di ciascun processo produttivo sono controllati in linea al fine di ottenere i prodotti intermedi e finali con le caratteristiche qualitative idonee.
Il conseguimento delle caratteristiche idonee di qualità dei prodotti intermedi e finali è per alcuni versi correlato alla determinazione di un minor impatto ambientale. Conseguentemente le attività per il controllo della qualità del prodotto, determinano indirettamente un controllo anche dell'impatto ambientale derivante dai vari processi di trasformazione.
In associazione a quanto sopra risulta significativo anche il controllo periodico del corretto funzionamento dei sistemi di abbattimento e di quelli atti a limitare il fenomeno emissivo, la cui tipologia di intervento è differenziata a seconda del tipo di sistema (filtro a tessuto, elettrofiltro, filtro ad umido, ecc…).
Per quanto attiene il controllo delle emissioni convogliate in atmosfera sono di seguito riportati i parametri significativi e le frequenze di monitoraggio, nonché nel caso della cokeria i parametri e le relative frequenze per il controllo delle emissioni dagli elementi di tenuta delle batterie di forni a coke e dallo spegnimento ad umido del coke.

COKERIA

- Emissioni convogliate da:

  – ***Preparazione miscela di carbon fossili***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

  – ***Cokefazione* (combustione)**

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
SOx	Annuale
NOx	Annuale

  – ***Sfornamento del coke***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

  – ***Trattamento coke***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

- Emissioni da porte, coperchi di carica, coperchi dei tubi di sviluppo

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Percentuale di porte e sportelletti con emissioni visibili	Semestrale
Percentuale di coperchi di carica con emissioni visibili	Semestrale
Percentuale di coperchi dei tubi di sviluppo con emissioni visibili	Semestrale

Nota: La determinazione dei suddetti parametri consente di controllare le emissioni dai suddetti elementi di tenuta della cokeria, ai fini della limitazione degli inquinanti caratteristici, principalmente costituiti da IPA e benzene

- Emissioni dalla torre di spegnimento ad umido del coke

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

Nota: Determinazione con metodo VDI 2303 *(Guideline for sampling and measurement of dust emission from wet quenching)* delle emissioni di polveri trascinate con il vapore dalla torre di spegnimento ad umido del coke

AGGLOMERATO

- Emissioni convogliate da:

  - ***Omogeneizzazione e miscelazione materiali***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

  - ***Sinterizzazione***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
SOx	Annuale
NOx	Annuale
CO	Annuale
Composti organici volatili non metanici (COVNM)	Annuale
Metalli (Cd, Pb, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn)	Annuale
IPA (DM 12/07/90 All.1, tab.1)	Annuale
PCDD/F (come TEQ)	Annuale

– ***Raffreddamento e trattamento agglomerato***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

ALTOFORNO

- Emissioni convogliate da:

– ***Caricamento materiali (stock-house)***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

– ***Generazione del vento caldo (Cowper)***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
SOx	Annuale
NOx	Annuale

– ***Processo di riduzione in altoforno (Preparazione carbon fossile polverizzato per P.C.I. (macinazione–essiccamento)***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
SOx	Annuale
NOx	Annuale

– ***Colaggio ghisa e loppa***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
SOx	Annuale

ACCIAIERIA AD OSSIGENO

- Emissioni convogliate da:

  - ***Trasferimento e pretrattamento della ghisa fusa***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
Metalli (Cd, Pb, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn)	Annuale

  - ***Affinazione della ghisa* (Sistema con combustione del gas di acciaieria) (*)**

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
CO	Annuale
Metalli (Cd, Pb, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn)	Annuale

Nota: (*) Nel sistema a combustione soppressa il gas di acciaieria viene recuperato

  - ***(Carica convertitore – Spillaggio acciaio)***

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
Metalli (Cd, Pb, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn)	Annuale

  - **Trattamento metallurgico secondario dell'acciaio**

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
Metalli (Cd, Pb, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn)	Annuale

  - **Colaggio acciaio**

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

LAMINAZIONE A CALDO

- Emissioni convogliate da:

  – **Condizionamento del semilavorato**

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

  – **Riscaldo del semilavorato**

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
*SOx	Annuale
NOx	Annuale

  – **Laminazione (Finitore – Spianatura)**

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

* Solamente per utilizzo di combustibili diversi da metano

ACCIAIERIA ELETTRICA

- Emissioni convogliate da:
  – **Carica-fusione-spillaggio EAF**

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
NOx	Annuale
CO	Annuale
Composti organici volatili non metanici (COVNM)	Annuale
Metalli (Cd, Pb, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn)	Annuale
IPA (DM 12/07/90 All.1, tab.1)	Annuale
PCDD/F (come TEQ)	Annuale

  – **Trattamenti di metallurgia secondaria**

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale
Metalli (Cd, Pb, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn)	Annuale

  – **Colata continua**

PARAMETRI	*FREQUENZA*
Polveri	Annuale

6.3.2 Fonderia

Nella tabella seguente vengono individuate le attività di monitoraggio necessarie a verificare la conformità degli impianti di produzione alle indicazioni delle BAT per il settore delle fonderie di metalli ferrosi.
Le singole indicazioni sono riferite alle varie fasi del processo produttivo ed agli specifici impianti e/o tecniche riportate nelle pagine precedenti del documento sulle linee guida per l'applicazione delle BAT al settore.
Se del caso, vengono riportate specifiche indicazioni sulle condizioni operative (fasi produttive, carico dell'impianto, ecc), alle quali il piano di monitoraggio deve riferirsi, per una corretta valutazione delle performance relative.
Con riferimento specifico agli impianti di depurazione delle emissioni, vengono riportate indicazioni relative a eventuali parametri di processo che è opportuno monitorare per verificarne il corretto funzionamento.

FASE PRODUTTIVA	IMPIANTO E/O PROCESSO	PARAMETRO	FREQUENZA
Fusione	Cubilotti a vento freddo (CBC)	Emissioni: • Polveri totali • Metalli: - Cadmio - Nichel - Piombo - Arsenico - Rame - Cromo - zinco • Silice libera cristallina • Monossido di carbonio • Ossidi di zolfo (SO_X) • Ossidi di azoto (NO_X) • COVNM (come C totale) • Policlorodibenzodiossine e polidiclorobenzofurani (PCDD + PCDF) (totale espressi come TEQ)	Annuale
Fusione	Cubilotto a vento caldo	Emissioni: • Polveri totali • Metalli: - Cadmio - Nichel - Piombo - Arsenico - Rame - Cromo - zinco • Silice libera cristallina • Monossido di carbonio • Ossidi di zolfo (SO_X) • Ossidi di azoto (NO_X) • COVNM (come C totale) • Policlorodibenzodiossine e polidiclorobenzofurani (PCDD + PCDF) (totale espressi come TEQ)	 semestrale semestrale semestrale semestrale semestrale semestrale semestrale Annuale
	Camera post combustione	Temperatura	continuo

Fusione	Forno ad arco	Emissioni: • Polveri totali • Metalli: - Cadmio - Nichel - Piombo - Arsenico - Rame - Cromo - zinco • Silice libera cristallina • Monossido di carbonio • Ossidi di Azoto (NO_X) • COVNM (come C totale) • Policlorodibenzodiossine e polidiclorobenzofurani (PCDD + PCDF) (totale espressi come TEQ)	Annuale
Fusione	Forno ad induzione	Emissioni: • Polveri • Metalli: - Cadmio - Nichel - Piombo - Arsenico - Rame - Cromo - zinco • COVNM (come C totale)	annuale
Fusione	Forno rotativo	Emissioni: • Polveri totali • Metalli: - Cadmio - Nichel - Piombo - Arsenico - Rame - Cromo - zinco • Silice libera cristallina • Monossido di carbonio • Ossidi di zolfo (SO_X) (1) • Ossidi di azoto (NO_X) • COVNM (come C totale) • Policlorodibenzodiossine e polidiclorobenzofurani (PCDD + PCDF) (totale espressi come TEQ)	Annuale
(1) Solo nel caso di utilizzo di combustibili contenenti S			
Trattamento del metallo	Aff.ne in convertitore AOD	Emissioni: • Polveri totali • Metalli: - Cadmio - Nichel - Piombo - Arsenico - Rame - Cromo - zinco • Monossido di carbonio	Annuale

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Trattamento del metallo	Sferoidizzazione GS	Emissioni: • Polveri totali • MgO	annuale
Formatura	Formatura "a verde"	Emissioni: • Polveri totali	annuale
	Ciclo recupero terre	Emissioni: • Polveri totali	annuale
	A guscio (shell molding)	Emissioni: • Polveri totali • Fenolo • Formaldeide • Ammoniaca	annuale
	Resine alcalino - fenoliche	Emissioni: • Fenolo • Formaldeide • Formiato di metile [2] • Esteri [3]	annuale
[2] processi con indurimento per gasaggio - [3] processi autoindurenti			
Formatura	Resine fenolico - uretaniche	Emissioni: • Fenolo • Isocianato (MDI) • ammina [2]	annuale
[2] processi con indurimento per gasaggio			
Formatura	Resine furaniche / fenoliche (catalizzatori acidi)	Emissioni: • Fenolo • Formaldeide • Alcol furfurilico • Idrogeno solforato	annuale
Formatura	Processi con resine termoindurenti (Hot box)	Emissioni: • Fenolo • Formaldeide • Alcol furfurilico • Ammoniaca	annuale
Verniciatura forme/anime	verniciatura	Emissioni: • SOV	annuale
Colata/raffredda mento	Formatura "a verde"	Emissioni: • Polveri totali • Monossido di carbonio • SOV • Benzene	annuale
Colata/raffredda mento	A guscio (shell molding)	Emissioni: • Polveri totali	annuale
Colata/raffredda mento	A guscio (shell molding)	• Monossido di carbonio • Fenolo • ammoniaca • aldeidi • benzene • IPA	annuale
Colata/raffredda mento	Resine alcalino - fenoliche	Emissioni: • Polveri totali • Monossido di carbonio • Fenolo • Formaldeide • SOV	annuale

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Colata/raffredda mento	Resine fenoliche - uretaniche	Emissioni: • Polveri totali • Monossido di carbonio • Ossidi di azoto • Formaldeide • Fenolo • Ammoniaca • SOV	annuale
Colata/raffredda mento	Resine furaniche / fenoliche (catalizzatori acidi)	Emissioni: • Polveri totali • Monossido di carbonio • Formaldeide • Fenolo • Ammoniaca • Anidride solforosa • SOV	annuale
Colata/raffredda mento	Processi con resine termoindurenti (Hot box)	Emissioni: • Polveri totali • Monossido di carbonio • Ossidi di azoto • Formaldeide • Fenolo • SOV • Ammoniaca	annuale
Colata/raffredda mento	Silicato / esteri	Emissioni: • Monossido di carbonio • Acido acetico • Acetone • acrolcina	annuale
Distaffatura / sterratura	Distaffatura / sterratura	Emissioni: • Polveri totali	annuale
	Recupero sabbie	Emissioni: • Polveri totali • SOV [4]	annuale
[4] Per processi di recupero a caldo			
Finitura	granigliatura	Emissioni: • Polveri totali	annuale
	Sbavatura / molatura	Emissioni: • Polveri totali	annuale
	Taglio materozze / attacchi	Emissioni: • Polveri totali	annuale

Depurazione emissioni

varie	Filtro a tessuto	Pressione differenziale filtro Temperatura fumi	continuo
	Abbattitori chimici (scrubber)	PH soluzione di lavaggio	continuo
	Biofiltro - bioscrubber	COD soluzione di lavaggio	continuo

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

ALLEGATO (1)

Identificazione della normativa ambientale rilevante di settore – Riferimenti impiantistici

Inquinamento atmosferico e contenimento delle emissioni inquinanti

D.P.C.M. 21 luglio 1989 (attuazione e interpretazione del Dpr 203/1988)
"Atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni, ai sensi dell'articolo 9 della legge 8 luglio 1986, n. 349, per l'attuazione e l'interpretazione del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203, recante norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto da impianti industriali (G. U. n. 171 del 24 luglio 1989)"

Le cokerie, gli impianti integrati di produzione di ghisa e di acciaio greggio e gli impianti per la produzione e trasformazione dei metalli sono inclusi nell'allegato I e pertanto devono presentare la domanda di autorizzazione ai sensi degli articoli 12 o 17 del Dpr n. 203

D.M. 12 luglio 1990
"Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione (G.U. n. 176 del 30 luglio 1990, S.O.)."

Nell'allegato 2 (valori di emissione per specificate tipologie di impianti) vengono forniti i limiti di emissione i per i seguenti tipi di impianti:

- Impianti di distillazione a secco del carbone (cokerie) (par.14)
- Impianti per l'agglomerazione del minerale di ferro (par.15)
- Impianti per la produzione di ghisa (par.16)
- Impianti per la produzione d'acciaio per mezzo di convertitori, forni ad arco elettrici, e forni di fusione sotto vuoto (par.17)
- Fonderie di ghisa, d'acciaio (par.18)
- Forni di riscaldo e per trattamenti termici, per impianti laminazione ed altre deformazioni plastiche (par.19)
- Impianti di zincatura a caldo (par.20)
- Impianti di trattamento di superfici metalliche con uso di acido nitrico (par.21)

Nell'allegato 1 sono specificati i limiti per gli inquinanti non citati nell'allegato 2;
L'allegato 4 riporta i metodi di campionamento, analisi e valutazione delle emissioni;
L'allegato 5 da delle indicazioni su alcune tecnologie disponibili negli impianti di abbattimento

D.P.R. 25 luglio 1991
"Modifiche all'atto di indirizzo e coordinamento in materia di emissioni poco significative e di attività a ridotto inquinamento atmosferico, emanato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 21 luglio 1989 (G.U. n. 175 del 27 luglio 1991)"

Lo sgrassaggio superficiale dei metalli con consumo di solventi non superiore a 10 kg/g è una attività a ridotto inquinamento atmosferico

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Decisione del consigliodel 4 aprile 2001

"Approvazione, a nome della Comunità europea, del protocollo della convenzione del 1979 sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a grande distanza relativo ai metalli pesanti (2001/379/CE) (GUCE n. L 134/40 del 17/5/2001)"

Le parti contraenti il protocollo devono applicare le migliori tecniche disponibili (indicate nell'allegato III) agli impianti rientranti nelle categorie di "grandi fonti fisse", elencate in allegato II, entro determinate scadenze.
Rientrano nell'allegato II, e quindi nelle suddette categorie di "grandi fonti fisse", i seguenti impianti:

- Impianti di produzione di ghisa e acciaio
- Fonderie di metalli ferrosi
- Impianti di sinterizzazione o arrostimento di minerale metallico

D.P.R. 26 ottobre 2001, n. 416
"Regolamento recante norme per l'applicazione della tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto, ai sensi dell'articolo 17, comma 29, della legge n. 449 del 1997. (G.U. n. 277 del 28 novembre 2001)"

Nell'articolo 1 si dice chiaramente che tra gli impianti di combustione che sono soggetti alla tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto non sono comprese le batterie di forni per coke, cowper degli altoforni, forni di riscaldo, forni di trattamento termico, ecc.

Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 10 dicembre 2001(*)
"Istituisce una disciplina per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio. (Documento 501PC0581, fornito in data 10/12/2001)"

Il sistema di scambio di quote di emissione di gas serra (che verrebbe applicato inizialmente solo alla CO_2) proposto nel documento verrebbe applicato alle categorie di attività elencate nell'allegato I; si tratta delle principali attività produttrici di gas a effetto serra, già disciplinate dalla direttiva IPPC. Tra le categorie di attività elencate in allegato I, ci sono quindi anche gli impianti destinati alla produzione di ghisa e acciaio, gli impianti per l'arrostimento o la sinterizzazione dei minerali metallici e le cokerie.
La proposta consente agli Stati membri di far proprie le procedure di autorizzazione previste dalla direttiva IPPC, ma queste devono prevedere la concessione di un nuovo tipo di autorizzazione (l'autorizzazione di emettere gas a effetto serra) basata sulla presentazione di informazioni supplementari rispetto a quelli attualmente prescritte dalla direttiva IPPC.

V.I.A. e gestione integrata dell'inquinamento (IPPC)

Direttiva 337/85/CEE

"Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati(G.U.C.E. n. L 175 del 5 luglio 1985)"

Le acciaierie integrate di prima fusione della ghisa e dell'acciaio sono inclusi nell'allegato 1 della Direttiva e quindi tra i progetti che formano oggetto di una Valutazione di Impatto Ambientale; le cokerie e gli impianti per la trasformazione dei metalli sono inclusi nell'allegato 2 della Direttiva e quindi tra i progetti che formano oggetto di una Valutazione di Impatto Ambientale, quando gli Stati membri ritengono che le loro caratteristiche lo richiedano.

COPIA TRATTA DA GURITEL – GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

LEGGE 8 luglio 1986, n. 349
"Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale (G.U. n. 162, 15 luglio 1986, S. O.)"

Nell'articolo 6, comma 2 si dichiara che in attesa dell'attuazione legislativa delle direttive comunitarie in materia di impatto ambientale, le norme tecniche e le categorie di opere in grado di produrre rilevanti modificazioni dell'ambiente sono individuate conformemente alla direttiva del Consiglio delle Comunità europee n. 85/337 del 27 giugno 1985.

D.P.C.M. 27 dicembre 1988
"Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377 (G.U. n. 4 del 5 gennaio 1989)."

Sono riportate le norme per effettuare la valutazione di impatto ambientale per le acciaierie integrate di prima fusione della ghisa e dell'acciaio

D.M. (Sanità) 5 settembre 1994
"Elenco delle industrie insalubri di cui all'art. 216 del testo unico delle leggi sanitarie (G.U. n. 220 del 20 settembre 1994, S.O.)"

Nella Parte I– (Industrie Di Prima Classe), lettera B (prodotti e materiali) dell'allegato, vengono comprese la produzione di coke, ferro, ghisa, acciaio e le lavorazioni come tranciatura, forgiatura, laminazione a caldo e a freddo dei metalli.

D.P.R. 12 aprile 1996
"Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale (G.U. n. 210 del 7 settembre 1996)"

Gli impianti di arrostimento o sinterizzazione di minerali metalliferi che superino 5.000 m² di superficie impegnata o 50.000 mc di volume, gli impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria) compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora, gli impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi e le fonderie di metalli ferrosi con una capacità di produzione superiore a 20 tonnellate al giorno, sono inseriti nell'allegato B.
Sono pertanto assoggettati alla procedura di valutazione d'impatto ambientale i progetti di cui all'allegato B che ricadono, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394.

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Dir. 96/61/CE (IPPC)

"Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (GUCE n. L 257 del 10/10/1996)"

Nella direttiva compaiono le seguenti attività:

- Cokerie (punto 1.3)
- Impianti di arrostimento o sinterizzazione di minerali metallici compresi i minerali solforati (punto 2.1)
- Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora (punto 2.2)
- Impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi mediante:
  a) laminazione a caldo con una capacità superiore a 20 tonnellate di acciaio grezzo all'ora;
  b) forgiatura con magli la cui energia di impatto supera 50 chilojoule per maglio e allorché la potenza calorifica è superiore a 20 MW;
  c) applicazione di strati protettivi di metallo fuso con una capacità di trattamento superiore a 2 tonnellate di acciaio grezzo all'ora
  (punto 2.3)

Dir. CE 3 marzo 1997, n. 11(*)

"Modifiche della direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati (G.U.C.E. n. L 73 del 14 marzo 1997)"

La Direttiva 337/85/CEE viene integrata anche con le procedure previste dalla direttiva 96/61/CE (IPPC).

D. lgs 4 agosto 1999, n. 372

"Attuazione della direttiva 96/ 61/ CE relativa alla prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento – IPPC
(G.U. n. 252 del 26 ottobre 1999)"

Come nella direttiva IPPC, nel presente decreto compaiono le seguenti attività:

- Cokerie (punto 1.3)
- Impianti di arrostimento o sinterizzazione di minerali metallici compresi i minerali solforati (punto 2.1)
- Impianti di produzione di ghisa o acciaio (fusione primaria o secondaria), compresa la relativa colata continua di capacità superiore a 2,5 tonnellate all'ora (punto 2.2)
- Impianti destinati alla trasformazione di metalli ferrosi mediante:
  a) laminazione a caldo con una capacità superiore a 20 tonnellate di acciaio grezzo all'ora;
  b) forgiatura con magli la cui energia di impatto supera 50 chilojoule per maglio e allorché la potenza calorifica è superiore a 20 MW;
  c) applicazione di strati protettivi di metallo fuso con una capacità di trattamento superiore a 2 tonnellate di acciaio grezzo all'ora
  (punto 2.3)

Si tratta però dei soli impianti esistenti, dato il recepimento incompleto della direttiva

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

Decisione 2000/ 479/ CE del 17 luglio 2000 della Commissione

"Attuazione del Registro europeo delle emissioni inquinanti (EPER) ai sensi dell'art. 15 della direttiva 96/ 61/ CE del Consiglio sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC) (G.U.C.E. L 192 del 28 luglio 2000)"

Alle cokerie è assegnato il codice NOSE-P 104.08 'Cokerie', che corrisponde al codice SNAP2 0104. All'industria della produzione dei materiali non ferrosi sono assegnati i codici NOSE-P 104.12 'Produzione primaria o secondaria di metalli e impianti di sinterizzazione (industria metallurgica che comporta processi di combustione)' e 105.12 'Processi caratteristici nella fabbricazione di metalli e prodotti metallici (Industria metallurgica)', che corrispondono ai codici SNAP2 0303 e 0403.

D.M. (ambiente) 26 aprile 2002

"Modifiche al decreto ministeriale 23 novembre 2001 in materia di dati, formato e modalità della comunicazione di cui all'art.10 del decreto legislativo n. 372 del 1999 (G.U. n. 126 del 31 maggio 2002)".

In base al DM, i gestori dei complessi IPPC comunicheranno all'APAT (ex ANPA) e alle autorità competenti annualmente dati qualitativi e quantitativi di un elenco definito di inquinanti presenti nei reflui gassosi ed acquosi dei loro impianti.

Emissioni e recupero di rifiuti

D. lgs. 5 febbraio 1997, n. 22

"Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e rifiuti di imballaggio (G.U. n. 38 del 15 febbraio 1997, S.O.)"

Il decreto riporta in allegato A il Catalogo Europeo dei Rifiuti (che coincide con l'allegato alla decisione 94/3/CE), annoverando:

- nella categoria "Rifiuti inorganici provenienti da processi termici" (codice 10 00 00) i "Rifiuti dell'industria del ferro e dell'acciaio" (codice 10 02 00) e i "Rifiuti della fusione dei metalli ferrosi" (codice 10 09 00);
- nella categoria "Rifiuti inorganici contenenti metalli provenienti dal trattamento e ricopertura dei metalli" (codice 11 00 00) sono annoverati i "rifiuti liquidi e fanghi dal trattamento e ricopertura di metalli (ad esempio, processi galvanici, zincatura, decappaggio, incisione, fosfatazione, sgrassaggio con alcali)" (codice 11 01 00) e le "soluzioni acide di decapaggio" (codice 11 01 05)
- nella categoria "Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone" (codice 05 00 00) sono annoverati i "catrami acidi" (codice 05 06 01), i "catrami" (codice 05 06 03), l' "asfalto" (codice 05 06 02) e i "rifiuti dalle torri di raffreddamento" (codice 05 06 04)

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE

DM 5 febbraio 1998

"Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs 5 febbraio 1997, n.22"

Nell'allegato I le industrie metallurgiche sono elencate tra le attività di recupero di numerose categorie di rifiuti non pericolosi (allegato I), tra cui rifiuti di ferro, acciaio e ghisa, rifiuti di metalli non ferrosi e loro leghe, ecc. Nello stesso allegato I sono forniti anche i valori limite e le e prescrizioni per le emissioni convogliate in atmosfera delle attività di recupero dai rifiuti non pericolosi.

Dec. CE 3 maggio 2000, n. 532

"Decisione della Commissione che sostituisce la decisione 94/3/CE che istituisce un elenco di rifiuti conformemente all'articolo 1, lettera a), della direttiva 75/442/CEE del Consiglio relativa ai rifiuti e la decisione 94/904/CE del Consiglio che istituisce un elenco di rifiuti pericolosi ai sensi dell'articolo 1, paragrafo 4, della direttiva 91/689/CEE del Consiglio relativa ai rifiuti pericolosi (G.U.C.E. n. L 226 del 6 settembre 2000)"

Nel nuovo C.E.R. (Catalogo Europeo dei Rifiuti) i "Rifiuti dell'industria del ferro e dell'acciaio" (codice 10 02 00), i "Rifiuti della fusione dei metalli ferrosi" (codice 10 09 00) e i "Rifiuti inorganici contenenti metalli provenienti dal trattamento e ricopertura dei metalli" (codice 11 00 00) mantengono lo stesso codice; nella categoria "Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone" al posto dell' "asfalto" (codice 05 06 02) compaiono i "rifiuti non specificati altrimenti" (codice 05 06 99).

Danno ambientale e rischi di incidenti rilevanti

D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334

"Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose"

Gli impianti siderurgici rientrano negli obblighi di questo decreto in modo articolato; per alcuni si applicano gli articoli 6 ed 8, per la presenza di sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato 1, fra le quali ce ne sono alcune presenti nelle cokerie e nelle fabbriche ad ossigeno; altri impianti rientrano nell'ambito dell'articolo 5, che prevede l'obligo di misure preventive specifiche nell'ambito dell'applicazione del D.Lgs. 626/94 (fra questi ci sono la distillazione del carbone e la produzione di metalli per via elettrica).

N.B. I riferimenti normativi evidenziati (*) non sono ancora vigenti in Italia

COPIA TRATTA DA GURITEL — GAZZETTA UFFICIALE ON-LINE