

ALLEGATO

N. 11



## **AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE PER LA FERRIERA DI SERVOLA**

ottobre 2007

## Sommario

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
<b>2. INQUADRAMENTO NORMATIVO.....</b>	<b>9</b>
2.1 Concetto generale di “migliori tecniche disponibili”.....	9
2.2 Salvaguardia ambientale e compatibilità con il tessuto industriale del nostro Paese.....	10
2.3 Caso in cui l’Autorità competente intenda prescrivere specifiche prestazioni ambientali.....	11
<b>3. QUADRO AMBIENTALE .....</b>	<b>12</b>
3.1 Principi.....	12
3.2 Suolo, acque di falda e sedimenti marini.....	12
3.3 Emissioni in atmosfera.....	15
3.4 Quadro ambientale: biomonitoraggio lichenico.....	40
<b>4. VERIFICA DELLE BAT .....</b>	<b>42</b>
4.1 Aspetti metodologici.....	42
4.2 Cokeria.....	42
4.2.1 Preparazione della miscela di carbon fossile.....	43
4.2.1.1 Tipologia di emissioni.....	43
4.2.1.2 Migliori tecniche e tecnologie disponibili nella preparazione della miscela di fossile.....	43
4.2.1.3 Analisi dello stato di fatto degli impianti e delle relative modalità di esercizio.....	43
4.2.1.4 Interventi di adeguamento proposti dal Gestore – Progetto COK 1 “Impianto di depolverizzazione dedicato”.....	43
4.2.1.5 Verifica della BAT.....	44
4.2.2 Caricamento della miscela di carbon fossile nelle batterie di forni a coke.....	44
4.2.2.1 Tipologia di emissioni.....	44
4.2.2.2 Migliori tecniche e tecnologie disponibili per caricamento.....	45
4.2.2.2.1 Caricamento Smokless.....	45
4.2.2.2.2 Caricamento con macchina caricatrice e “jumper pipe”.....	45
4.2.2.2.3 Caricamento “tipo giapponese” del tipo non a tenuta.....	46
4.2.2.3 Analisi dello stato di fatto degli impianti e delle relative modalità di esercizio.....	46
4.2.2.3.1 Tipologia di caricamento.....	46
4.2.2.3.2 Perdite di tenuta a fine caricamento.....	47
4.2.2.3.3 Predisposizione del forno per il caricamento (Messa in depressione).....	47
4.2.2.3.4 Livellamento del fossile.....	47
4.2.2.4 Interventi di miglioramento proposti dal Gestore – Coke 6 “Sistema caricamento fossili”.....	48
4.2.2.4.1 Sistema di prelievo del fossile dai sili.....	48
4.2.2.4.2 Montaggio di un gruppo elettrogeno per la marcia in emergenza.....	48
4.2.2.4.3 Intervento alle coclee di caricamento del fossile.....	48
4.2.2.4.4 Adeguamento dei dispositivi di intercettazione tra bariletto e colonna di viluppo.....	49
4.2.2.4.5 Installazione di una nuova cabina elettrica.....	49
4.2.2.4.6 Adeguamento dell’impianto oleodinamico della caricatrice.....	49
4.2.2.4.7 Rinnovo del sistema di comando e controllo della macchina.....	49
4.2.2.4.8 Installazione di un nuovo impianto di refrigerazione della cabina operatore.....	49
4.2.2.5 Verifica delle BAT.....	49
4.2.3 Cokefazione.....	49
4.2.3.1 Tipologia di emissioni.....	49
4.2.3.1.1 Emissioni convogliate al camino.....	50
4.2.3.1.2 Emissioni fuggitive.....	50
4.2.3.2 Migliori tecniche e tecnologie disponibili nella fase di cokefazione.....	51
4.2.3.3 Analisi dello stato di fatto degli impianti e delle relative modalità di esercizio.....	53
4.2.3.4 Interventi di miglioramento e/o adeguamento.....	54
4.2.3.4.1 Regolarità delle operazioni di cokefazione – Progetto COK 7 “Sistema di riscaldamento forni”.....	54
4.2.3.4.2 Riparazione delle rotture del materiale refrattario– Progetto COK 8 “Integrità dei forni”.....	55
4.2.3.4.3 Accurata manutenzione di forni, porte, telai, tubi di sviluppo, bocchette di carica e altre apparecchiature.....	56
4.2.3.5 Verifica delle BAT.....	58

4.2.4	Sfornamento del coke	59
4.2.4.1	Tipologia di emissioni	59
4.2.4.2	Migliori tecniche e tecnologie disponibili nello sfornamento del coke	59
4.2.4.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti e delle relative modalità di esercizio	60
4.2.4.4	Verifica delle BAT	61
4.2.5	Spegnimento del coke	61
4.2.5.1	Tipologia di emissioni	61
4.2.5.2	Migliori tecniche e tecnologie disponibili per lo spegnimento	61
4.2.5.2.1	Spegnimento ad umido	61
4.2.5.2.2	Spegnimento a secco	62
4.2.5.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti e delle relative modalità di esercizio	62
4.2.5.4	Interventi proposti dal Gestore – Coke 3 “Torre di spegnimento coke”	66
4.2.5.5	Verifica delle BAT	66
4.2.6	Trattamento del gas di cokeria	66
4.2.6.1	Tipologia di emissioni	66
4.2.6.2	Migliori tecniche e tecnologie disponibili per il trattamento del gas di cokeria	66
4.2.6.2.1	Processi ad assorbimento	66
4.2.6.2.2	Processi ossidativi	67
4.2.6.2.3	Tecniche per la tenuta negli impianti di trattamento del gas di cokeria	68
4.2.6.2.4	Trattamento dei reflui	68
4.2.6.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti	70
4.2.6.3.1	Sistema di deacidificazione del gas di distillazione	70
4.2.6.3.2	Tecniche per la tenuta negli impianti di trattamento del gas di cokeria	70
4.2.6.3.3	Trattamento dei reflui	70
4.2.6.4	Interventi di adeguamento proposti dal Gestore – Coke 9 “Intervento straordinario di ripristino delle condizioni di scambio nelle colonne di trattamento del gas”	70
4.2.6.5	Verifica delle BAT	71
4.2.7	Trattamento del coke	71
4.2.7.1	Tipologia di emissioni	71
4.2.7.2	Migliori tecnologie disponibili per il trattamento del coke	71
4.2.7.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti	72
4.2.7.4	Verifica delle BAT	72
4.3	Impianto di produzione agglomerato di minerali di ferro	72
4.3.1	Omogeneizzazione e miscelazione dei materiali	73
4.3.1.1	Tipologia di emissioni	73
4.3.1.2	BAT per l’omogeneizzazione e miscelazione dei materiali	73
4.3.1.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti	73
4.3.1.4	Verifica delle BAT	74
4.3.2	Sinterizzazione	74
4.3.2.1	Tipologia di emissioni	74
4.3.2.2	BAT per il processo di sinterizzazione	74
4.3.2.2.1	Filtrazione dei fumi dal processo di agglomerazione	74
4.3.2.2.2	Ricircolo dei fumi di processo	77
4.3.2.2.3	Riduzione del contenuto di idrocarburi volatili nella miscela di agglomerazione	77
4.3.2.2.4	Limitazione delle emissioni di SO <sub>2</sub>	78
4.3.2.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti	79
4.3.2.4	Interventi di miglioramento proposti dal gestore	83
4.3.2.4.1	Il progetto AGL1 – “Mantenimento efficienza impianti di abbattimento delle polveri”	83
4.3.2.4.2	Il progetto AGL 2 – “Ripristino collettore DN 2600 di aspirazione del nastro di cottura”	84
4.3.2.5	Verifica delle BAT	84
4.3.3	Raffreddamento e trattamento dell’agglomerato	85
4.3.3.1	Tipologia di emissioni	85
4.3.3.2	BAT per il raffreddamento e trattamento agglomerato	85
4.3.3.2.1	Recupero del calore sensibile dei fumi	85
4.3.3.2.2	Captazione delle emissioni di polveri	85
4.3.3.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti	85
4.3.3.4	Verifica delle BAT	86
4.3.4	Gestione dei residui	86
4.3.4.1	BAT per la gestione dei residui	86
4.3.4.2	Analisi delle pratiche per la gestione dei residui	86
4.3.4.3	Verifica delle BAT	87
4.4	Altoforno	87

4.4.1	Caricamento dei materiali.....	87
4.4.1.1	Tipologia di emissioni .....	87
4.4.1.2	BAT per il caricamento materiali .....	87
4.4.1.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti .....	88
4.4.1.4	Interventi di miglioramento proposti dal Gestore.....	88
4.4.1.4.1	Progetto AFO 1 – “Mantenimento efficienza bocca di carica e tenute” .....	88
4.4.1.4.2	Progetto AFO 5 - “Installazione di dispositivi ad umido” .....	88
4.4.1.5	Verifica delle BAT .....	89
4.4.2	Generazione del vento caldo.....	89
4.4.2.1	Tipologia di emissioni .....	89
4.4.2.2	BAT per la generazione del vento caldo.....	89
4.4.2.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti .....	90
4.4.2.4	Verifica delle BAT .....	91
4.4.3	Processo di riduzione in altoforno .....	91
4.4.3.1	Tipologia di emissioni .....	91
4.4.3.2	BAT per il processo di riduzione in altoforno .....	91
4.4.3.2.1	Iniezione diretta di agenti riducenti .....	91
4.4.3.2.2	Recupero del gas di altoforno (Bfgas) .....	92
4.4.3.2.3	Depolverazione del gas di altoforno recuperato.....	92
4.4.3.2.4	Adozione di un sistema di recupero energetico della pressione di bocca dell’altoforno.....	92
4.4.3.2.5	Trattamento delle acque reflue derivanti dalla depurazione ad umido del Bfgas .....	92
4.4.3.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti .....	93
4.4.3.4	Verifica delle BAT .....	93
4.4.4	Colaggio ghisa e loppa .....	94
4.4.4.1	Tipologia di emissioni .....	94
4.4.4.2	BAT per il processo colaggio ghisa e loppa .....	94
4.4.4.2.1	Captazione delle emissioni .....	94
4.4.4.2.2	Riduzione delle emissioni durante la colata.....	94
4.4.4.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti .....	94
4.4.4.4	Interventi di miglioramento previsti dal gestore.....	95
4.4.4.4.1	Progetto AFO 2: “confinamento del campo di colata e ottimizzazione processo” .....	95
4.4.4.5	Verifica delle BAT .....	96
4.4.5	Trattamento loppa.....	96
4.4.5.1	Tipologia di emissioni .....	96
4.4.5.2	BAT per il trattamento della loppa .....	96
4.4.5.3	Analisi dello stato di fatto degli impianti .....	96
4.4.5.4	Interventi di miglioramento proposti dal gestore – Progetto AFO 4: “Adeguamento impianto abbattimento fumi loppa” .....	97
4.4.5.5	Verifica delle BAT .....	97
4.4.6	Gestione dei residui .....	97
4.4.6.1	BAT nella gestione dei residui .....	97
4.4.6.2	Analisi dello stato di fatto delle tecniche di trattamento adottate .....	97
4.4.6.3	Verifica delle BAT .....	97
4.5	Ulteriori interventi per il contenimento delle emissioni diffuse .....	98
4.5.1	Premessa.....	98
4.5.2	Progetto AFO 3: “Impianto pulizia siluri”.....	98
4.5.2.1	Descrizione dell’intervento .....	98
4.5.2.2	Considerazioni in merito all’intervento proposto .....	98
4.5.3	Progetto LOG 1: “Mantenimento efficienza presidi parchi e aree comuni” .....	99
4.5.3.1	Descrizione dell’intervento .....	99
4.5.3.2	Considerazioni in merito all’intervento proposto .....	99
4.5.4	Progetto LOG 2: “Intervento di ripristino edile e stradale” .....	99
4.5.4.1	Descrizione dell’intervento .....	99
4.5.4.2	Considerazioni in merito all’intervento proposto .....	100
4.5.5	Progetto MAC 1: “Confinamento macchina a colare” .....	100
4.5.5.1	Descrizione dell’intervento .....	100
4.5.5.2	Considerazioni in merito all’intervento proposto .....	100
4.6	Considerazioni di merito .....	100
4.6.1	Verifica delle BAT .....	100
4.6.2	Programma di realizzazione degli interventi .....	102

## **5. PIANO DI MONITORAGGIO ..... 104**

5.1	Emissioni diffuse.....	104
-----	------------------------	-----

5.2 Emissioni convogliate .....	105
5.3 Acque marine .....	106
<b>6. VALUTAZIONE DELLA CONFORMITÀ.....</b>	<b>107</b>
<b>7. PRESCRIZIONI .....</b>	<b>107</b>
7.1 Interventi di manutenzione ordinaria.....	107
7.2 Interventi di manutenzione straordinaria.....	107
7.3 Realizzazione di nuove opere previste dal gestore .....	108
7.4 Realizzazione di nuove opere necessarie all'adeguamento alle BAT.....	109
7.4.1 Impianto di aspirazione polveri a presidio delle operazioni di seconda vagliatura del coke .....	109
7.4.2 Installazione di un filtro a tessuto sull'impianto di aspirazioni polveri a servizio dei vibrovagli nel reparto condizionamento coke.....	110
7.4.3 Acquisizione dati mediante rete deposimetrica. ....	111
7.4.4 Scarichi Idrici .....	111
7.4.5 Trasmissione dati.....	112
<b>8. CONCLUSIONI.....</b>	<b>113</b>

## 1. Premessa

In data 28 luglio 2006 il legale rappresentante della Società Lucchini S.p.A. in qualità di gestore dell'impianto IPPC della ditta Lucchini S.p.A. ubicato in via di Servola n.1 in comune di Trieste, presentava alla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione Centrale Ambiente e Lavori Pubblici – Servizio tutela da inquinamento atmosferico, acustico e ambientale, domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs. n. 59/2005 per l'impianto/complesso IPPC sopra indicato e rientrante nella categoria di attività industriale identificata ai punti 1.3, 2.1 e 2.2 dell'Allegato I del Decreto sopra citato.

Dopo attenta lettura critica della documentazione presentata si è ritenuto opportuno richiedere una serie di integrazioni. Pertanto nell'ambito della Conferenza di Servizi convocata dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione Centrale Ambiente e Lavori Pubblici – Servizio tutela da inquinamento atmosferico, acustico e ambientale in data 22/08/2007, ARPA FVG presentava, con nota prot. n. 4445/07/TS/SA/PA/12 dd. 21/08/2007 richiesta di integrazione della documentazione depositata relativamente ai sottoelencati argomenti:

### Energia

Al punto 3 di pag. 27 della Relazione Tecnica allegata alla domanda di AIA sono analiticamente presentati i quantitativi di energia consumati su base annua nello stabilimento unitamente ai valori di fabbisogno specifico cui danno luogo.

Poiché tra i principi da assumere a base di analisi in base alla normativa vigente vi è l'uso efficace dell'energia, si richiede una caratterizzazione di tali dati in relazione ai valori riscontrabili in impianti simili, anche sulla base della documentazione emanata dalla Commissione Europea.

Appare altresì opportuno che vengano indicate le misure poste in essere, o che eventualmente si intende porre in essere, per l'uso efficace dell'energia.

### Rifiuti

Nella pertinente sezione della Relazione Tecnica di accompagnamento si dà descrizione del ciclo dei rifiuti e delle relative misure di carattere gestionale adottate per prevenire l'insorgenza dei numerosi problemi ad essi riconducibili. Posto che tale descrizione poteva ritenersi completa ed esaustiva alla data di presentazione della domanda, ad oggi la situazione descritta appare in parte mutata per le intervenute disposizioni dell'Autorità Giudiziaria nei riguardi della gestione dell'impianto di agglomerazione, ragione per cui appare opportuno richiedere i necessari aggiornamenti al riguardo.

Considerato poi che la normativa vigente fissa tra i principi da assumere a base di analisi il seguente:

*c) deve essere evitata la produzione di rifiuti, a norma del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n°22, e successive modificazioni e integrazioni; in caso contrario i rifiuti sono recuperati o, qualora ciò sia tecnicamente ed economicamente impossibile, sono eliminati evitandone e riducendone l'impatto sull'ambiente, a norma del medesimo decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.*

si richiede di acquisire le misure che il Gestore ha posto in essere, o che eventualmente intende porre in essere, per la minimizzazione del quantitativo di rifiuti annualmente prodotto.

### Logistica

Considerato che in tempi recenti la Proprietà ha dato avvio ad un'attività di movimentazione materiali conto terzi che prevede l'impiego delle attrezzature di banchina ed il momentaneo stoccaggio di materiali presso i suoi parchi deposito con le conseguenti operazioni di messa a parco e ripresa, si richiede di acquisire le informazioni riguardanti i flussi di materiali coinvolti e il loro impatto sulla pregressa situazione ambientale.

### Impianti

Si richiede la predisposizione e la relativa notifica all'Autorità competente dei progetti esaustivi relativi a tutti gli interventi proposti dalla Proprietà nel prospetto riassuntivo di pagg. 100-101, di seguito elencati:

	<b>Cokeria</b>
COK 1	Impianto di depolverazione dedicato
COK 2	Mantenimento efficienza cokeria
COK 3	Torre di spegnimento coke
COK 4	Integrità sistema complessivo di contenimento batterie
COK 5	Sistema evacuazione gas
COK 6	Sistema caricazione fossili
COK 7	Sistema di riscaldamento forni
COK 8	Integrità dei forni
COK 9	Trattamento del gas di cokeria
	<b>Altoforno</b>
AFO 1	Sistemi di tenuta gas e polveri
AFO 2	Confinamento campo di colata e ottimizzazione processo
AFO 3	Impianto pulizia siluri
AFO 4	Adeguamento impianto abbattimento fumi loppa
AFO 5	Sistema aspirazione ed abbattimento polveri sili minerali
	<b>Agglomerato</b>
AGL 1	Mantenimento efficienza presidi abbattimento e trasporto polveri
AGL 2	Ripristino integrità collettore aspirazione nastro cottura
AGL 3	Impianto carboni attivi per abbattitore fumi WETFINE
	<b>Logistica</b>
LOG 1	Mantenimento efficienza presidi parchi e aree comuni
LOG 2	Interventi vari di ripristino edile e stradale

Appare pleonastico sottolineare che, limitatamente a quegli interventi già portati a termine, la documentazione richiesta consiste in una descrizione puntuale delle opere eseguite, unitamente al loro previsto impatto ambientale.

In aggiunta a tali interventi, si ritiene doveroso acquisire, nei medesimi termini in precedenza esposti, la progettazione esaustiva relativa all'esecuzione di una cappa di aspirazione sulla macchina a colare che la Proprietà si è impegnata a portare a termine in base al recente accordo con la Procura della Repubblica di Trieste.

La richiesta documentazione sopra indicata, sulla base del Verbale della Conferenza di Servizi, doveva essere consegnata entro 30 giorni. Nei termini previsti la Lucchini S.p.A. presentava le richieste integrazioni.

## 2. Inquadramento normativo

I riferimenti normativi cui confrontarsi nella valutazione della problematica di cui trattasi sono di seguito elencati:

- Decreto Legislativo 4 agosto 1999 n. 372 “Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento”;
- Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio 31 gennaio 2005 “Emanazione di linee guida per l’individuazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372;
- Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 “Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento”.

Di particolare interesse da un punto di vista procedurale ma soprattutto operativo quanto indicato nel Decreto del 31 gennaio 2005 che riporta una serie di principi e di criteri che hanno lo scopo di agevolare l’attività delle Amministrazioni competenti al rilascio dell’ “autorizzazione integrata ambientale (AIA) e di pervenire ad un quadro autorizzatorio efficace ai fini del conseguimento di un livello elevato di protezione ambientale.

Nell’ambito delle normative sopra citate si ritiene utile definire il concetto di BAT ( Best Available Techniques).

### 2.1 Concetto generale di “migliori tecniche disponibili”<sup>1</sup>

Il concetto generale di ” migliori tecniche disponibili” è quello riportato all’art.2 della direttiva 96/61/CE del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrata dell’inquinamento, recepito nell’ambito del D.Lgs n.372/99, che in particolare definisce per migliori tecniche disponibili (BAT – Best Available Techniques):

*“la più efficiente e avanzata fase di sviluppo dell’attività e relativi metodi di esercizio indicanti l’idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l’impatto sull’ambiente nel suo complesso.”*

L’art.2(11) chiarisce ulteriormente le suddette definizioni specificando il significato di ciascun termine nel modo seguente:

- “**migliori**”: “qualifica le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell’ambiente nel suo complesso”;
- “**tecniche**”: “si intende sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, esercizio e chiusura dell’impianto;
- “**disponibili**”: “qualifica le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l’applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell’ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi,

<sup>1</sup> Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005, Pubblicate sul S.O. alla G.U. n°155 del 13 giugno 2005 - Serie generale.

indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte nello Stato membro di cui si tratta, purché il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli”;

In particolare le “*tecniche*” di prevenzione e riduzione integrata dell’inquinamento possono essere a loro volta di tipo integrato con il processo oppure possono essere delle tecnologie da prevedere a valle del processo per la riduzione del suo impatto sull’ambiente.

## **2.2 Salvaguardia ambientale e compatibilità con il tessuto industriale del nostro Paese<sup>1</sup>**

In premessa alle linee guida generali si sottolinea come l’emanazione delle migliori tecnologie disponibili ha un duplice scopo:

- agevolare l’attività delle Amministrazioni competenti al rilascio della “autorizzazione integrata ambientale”(AIA)
- pervenire ad un quadro autorizzatorio nazionale, regionale e provinciale efficace ai fini del conseguimento di un livello elevato di protezione dell’ambiente nel suo complesso, che risulti compatibile con la situazione del tessuto industriale esistente nel nostro Paese e, al tempo stesso, che contribuisca a delineare un contesto per quanto possibile omogeneo e coordinato, tale da evitare o comunque minimizzare disomogeneità nel livello di protezione dell’ambiente e distorsioni della concorrenzialità del sistema produttivo.

All’articolo 4 (“*Le migliori tecniche disponibili*”), si ribadisce poi che *tali tecniche sono quelle ambientalmente più efficaci tra quelle economicamente applicabili nelle specifiche condizioni (di settore produttivo, impiantistiche, gestionali, geografiche ed ambientali). Le MTD devono inoltre essere compatibili con gli strumenti di pianificazione e programmazione del territorio vigenti.*

Ancora all’articolo 6, (*Sostenibilità dell’applicazione delle Migliori Tecniche disponibili*), si riporta che *la corretta applicazione delle disposizioni della direttiva 96/61/CE non deve penalizzare il tessuto produttivo. In linea generale essa deve essere diretta ad ottenere da ciascun impianto le migliori prestazioni ambientali, senza con ciò compromettere insostenibilmente, anche dal punto di vista economico, i livelli produttivi del settore.*

*Nella valutazione delle varie tecniche, al fine di individuare le MTD, si deve tenere in considerazione la sostenibilità delle stesse, sia da un punto di vista tecnico che economico.*

Appare pleonastico a questo punto sottolineare che le migliori tecniche disponibili sono un qualcosa da cui ci si può difficilmente discostare (tanto in più quanto in meno) senza violare la vigente normativa.

---

<sup>1</sup> Linee guida generali

L'autorizzazione di limiti di emissione superiori a quelli previsti dalle BAT, e quindi di tecnologie obsolete sotto il profilo ambientale, sarebbe di pregiudizio al conseguimento di un livello elevato di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

Al contrario, l'imposizione di limiti di emissione più restrittivi e comunque non conseguibili con l'utilizzo delle BAT sarebbe lesivo della concorrenzialità del sistema produttivo.

### **2.3 Caso in cui l'Autorità competente intenda prescrivere specifiche prestazioni ambientali**

In generale le prestazioni ambientali prescritte dall'Autorità competente si basano sulle MTD, senza introdurre l'obbligo di utilizzare una tecnica o una tecnologia specifica.

Peraltro, quando nell'area di localizzazione del impianto industriale siano presenti condizioni di criticità ambientale statuite dal complesso della normativa vigente, *l'Autorità competente, può richiedere il raggiungimento di specifiche prestazioni ambientali realizzabili con tecniche, compatibili con i criteri generali delle presenti Linee Guida, diverse da quelle individuate dal Gestore quali MTD, collaborando con il Gestore per individuare eventuali percorsi alternativi in grado di raggiungere gli obiettivi<sup>1</sup>.*

In generale quanto in precedenza prospettato si verifica con riferimento alle emissioni diffuse che, *nell'ambito delle emissioni in atmosfera, hanno acquisito dignità tecnica e rilevanza pari ed equivalente a quella delle emissioni convogliate. Ogni impianto che per l'esercizio della propria attività deve inoltrare domanda all'autorità competente per l'ottenimento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale non potrà esimersi, nella propria gestione ambientale integrata, dal tenere in grande considerazione il rilevante contributo delle emissioni diffuse, pianificando per esse l'impegno di risorse adeguate per identificarle, monitorarle, quantificarle e ridurle.*

*La caratteristica fondamentale che caratterizza le emissioni diffuse, è che esse, solitamente, non sono oggetto di limiti di emissioni specifici (non essendo canalizzate e dunque misurabili direttamente) ma piuttosto di prescrizioni tecniche finalizzate alla loro prevenzione e minimizzazione.*

---

<sup>1</sup> Linee guida generali

### **3. Quadro ambientale**

#### **3.1 Principi.**

Nell'ambito del Decreto 31 gennaio 2005 "Emanazione di linee guida per l'individuazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372" viene con chiarezza indicato che il Gestore nel compilare la domanda e l'Autorità competente, nel compiere la valutazione tecnica in sede istruttoria devono in ogni caso tener conto, tra l'altro:

*f) del quadro ambientale con riferimento alle specifiche sensibilità del sito relativamente a ciascuna matrice;*

*g) della presenza sul sito di altre realtà operative e infrastrutturali che possono influenzare le scelte tecnologiche e gestionali, in modo che le soluzioni proposte garantiscano la massima tutela dell'ambiente nel suo complesso.*

Dal momento che da parte del Gestore nella compilazione della domanda tale aspetto risulta del tutto non esaustivo, si ritiene necessario, opportuno e rispettoso della vigente normativa definire, sulla base delle conoscenze acquisite, il quadro ambientale all'interno del quale si colloca lo stabilimento di Servola.

#### **3.2 Suolo, acque di falda e sedimenti marini.**

La necessità di caratterizzare il suolo della ferriera di Servola nasce ben prima della istituzione del Sito inquinato di Interesse Nazionale di Trieste in quanto, a seguito di un'indagine dei Carabinieri del NOE di Udine veniva aperto un procedimento ex art. 8 DM 471/99 in data 31/3/2001.

In conseguenza di ciò la Ditta presentava nel mese di giugno 2001 un primo piano di caratterizzazione, non approvato in Conferenza di Servizi locale, successivamente integrato nel mese di marzo 2002, ma al quale non è mai stato dato un seguito operativo.

La caratterizzazione del suolo di proprietà della Servola SpA avveniva soltanto fra il settembre e il dicembre 2005 sulla base del nuovo Piano di Caratterizzazione presentato in Conferenza di Servizi nazionale istruttoria convocata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio in data 23 marzo 2004 ed approvato in Conferenza decisoria in data 19 maggio 2004.

Va segnalato, a titolo informativo, che malgrado la Conferenza di Servizi avesse prescritto la caratterizzazione di tutta l'area a disposizione dello stabilimento, in questa prima fase le indagini hanno riguardato la sola area di proprietà e non quella demaniale in concessione che pertanto non risulta al momento caratterizzata.

Sono stati realizzati complessivamente 76 sondaggi a carotaggio continuo, 10 dei quali attrezzati a piezometro: in corrispondenza di 8 sondaggi sono stati effettuati anche dei

campionamenti superficiali (top soil). Secondo le indicazioni impartite dal Ministero dell'Ambiente e del territorio su almeno il 10% dei campioni di suolo, top soil ed acque sono state effettuate le previste validazioni da parte del Dipartimento Provinciale di Trieste di ARPA FVG.

I risultati delle determinazioni analitiche effettuate sui suoli prove chimiche hanno mostrato un importante livello di contaminazione del suolo dovuta tanto a metalli pesanti quali Arsenico, Berillio, Cadmio, Cromo, Piombo, Antimonio, Selenio, Vanadio e Zinco, idrocarburi aromatici (benzene) ed idrocarburi policiclici aromatici (I.P.A.).

Complessivamente sono stati registrati:

- 30 superamenti per l' Arsenico (con un valore massimo pari a 352 mg/Kg contro un limite di 50 mg/Kg);
- 19 superamenti per lo Zinco (valore massimo 20300 mg/Kg contro un limite di 1500 mg/Kg);
- 16 superamenti per il Selenio (valore massimo 48.2 mg/Kg contro un limite di 15 mg/Kg);
- 13 superamenti per il Piombo (valore massimo 10060 mg/Kg contro un limite di 1000 mg/Kg) e per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (valore massimo 559 mg/Kg di Benzo(a)Pirene a fronte di un limite di 10mg/Kg);
- 12 superamenti per il Cadmio (valore massimo pari a 86.5 mg/Kg contro un limite di 15mg/Kg);
- 10 superamenti per gli Idrocarburi con catena di atomi di Carbonio C>12 (valore massimo di 30395 mg/Kg contro un limite di 750mg/Kg);
- 6 superamenti per l'Antimonio (valore massimo pari a 152 mg/Kg contro un limite di 30 mg/Kg) e per il benzene (con un valore massimo registrato pari a 17.3mg/Kg contro un limite tabellare previsto pari a 2mg/Kg);
- 2 superamenti per il Berillio (con valori massimi di 11.5mg/Kg contro un limite di 10 mg/Kg), per il Cromo Totale (2010 mg/Kg a fronte di un limite di 800 mg/Kg) e per il Vanadio ( valori massimi di 336 mg/Kg contro un limite di 250 mg/Kg).

Va inoltre sottolineato il fatto che i sondaggi geognostici effettuati nel corso della caratterizzazione, hanno evidenziato come nel sottosuolo dell'area esaminata siano presenti in quantità significativa, diversi scarti di lavorazione quali scorie, loppa, refrattari e anche materia prima quale carbon fossile o ghisa.

Nelle acque di falda, ove sono stati riscontrati superamenti anche per parametri quali i nitriti ed i composti organici clorurati, destano particolare preoccupazione i dati relativi al composto organico aromatico benzene, che supera i limiti tabellari anche di tre ordini di grandezza (fino a 1950 µg/l) mentre la concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee è prevista pari a 1µg/l.

La caratterizzazione del sito prevedeva anche la valutazione dello stato di qualità dei fondali marini prospicienti lo stabilimento. Sulla base delle procedure operative approvate ed effettuate secondo modalità di campionamento definite da "ICRAM – Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare" nel documento "Piano di Caratterizzazione

Ambientale dell'Area Marino Costiera prospiciente il Sito di Interesse Nazionale di Trieste" nel periodo luglio-agosto 2005, a cura dell'Autorità Portuale di Trieste, sono stati effettuati nell'area in questione 48 carotaggi, dei quali 4 spinti alla profondità di mt. 10, 18 alla profondità di mt. 5 e 26 alla profondità di mt. 3 per un totale complessivo di campioni esaminati pari a 230 di cui il Dipartimento di Trieste di ARPA FVG ha provveduto alla validazione del previsto 10%.

I risultati emersi, raffrontati con i limiti indicati in tabella 2 del Decreto 6 novembre 2003 n. 367 "Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'art. 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152" e con quelli di tabella A del D.M. 471/99 mettono in evidenza che per il parametro Piombo il 57 % dei campioni sono risultati superiori ai limiti tabellari sopra indicati, per gli Idrocarburi con catena superiore a 12 atomi di carbonio il 71%, per i BifeniliPoliClorurati (PCB) il 44% e per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) il 37% mentre i valori di Tossicità Equivalente riferiti a Diossine e Furani, per i quali sono state effettuate solamente 9 determinazioni analitiche indicano 7 superamenti dei previsti valori tabellari per una percentuale pari al 78%.

Superamenti numericamente meno significativi sono da attribuirsi anche a parametri quali Arsenico, Cadmio, Zinco, Stagno, Nichel, Esaclorobenzene e Pesticidi organici clorurati.

Inoltre dal momento che tale caratterizzazione ha messo in evidenza superamenti anche superiori al 90% ai valori limite riportati in colonna B della tabella 1 del DM 471/99, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nel corso della Conferenza di Servizi nazionale del 13 ottobre 2005 ha chiesto al soggetto titolare della concessione demaniale di procedere all'immediata attuazione di interventi di Messa in Sicurezza per i sedimenti nei quali le concentrazioni delle sostanze inquinanti risultavano superiori a tali valori.

Tali interventi non risultano al momento essere stati ancora effettuati.

### **3.3 Emissioni in atmosfera**

Il rilevamento della qualità dell'aria con rete di monitoraggio prevede, negli insediamenti abitativi di Servola, Chiarbola, Valmaura e Muggia, il controllo delle ricadute degli inquinanti emessi mediante rete di monitoraggio costituita da 6 centraline di cui 3 in gestione all'ARPA FVG (via Carpineto, via S. Sabba e Monte S. Pantaleone) e le restanti in carico ad Elettra GLT spa (via Svevo, via Pitacco e Muggia), prescritte dal DEC-VIA/4683 per la messa in esercizio, all'interno dell'area industriale di Servola, per l'appunto della centrale di cogenerazione alimentata da gas siderurgici. Tra gli inquinanti monitorati (monossido di carbonio, anidride solforosa, ossidi di azoto, ozono, polveri PM10, idrocarburi policiclici aromatici, polveri totali sospese PTS ed idrocarburi aromatici BTX) particolare attenzione è stata riposta al particolato sospeso PM10 (polveri fini con diametro inferiore a 10 µm), rilevato presso le centraline di via Carpineto, via Pitacco e via Svevo rappresentative della situazione ambientale in un comprensorio ad elevata densità di popolazione residente. Come rilevato nelle tabelle successive nel periodo dal 2004 al 2006 presso queste centraline per il parametro PM10 non si sono registrati superamenti del valore limite annuale per la protezione della salute umana fissato dal D.M. 60/2002 in 40 µg/mc (media mobile della concentrazione media giornaliera rilevata nell'arco di un anno).

Nel periodo 01/01/2007 - 18/10/2007 sono stati altresì riscontrati presso le postazioni di via Carpineto, via Pitacco e via Svevo valori medi pari rispettivamente a 33, 31 e 34 µg/mc. Si osserva comunque che i valori medi annui di PM10 rilevati da gennaio 2004 ad aprile 2007 presso le postazioni di via Carpineto e via Svevo risultano superiori ai valori riscontrati nello stesso periodo presso una postazione urbana di riferimento rappresentata dalla centralina di piazza Libertà. Analogo comportamento è stato riscontrato anche per il numero di superamenti del limite di legge della concentrazione giornaliera di PM10, fissato dal D.M. 60/2002 in 50 µg/mc; a tale proposito si ricorda che nel periodo 2004 - 2005 i superamenti registrati presso le postazioni di via Carpineto e via Svevo, pur mantenendosi inferiori al numero massimo annuo di 35 previsti dal D.M. 60/2002, sono risultati ampiamente superiori in numero a quelli rilevati in piazza Libertà. La situazione ha subito un ulteriore peggioramento nel corso dell'anno 2006 evidenziando un netto superamento del numero massimo annuo fissato dalla vigente normativa, rispettivamente con 50 e 47 superamenti registrati in via Carpineto ed in via Svevo a fronte dei 19 superamenti riscontrati in piazza Libertà. Anche nel corso dell'anno 2007 tale andamento si è mantenuto sostanzialmente inalterato.

Tale riscontro deve essere oggetto di particolare attenzione in funzione della possibile applicazione a partire dal 01/01/2010 della Fase 2 per il parametro PM10 con l'adozione di un numero di superamenti del limite giornaliero di 50 µg/mc non superiore a 7 nel corso dell'anno e la riduzione del valore limite annuale per la protezione della salute umana a 20 µg/mc.

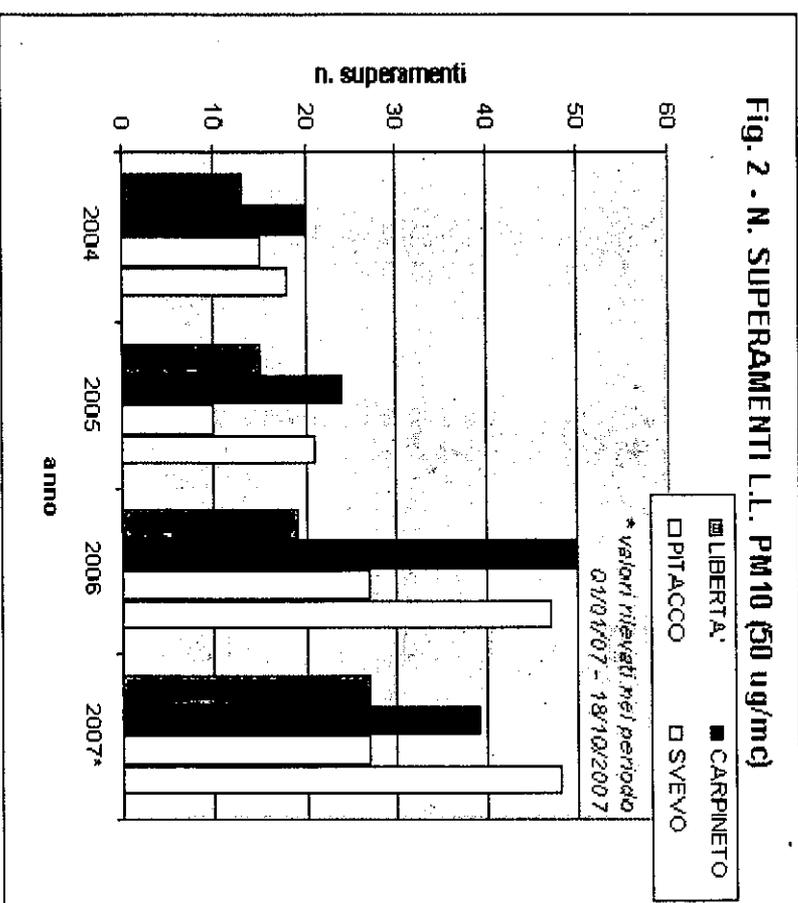
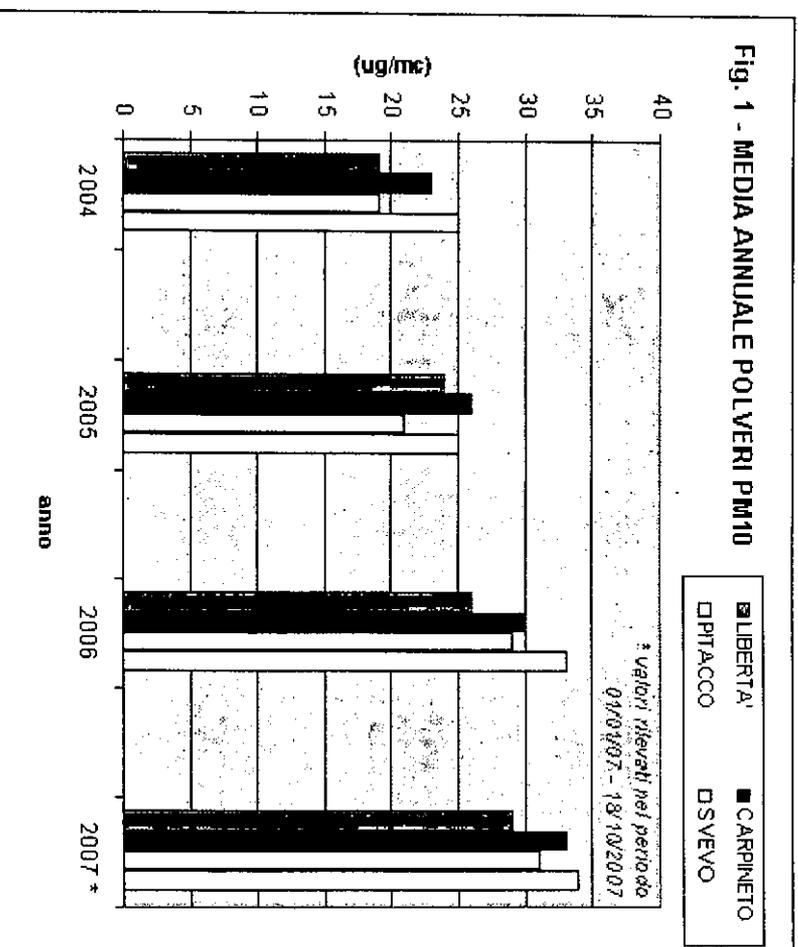
A conferma di una situazione del parametro PM10 poco rassicurante nel comprensorio esaminato, sulla base delle rilevazioni recentemente acquisite che fanno riferimento sempre a concentrazioni medie giornaliere così come previsto dalla vigente normativa, si osserva che innalzamenti orari della loro concentrazione sono stati frequentemente rilevati, in particolare contestualmente ad episodi di emissioni di fumi e polveri dallo stabilimento che si esauriscono in tempi brevi dell'ordine di alcuni minuti. Si citano, tra i tanti, 2 episodi segnalati dal personale di vigilanza di questo Dipartimento: il primo relativo al giorno 08/04/05 quando nel corso di un sopralluogo in via del Ponticello è stata rilevata una concentrazione di picco del parametro PM10 pari a 660 µg/mc, il secondo relativo al giorno 11/10/06 in v. S. Lorenzo in Selva, presso la stazione ferroviaria di Servola, in cui è stato riscontrato un valore massimo di concentrazione di PM10 pari a 2200 µg/mc. Entrambe gli episodi sono risultati conseguenti ad emissioni diffuse dal reparto di cokeria dello stabilimento e pertanto, in considerazione sia della ricorrenza che della rilevante intensità di tali episodi emissivi di particolato PM10 è legittimo porsi il quesito se essi possano costituire rischio per la salute di soggetti esposti.

MEDIA ANNUALE POLVERI PM10 (µg/mc)				
POSTAZIONE	2004	2005	2006	2007*
LIBERTA'	19	24	26	29
CARPINETO	23	26	30	33
PITACCO	19	21	29	31
SVEVO	25	25	33	34

\* VALORI RILEVATI NEL PERIODO 01/01/07 - 18/10/07

NUMERO SUPERAMENTI L.L. PM10 (50 µg/mc)				
POSTAZIONE	2004	2005	2006	2007*
LIBERTA'	13	15	19	27
CARPINETO	20	24	50	39
PITACCO	15	10	27	27
SVEVO	18	21	47	48

\* VALORI RILEVATI NEL PERIODO 01/01/07 - 18/10/07



Valori di Concentrazione del parametro PM10 rilevati dalle centraline fisse di via Pitacco, via Carpineto, via Svevo e di piazza Libertà nonché nel Laboratorio Mobile in via San Lorenzo in Selva.

**PARTICOLATO SOSPESO PM10**  
**RILEVAZIONI GIORNALIERE EFFETTUATE DAL 19/07/07 AL 17/10/07**

POSTAZIONE	N. MISURE	PM10 VALORE MEDIO ( $\mu\text{G}/\text{MC}$ )	N. SUPERAMENTI L.L. (L.L.: $50 \mu\text{G}/\text{MC}$ )
V. CARPINETO	76	26	6
V. PITACCO	87	26	5
V. SVEVO	90	30	8
STAZIONE RFI SERVOLA (MM)	91	41	27
P.ZZA LIBERTÀ	91	22	2

Si segnala, in analogia ai rilevanti innalzamenti nel breve termine temporale della concentrazione della frazione PM10 delle polveri, la presenza ricorrente, riscontrata nell'anno in corso, di elevati livelli orari di benzene nell'aria evidenziati presso la postazione DOAS collocata in v. S. Lorenzo in Selva in corrispondenza del perimetro esterno dello stabilimento antistante il reparto di cokeria. In questo caso il benzene può essere attribuito alle frequenti esalazioni dagli impianti del reparto come avvalorato dalla situazione dei venti registrata nel periodo esaminato presso la postazione di via Pitacco (vedi l'allegata rosa dei venti - postazione di via Pitacco) che ha evidenziato una direzione del vento prevalente da ESE con componenti significative individuate anche dal settore ONO. In entrambi i casi tale situazione eolica ha favorito il trasporto dell'inquinante emesso dagli impianti di cokeria nonché la sua dispersione nell'attiguo comprensorio abitativo di Servola. Il monitoraggio attuato con il DOAS, sistema in grado di seguire in tempo reale la dinamica emissiva dell'inquinante dagli impianti, ha messo in evidenza nel periodo 01/01/07 - 17/10/07 una concentrazione atmosferica media di benzene pari a  $14,4 \mu\text{g}/\text{mc}$  derivante da una serie di 5793 rilievi orari. Si ricorda che per l'anno 2007 il D.M. 60/2002 fissa in  $8 \mu\text{g}/\text{mc}$  il valore limite per la protezione della salute umana con periodo di mediazione su base annua.

Valori di Concentrazione di Benzene rilevati dal DOAS presso la postazione di via S.Lorenzo in Selva nel periodo dal 1/1/2007 al 17/17/2007.

<b>STAZIONI</b>	<b>N°MIS.</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>90° PERCENTILE</b>	<b>95° PERCENTILE</b>	<b>98° PERCENTILE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>SCARTO Q.</b>
<b>SERVOLA SANOA</b>	5793	11,5	25,8	33,4	46,1	14,4	10,1

In considerazione delle rilevanti ricadute di benzo(a)pirene evidenziate presso la postazione Ingresso Operai di v. S. Lorenzo in Selva nel corso della campagna deposimetrica effettuata negli anni 2004 e 2005, si è ritenuto opportuno acquisire ulteriori informazioni.

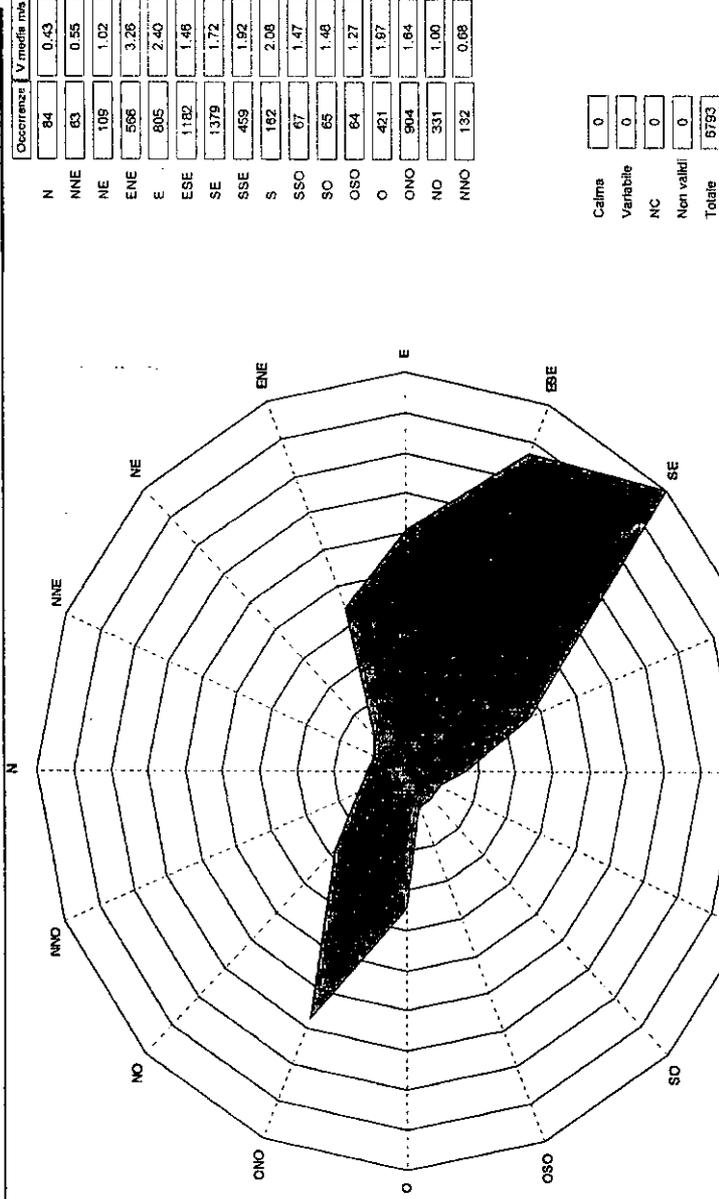
In questo senso, per avere un quadro più ampio e rappresentativo della situazione, questo Dipartimento ha attivato da luglio c.a. presso la stazione R.F.I. di Servola, attigua al perimetro dello stabilimento Lucchini s.p.a., una campagna di determinazione delle polveri PM10 aerodisperse nonché degli IPA presenti sulle stesse.

# Rosa dei Venti

Rete Gruppo TRIESTE

Stazione Via Pitacco

Valori dal giorno 01/01/2007 Al giorno 17/10/2007



Oltre al parametro PM10, nel ricostruire il quadro ambientale, si è ravvisata l'opportunità di dedicare particolare attenzione al benzo(a)pyrene, rielaborando i dati già disponibili e correlandoli con quelli di più recente acquisizione.

### **Monitoraggio delle concentrazioni di benzo(a)pyrene nel comprensorio abitativo di Servola**

#### ***Premessa***

La presente relazione sintetizza lo studio effettuato relativo all'impatto delle immissioni di Benzo[a]pyrene nell'area urbana prospiciente lo stabilimento della società LUCCHINI S.p.A. ubicato in v. di Servola, 1 – Trieste.

Tale lavoro, sviluppato dal Settore Tutela Qualità dell'Aria, Prevenzione dell'Inquinamento Acustico e Fisica Ambientale, si inserisce nel contesto del costituendo Centro Regionale di Modellistica Ambientale (CRMA), previsto dalla legge regionale 18 giugno 2007, n. 16, ed evidenziato come obiettivo di settore nel programma dell'attività dell'Agenzia per l'anno 2007.

A tal fine i valori di Benzo[a]pyrene (BaP) registrati nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria poste nelle vicinanze dello stabilimento vengono messi in relazione con le caratteristiche meteorologiche registrate nell'area, in particolare con i valori registrati di direzione del vento.

#### **Analisi dei dati di Benzo(a)pyrene misurati**

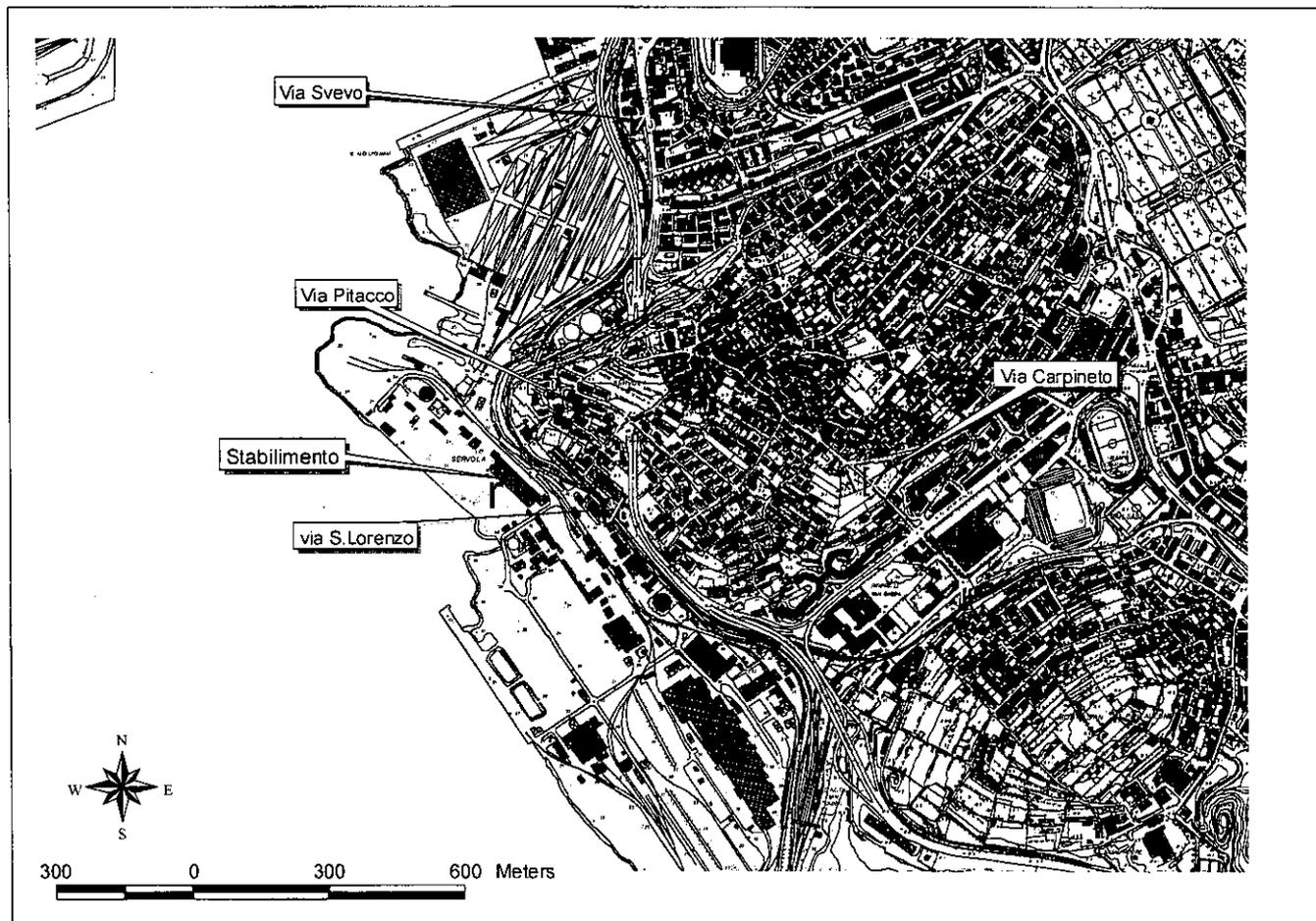
I dati di BaP, forniti dal dipartimento ARPA di Trieste sono dati giornalieri ottenuti dall'analisi dei campioni di polveri rilevati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria situate in via Pitacco, via Carpineto, via Svevo e dai dati raccolti dal mezzo mobile posizionato in via San Lorenzo in Selva.

In tabella 1 sono riportati i dettagli relativi alle stazioni di monitoraggio.

**Tabella 1.** dati relativi alle stazioni di monitoraggio considerate per l'analisi.

Denominazione stazione	Coordinate (GBE)	Intervallo temporale
Via Svevo	5053711-2424973	01.01.2006 – 31.07.2007
Via Pitacco	5053030-2424925	01.01.2006 – 31.07.2007
Via Carpineto	5052922-2425467	01.01.2006 – 19.09.2007
Via S. Lorenzo in Selva	5052941-2424909	13.07.2007 – 30.09.2007

In figura 1 si riporta la planimetria dell'area di interesse con indicazione delle stazioni di monitoraggio considerate



**Figura1:** planimetria dell'area di interesse con indicazione dei punti di monitoraggio e del centro di emissione.

Una prima analisi dei dati, elaborata a scopi puramente descrittivi sulle serie di dati che si hanno a disposizione, viene effettuata utilizzando tutti i dati di concentrazione giornaliera di BaP.

Per ciascuna stazione i dati vengono elaborati in modo da ottenere i valori medi e le corrispondenti deviazioni standard relative all'intero intervallo temporale (tabella 2.1) e alla finestra temporale nella quale si hanno dati per tutte e quattro le stazioni: 13 – 31 luglio 2007 (tabella 2.2).

	Media (ng/m <sup>3</sup> )	Deviazione standard (ng/m <sup>3</sup> )	Numero di dati validi
Via Svevo	0.51	0.82	572
Via Carpineto	0.49	0.88	335
Via Pitacco	1.01	2.1	537
S. Lorenzo in Selva	6.75	7.7	80

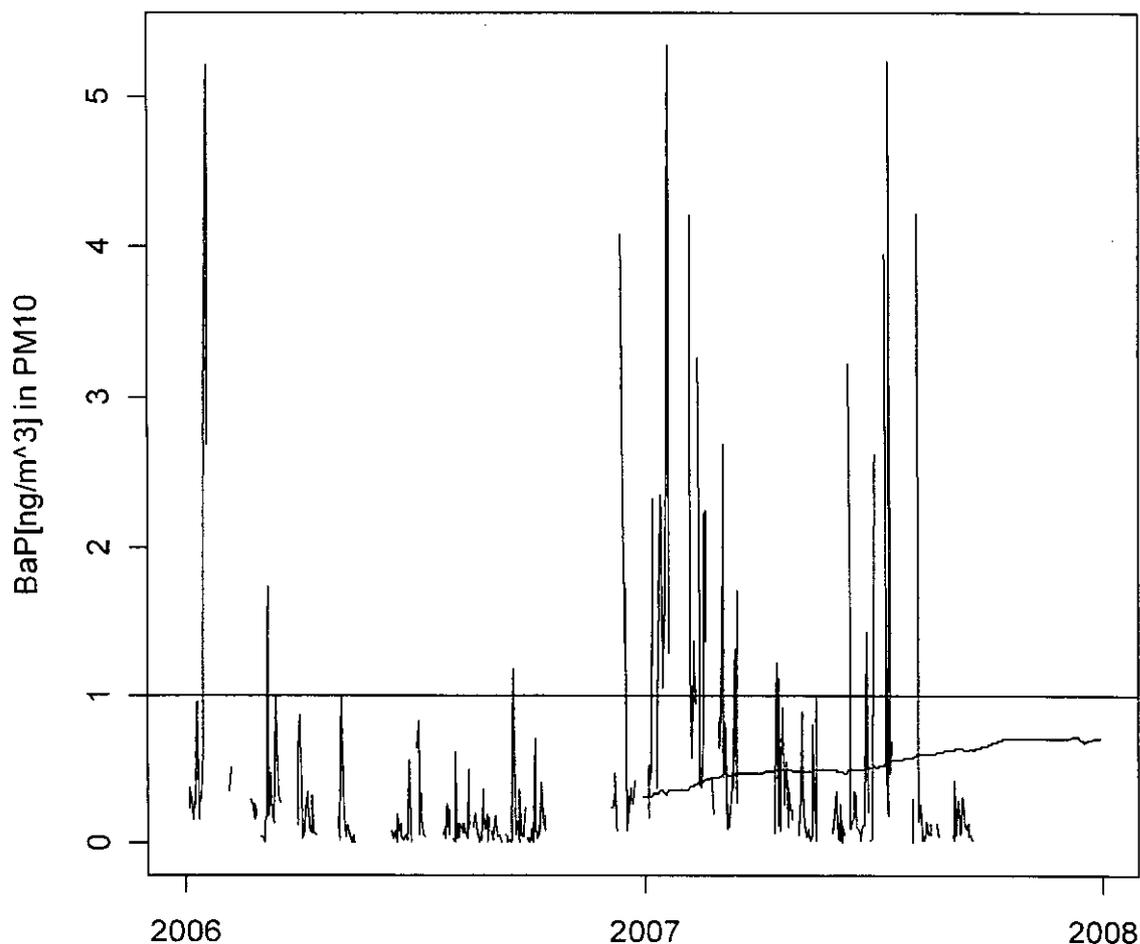
**Tabella 2.1:** indici statistici dei dati di BaP per ciascuna stazione considerata nell'intero intervallo temporale di dati disponibile.

	Media (ng/m <sup>3</sup> )	Deviazione standard (ng/m <sup>3</sup> )	Numero di dati validi
Via Svevo	0.2	0.27	19
Via Carpineto	1.3	1.9	6
Via Pitacco	0.81	1.1	19
S. Lorenzo in Selva	13.4	10.3	19

**Tabella 2.2:** indici statistici dei dati di BaP calcolati nell'intervallo temporale di dati disponibili sovrapponibile per le quattro stazioni: dal 13 luglio 2007 al 31 luglio 2007. La stazione di via Carpineto, presenta per tale intervallo solo 6 dati validi.

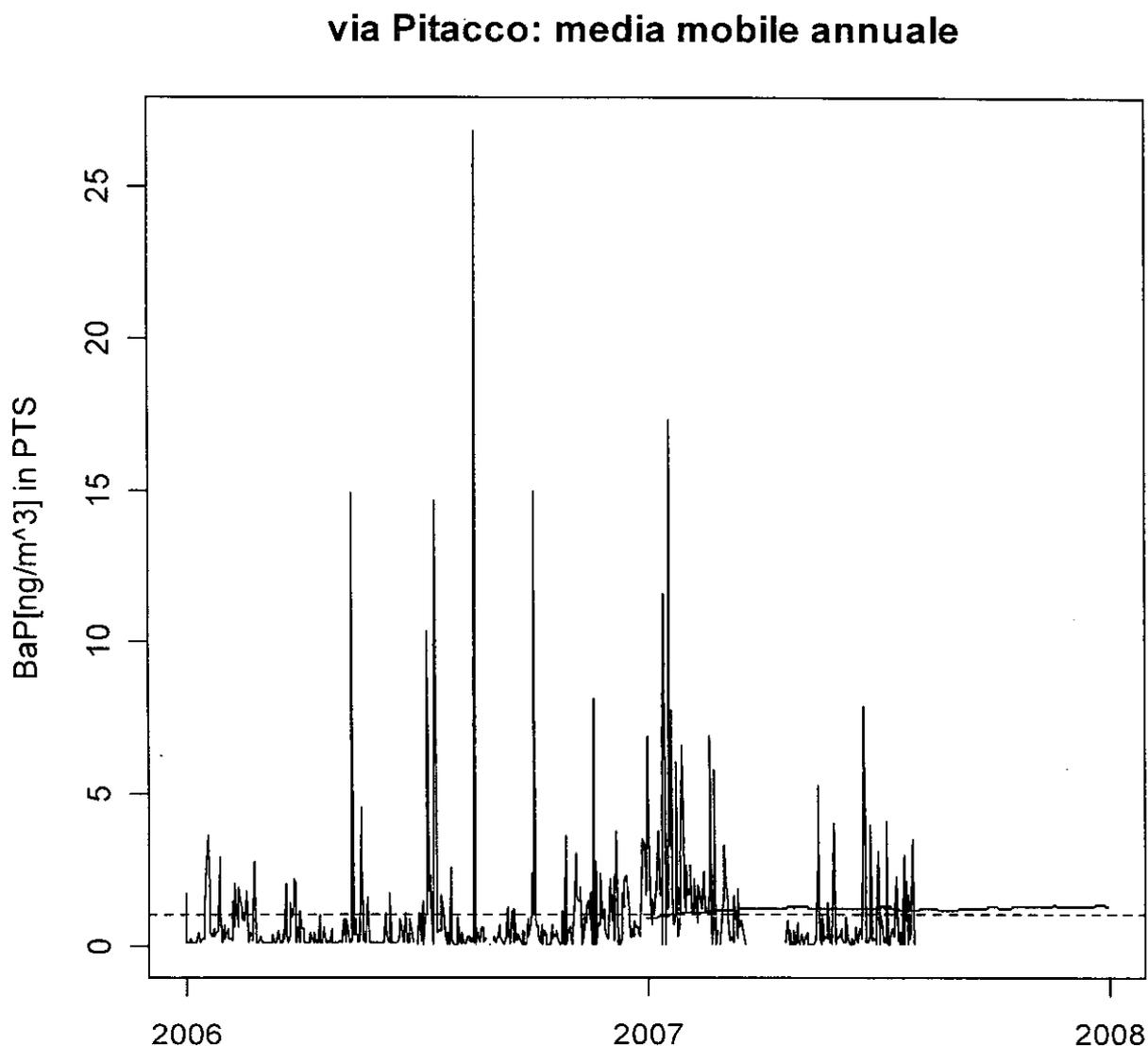
I dati di BaP ottenuti dalla stazione di Carpineto sulla base di campionamenti di PM10, vengono analizzati calcolando la media mobile annuale considerando il 33% come periodo minimo di copertura. In figura 2 si riporta il grafico relativo alla media annuale trascinata sovrapposto alle concentrazioni giornaliere ed il valore obiettivo di 1 ng/m<sup>3</sup> indicato dalla normativa (D.Lgs 152/07)

### via Carpineto



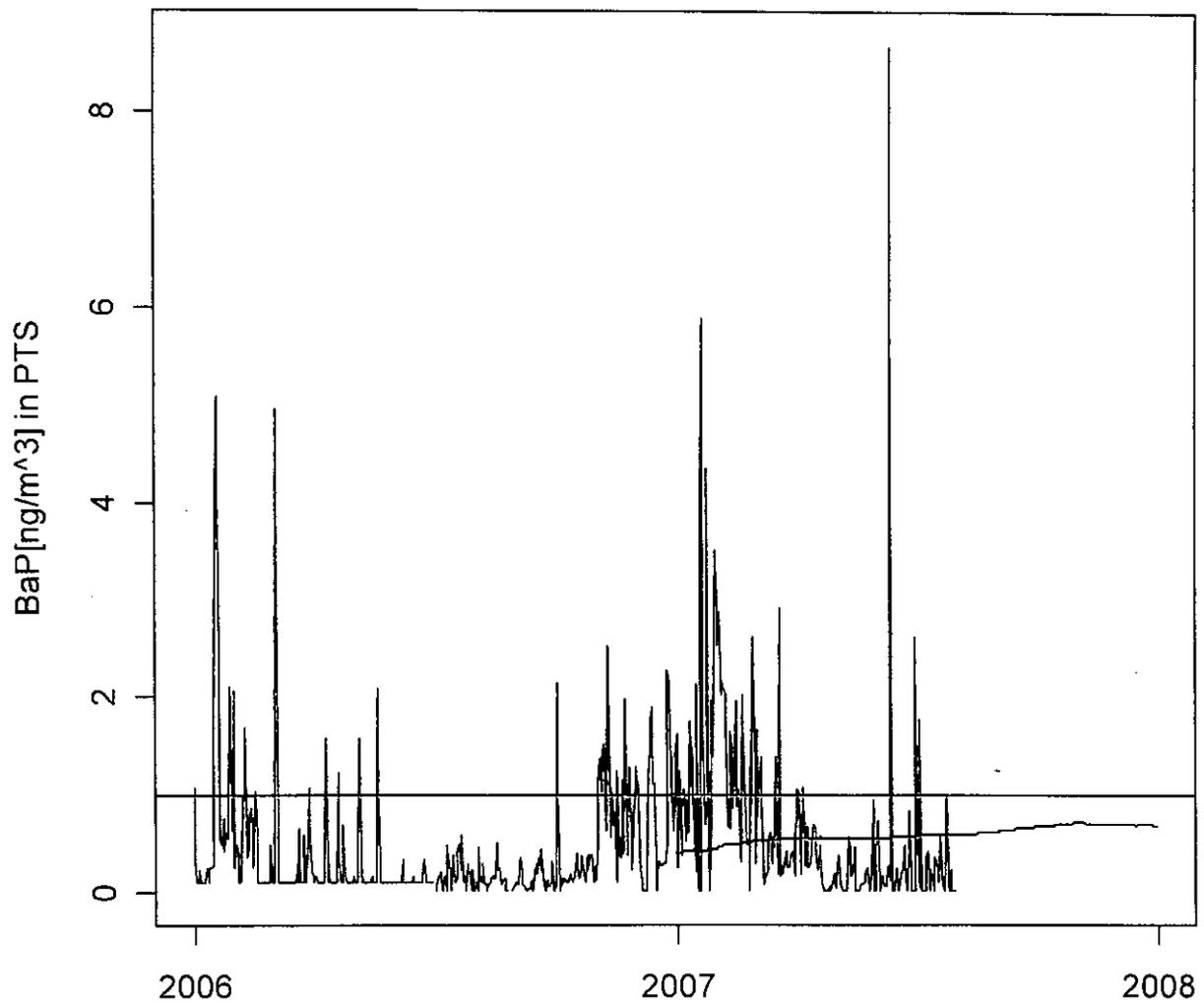
**Figura 2.** Grafico relativo alla media mobile annuale dei dati di BaP registrati dalla stazione di via Carpineto. In rosso si riportano i valori giornalieri, in nero la media mobile annuale. 1 ng/m<sup>3</sup> è il valore obiettivo indicato dalla normativa.

Nelle figure 3a e 3b si riportano i dati giornalieri di concentrazione di BaP misurati nelle stazioni site in via Pitacco ed in via Svevo, rispettivamente. I dati di BaP sono ottenuti dalla misura di polveri totali, pertanto il valore di concentrazione calcolato utilizzando la media mobile annuale è confrontabile con il valore obiettivo riportato dal DM 25/11/1994 attualmente superato dal D.Lgs 152/07. Il livello relativo ad  $1 \text{ ng/m}^3$  viene tratteggiato sul grafico.



**Figura 3a.** Grafico relativo alla media mobile annuale dei dati di BaP registrati dalla stazione di Via Pitacco. In rosso si riportano i valori giornalieri, in nero la media mobile annuale. A livello di  $1 \text{ ng/m}^3$  è tratteggiato il valore obiettivo indicato dalla normativa.

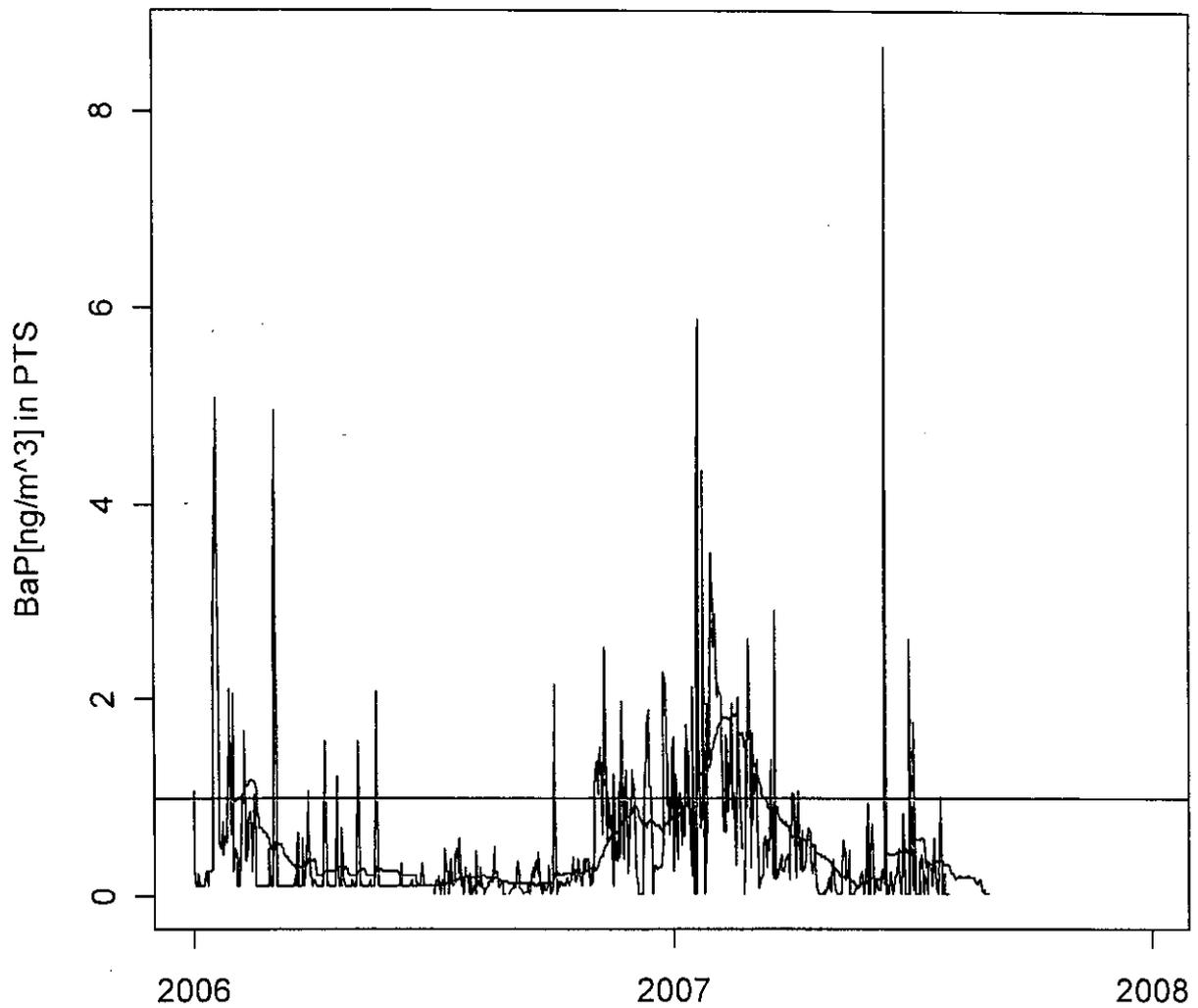
## via Svevo: media mobile annuale



**Figura 3b.** Grafico relativo alla media mobile annuale dei dati di BaP registrati dalla stazione di Via Svevo. In rosso si riportano i valori giornalieri, in nero la media mobile annuale. A livello di  $1 \text{ ng/m}^3$  è riportato il valore obiettivo indicato dalla normativa.

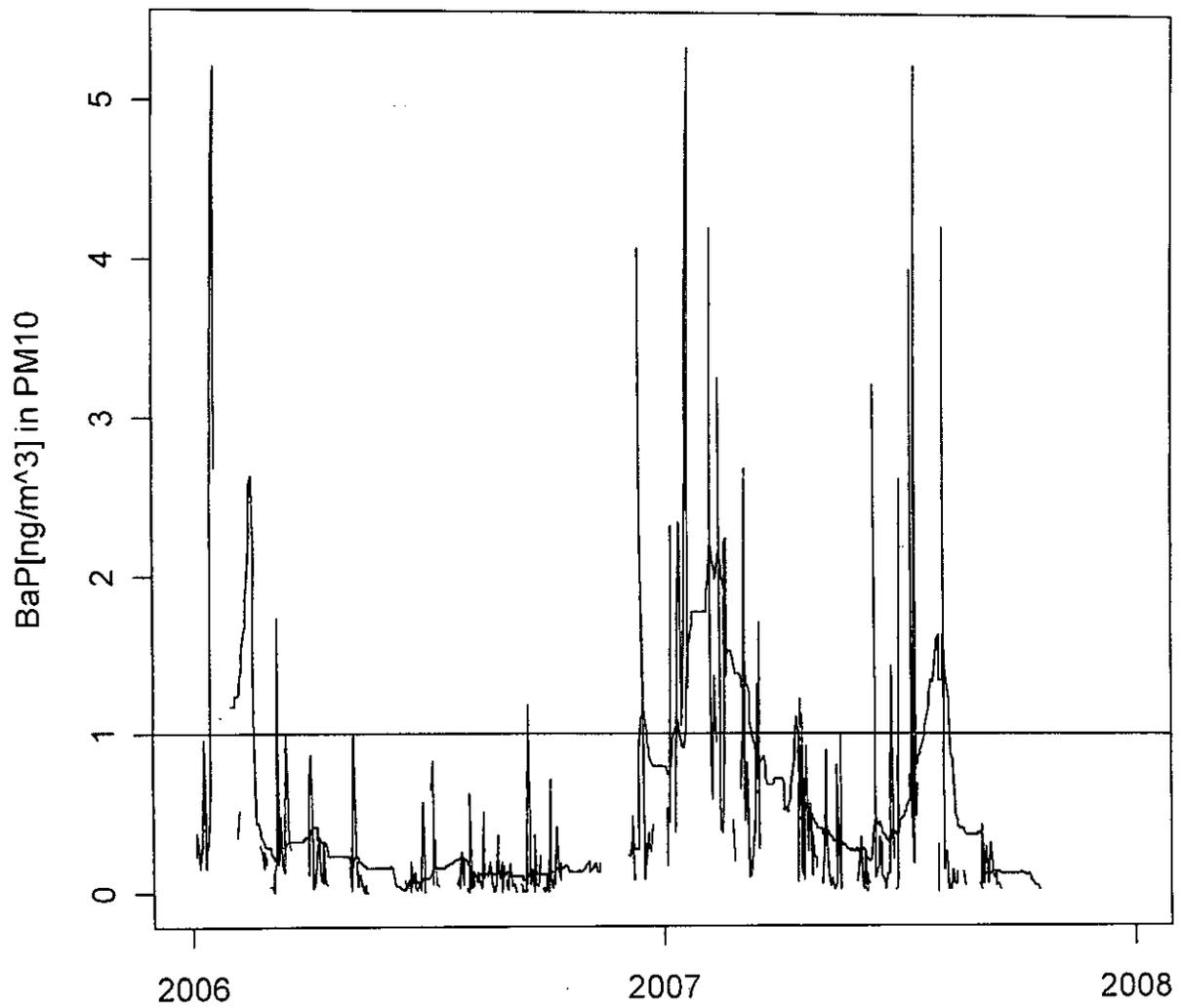
Nelle figure 4a, 4b, 4c e 4d si riportano i dati giornalieri di concentrazione di BaP misurati per le stazioni considerate, sovrapposti alla media mobile mensile. Tali grafici, seppur non immediatamente confrontabili con il valore obiettivo riportato dalla normativa, sono indicativi dell'andamento temporale delle concentrazioni di inquinante.

## via Svevo: media mobile mensile



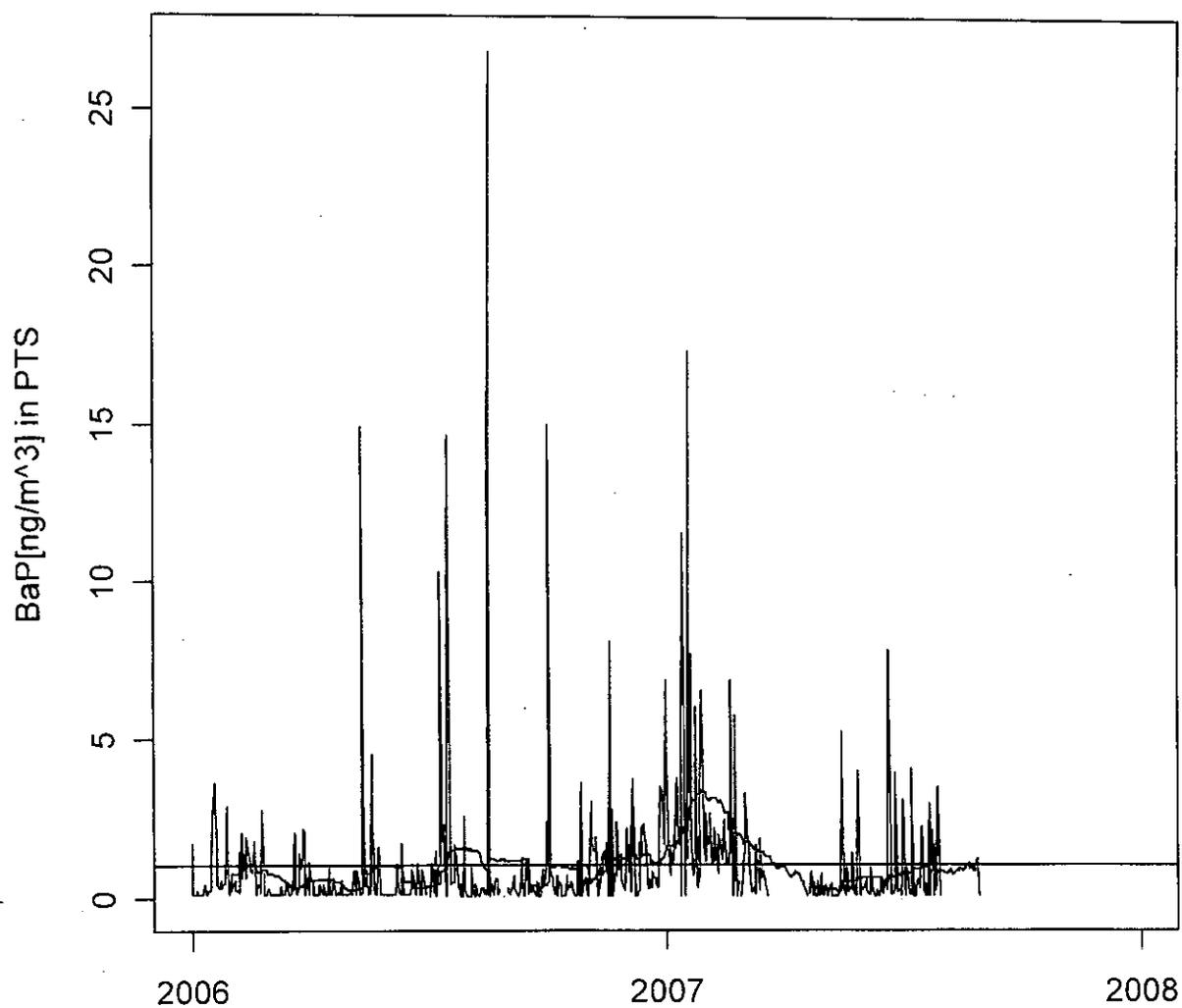
**Figura 4a.** Grafico relativo alla media mobile mensile dei dati di BaP registrati dalla stazione di Via Svevo. In rosso si riportano i valori giornalieri, in nero la media mobile. A livello di  $1 \text{ ng/m}^3$  è segnato il valore obiettivo indicato dalla normativa.

## via Carpineto



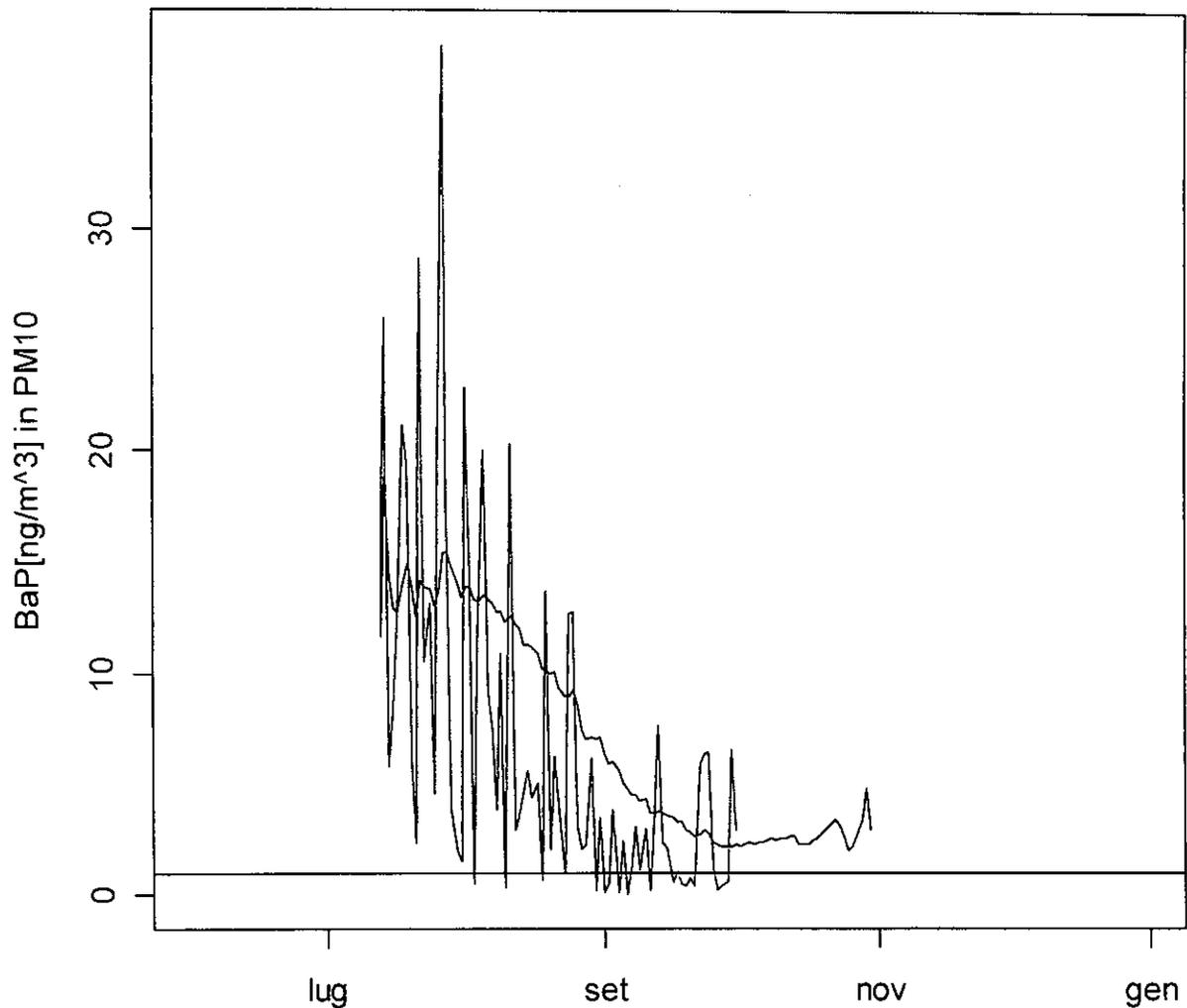
**Figura 4b.** Grafico relativo alla media mobile mensile dei dati di BaP registrati dalla stazione di Via Carpineto. In rosso si riportano i valori giornalieri, in nero la media mobile mensile. A livello di  $1 \text{ ng/m}^3$  è evidenziato il valore obiettivo indicato dalla normativa.

### via Pitacco: media mobile mensile



**Figura 4c.** Grafico relativo alla media mobile mensile dei dati di BaP registrati dalla stazione di Via Pitacco. In rosso si riportano i valori giornalieri, in nero la media mobile mensile. A livello di  $1 \text{ ng/m}^3$  è evidenziato il valore obiettivo indicato dalla normativa.

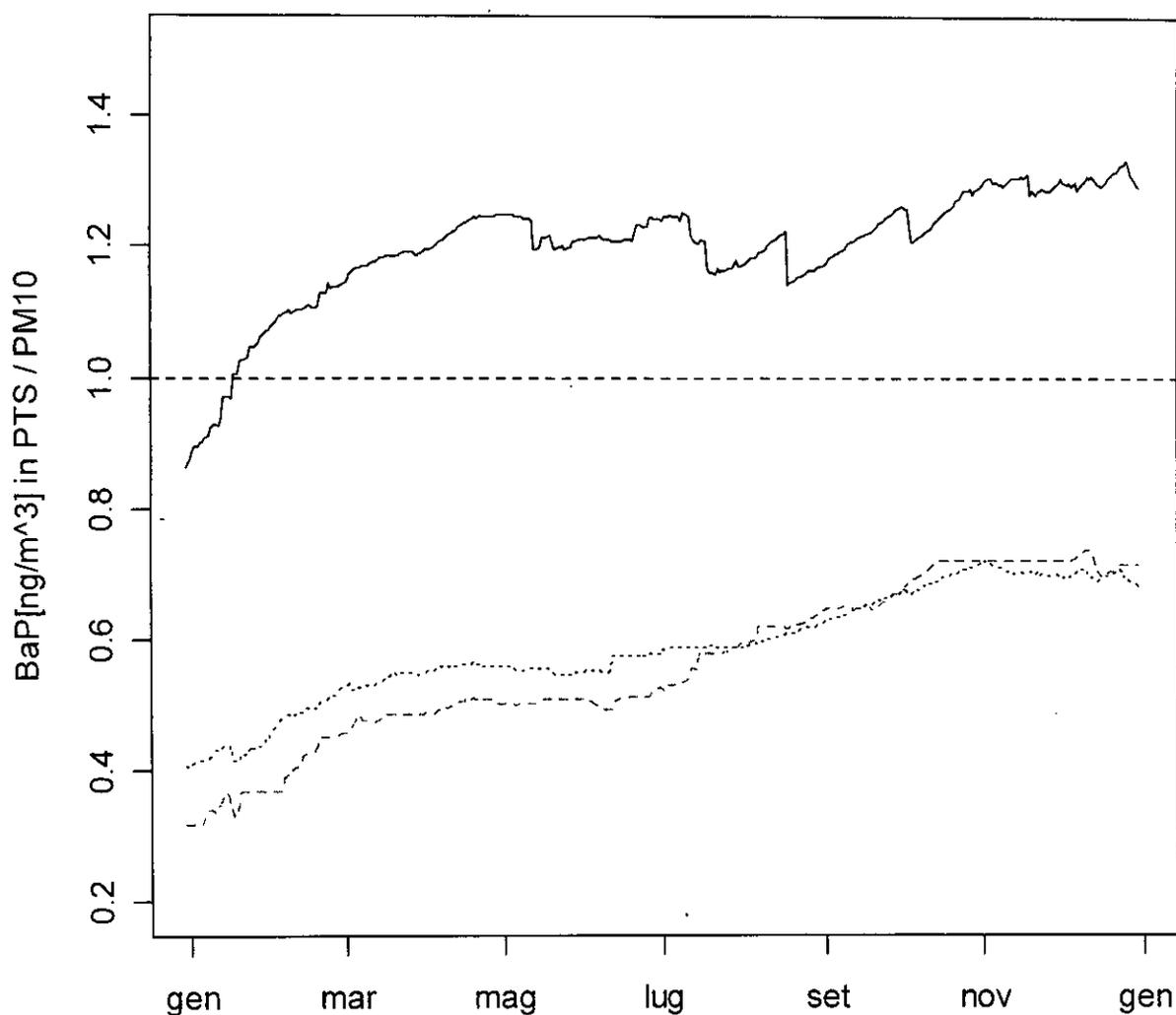
## via S.Lorenzo in Selva: media mobile mensile



**Figura 4d.** Grafico relativo alla media mobile mensile dei dati di BaP registrati dal mezzo mobile posto in via San Lorenzo in Selva. In rosso si riportano i valori giornalieri, in nero la media mobile mensile. A livello di 1 ng/m<sup>3</sup> è evidenziato il valore obiettivo indicato dalla normativa.

A titolo di confronto si riportano in un unico grafico i valori delle medie mobili annuali calcolate nelle stazioni di via Carpineto, via Pitacco e via Svevo da gennaio 2007 a gennaio 2008.

## Medie mobili annuali



**Figura 5:** confronto tra le medie mobili annuali calcolate nelle diverse stazioni da gennaio 2007 a gennaio 2008. Si ricorda che l'intervallo temporale di dati disponibili di Via Carpineto (linea verde tratteggiata) si estende fino al 19.09.07, quello di via Svevo (linea rossa punteggiata) si estende fino al 31.07.07 e quello di via Pitacco (linea nera continua) fino al 31.07.07.

## Analisi anemologica dei dati meteo registrati dalla stazione

Le stazioni di monitoraggio di via Svevo, via Carpineto e via Pitacco sono dotate di strumenti per la misura delle condizioni meteorologiche.

I valori meteo registrati dalle stazioni sono stati sottoposti a controllo di qualità ed analizzati in modo da ottenere le informazioni relative alle condizioni anemologiche definite “sopra vento” e “sotto vento” rispetto alle fonti di emissione presenti nello stabilimento.

Per definire le condizioni anemologiche di cui sopra si assume, di volta in volta, un sistema di riferimento destrorso con origine nel punto di emissione (stabilimento) e asse delle ascisse orientato dalla stazione di monitoraggio al punto di emissione.

Si ha condizione di “sopra vento” quando la direzione di provenienza del vento risulta compresa tra 90 e 270 gradi per un tempo maggiore o uguale a 12 ore al giorno (verso dalla stazione allo stabilimento).

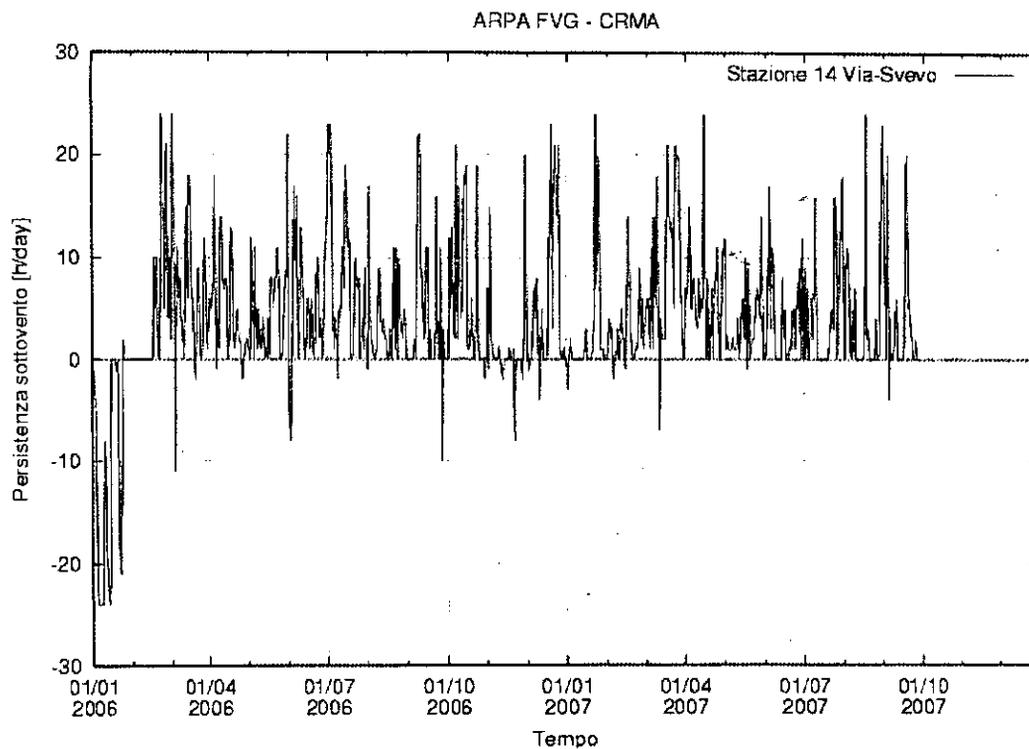
Si ha condizione di “sottovento” quando la direzione di provenienza del vento risulta compresa tra -90 e +90 gradi per un tempo maggiore o uguale a 12 ore al giorno (verso dallo stabilimento alla stazione di misura).

I dati orari di direzione del vento, con valori di velocità del vento inferiori a 1 m/s, non sono stati presi in considerazione nel computo di quanto sopra descritto.

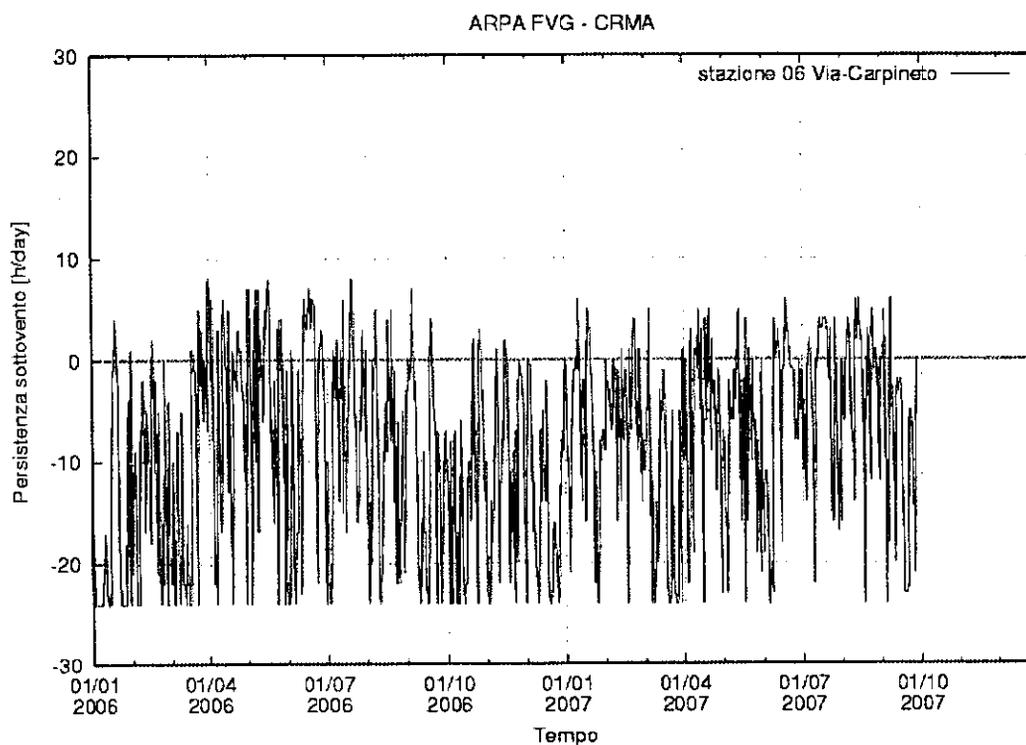
I giorni che non rientrano nelle condizioni meteorologiche sopra descritte di sopravvento e sottovento vengono definiti “neutri”.

Per quanto riguarda la stazione di via San Lorenzo in Selva - sito di posizionamento del mezzo mobile e sprovvisto di dati meteo - le ore di persistenza anemologica sono state calcolate utilizzando i dati meteorologici registrati dalla stazione di via Pitacco.

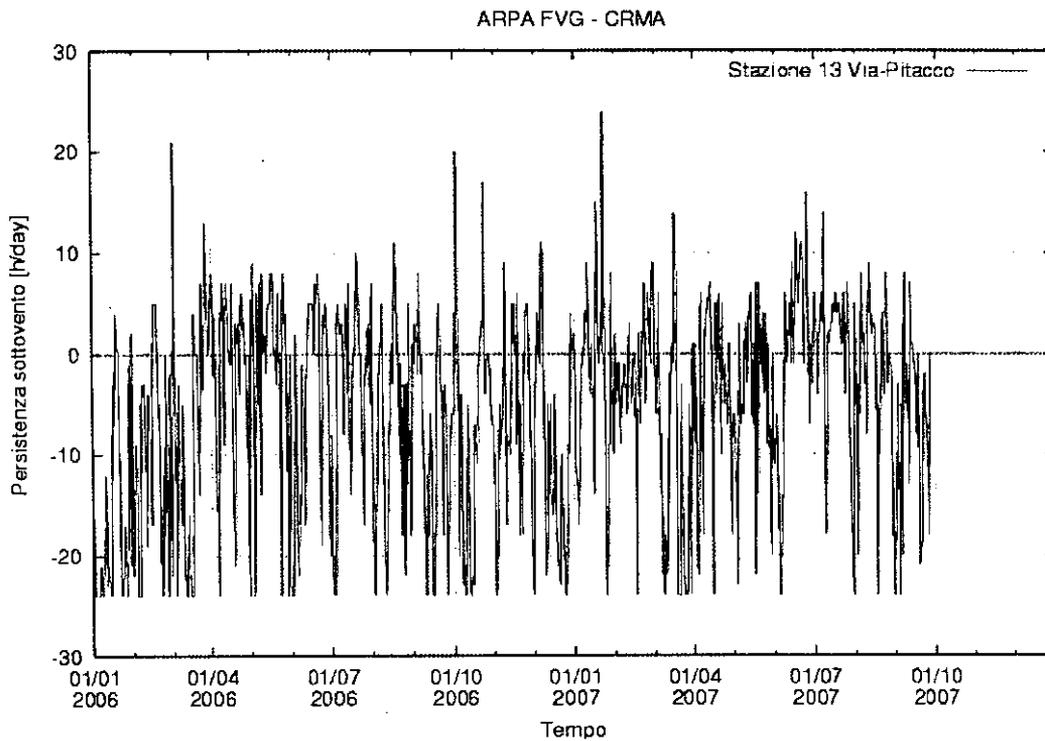
Nelle figure 6a, 6b, 6c e 6d si riportano i grafici relativi al numero di ore in cui la stazione di monitoraggio si è trovata in condizione di sopravvento (valori negativi) o sottovento (valori positivi).



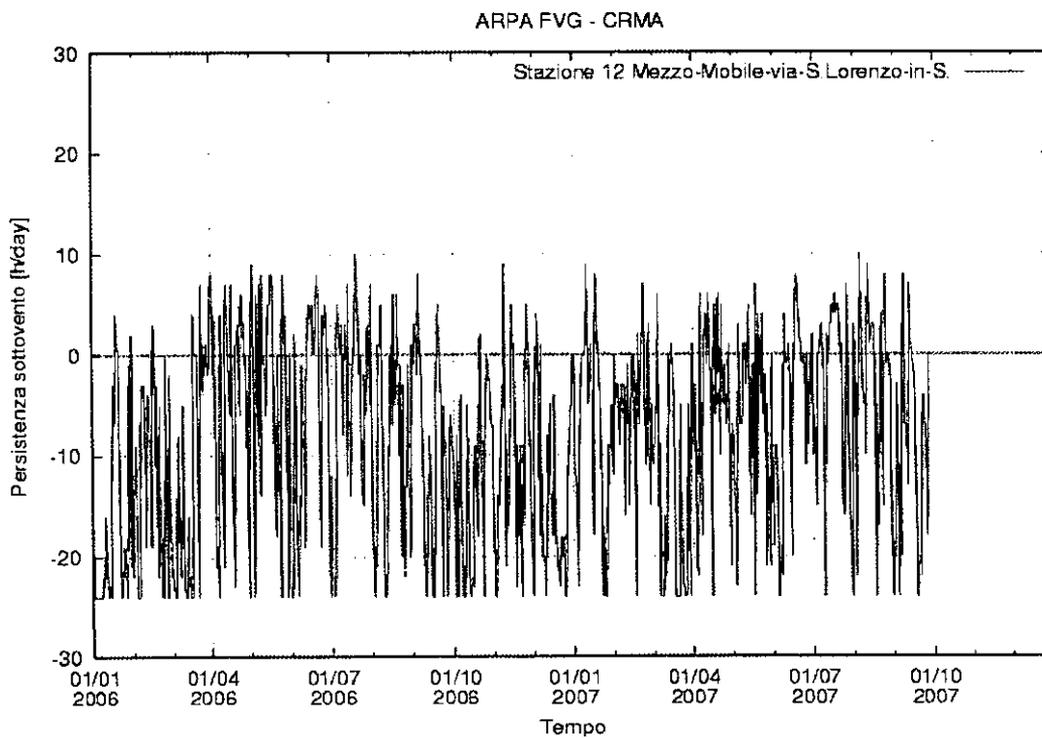
**Figura 6a:** persistenza anemologica nella stazione di Via Svevo



**Figura 6b:** persistenza anemologica nella stazione di Via Carpineto



**Figura 6c:** *persistenza anemologica nella stazione di Via Pitacco*



**Figura 6d:** *persistenza anemologica nella stazione di via San Lorenzo in Selva. I dati sono stati ottenuti proiettando nella postazione del mezzo mobile i valori registrati dalla stazione meteorologica presente in via Pitacco.*

In tabella 3 sono riportati i giorni in cui si verificano le diverse condizioni anemologiche per le postazioni considerate.

	Numero di giorni sopra vento	Numero di giorni sotto vento	Numero di giorni in condizioni neutre
Via Svevo	13	82	542
Via Carpineto	232	0	405
Via Pitacco	181	12	444
Via San Lorenzo in Selva	232	0	405

**Tabella 3:** numero di giorni per le diverse condizioni meteorologiche considerate.

Dall'analisi dei grafici di figura 6 e dei dati riportati in tabella 3 è possibile effettuare un confronto tra le condizioni anemologiche delle diverse stazioni.

In primo luogo si evidenzia che le stazioni si trovano per la maggior parte dei giorni in condizioni neutre. Via Carpineto, via Pitacco e via S. Lorenzo in Selva presentano condizioni anemologiche simili con un maggior numero di giorni in sopra vento rispetto al sotto vento mentre, per la stazione di via Svevo, si conta un maggior numero di giorni in sotto vento rispetto al sopra vento.

La situazione descritta è dovuta alla particolare configurazione geometrica dei siti di installazione delle stazioni rispetto alla sorgente.

Analisi comparata dei dati di concentrazione di Benzo(a)pyrene e dei dati di direzione del vento

Ai valori di concentrazione di BaP registrati da ciascuna stazione sono stati associati i dati meteo acquisiti dalla stessa stazione.

Ai valori di concentrazione di BaP registrati dal mezzo mobile sono stati associati i dati meteo acquisiti dalla stazione di via Pitacco.

Per ciascuna stazione di monitoraggio, compreso il mezzo mobile, si considerano, pertanto, i valori giornalieri di BaP misurati e validati. I dati giornalieri di concentrazione di inquinante a disposizione per ciascuna stazione vengono suddivisi in tre classi (sopra vento, sotto vento e neutre) a seconda delle condizioni anemologiche nelle quali si trova la stazione.

Per ciascuna stazione e per ciascuna classe vengono poi calcolate le medie delle concentrazioni di BaP.

Nelle figure 7a e 7b si riportano i grafici relativi alle concentrazioni calcolate di BaP per le diverse condizioni anemologiche e per le diverse stazioni. I dettagli sui valori calcolati si riportano in tabella 4.

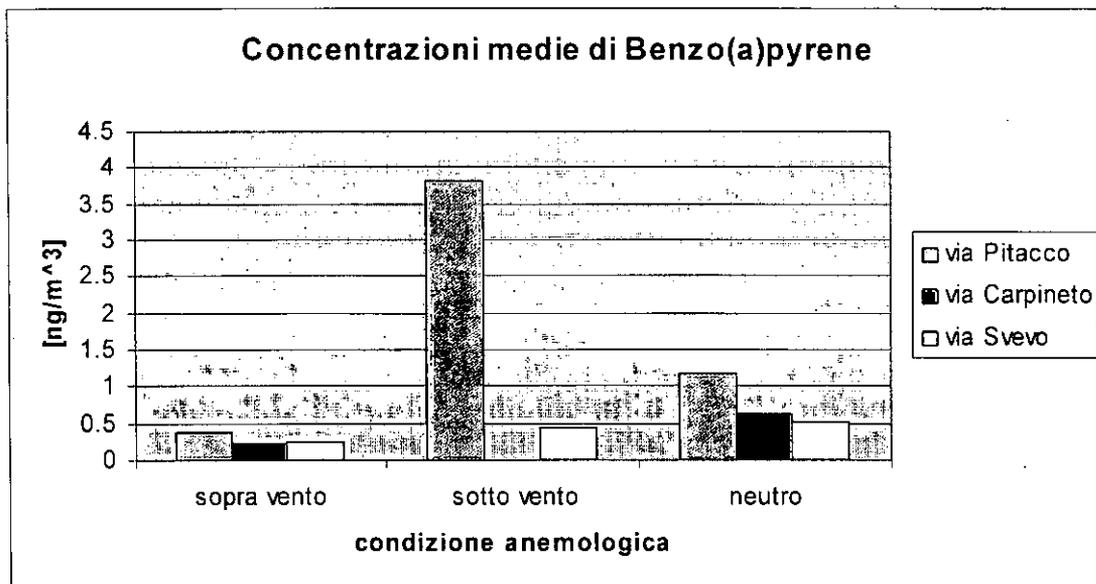


Figura 7a: medie delle concentrazioni di BaP per le stazioni di via Pitacco, via Carpineto e via Svevo nelle diverse condizioni anemologiche

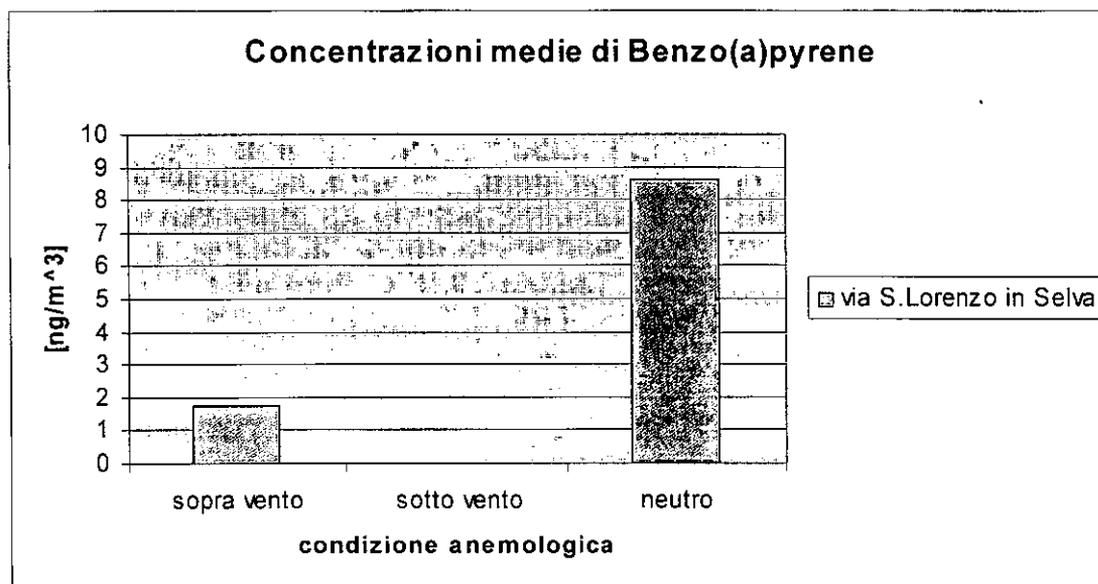


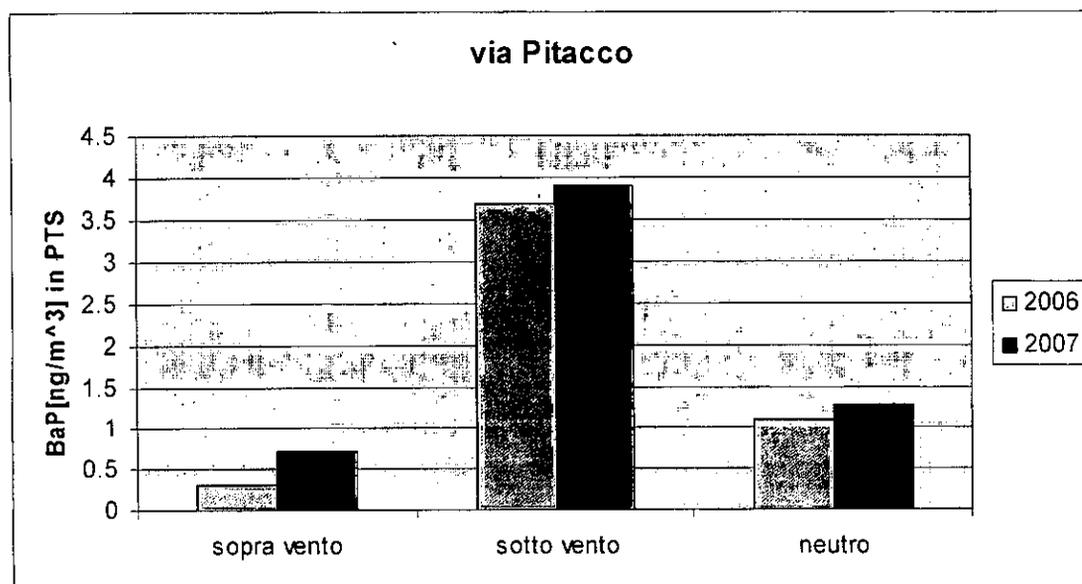
Figura 7b: medie delle concentrazioni di BaP misurate dal mezzo mobile sito in via S. Lorenzo in Selva, nelle diverse condizioni anemologiche

<b>via Pitacco</b>	<b>Media (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>st.dev (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Numero di dati validi</b>
sopra vento	0.39	0.67	152
sotto vento	3.81	5.97	12
neutro	1.17	2.23	373
<b>via Carpineto</b>			
	<b>Media (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>st.dev (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Numero di dati validi</b>
sopra vento	0.23	0.34	125
sotto vento			0
neutro	0.64	1.05	210
<b>via Svevo</b>			
	<b>Media (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>st.dev (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Numero di dati validi</b>
sopra vento	0.25	0.2	13
sotto vento	0.43	0.79	73
neutro	0.53	0.83	486
<b>via S.Lorenzo in Selva (mezzo mobile)</b>			
	<b>Media (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>st.dev (ng/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Numero di dati validi</b>
sopra vento	1.73	2.94	21
sotto vento			0
neutro	8.63	8.16	58

**Tabella 4:** valori di BaP calcolati sulla base delle condizioni anemologiche.

Per una migliore comprensione dell'andamento dei dati di concentrazione di BaP nel tempo, i dati riportati in tabella 4 vengono scorporati in base all'anno di acquisizione. Pertanto nelle figure 8a, 8b e 8c si riportano i dati di concentrazione rispettivamente per le stazioni site in via Pitacco, via Carpineto e via Svevo, mediati sulla classe anemologica e suddivisi per anno. I dati di dettaglio sono riportati in tabella 5.

Si ricorda che i dati disponibili coprono l'intero arco dell'anno 2006 e solo una parte dell'anno 2007 (vedi tabella 1).



**Figura 8a:** medie delle concentrazioni di BaP misurate in via Pitacco, nelle diverse condizioni anemologiche, suddivise per anno.

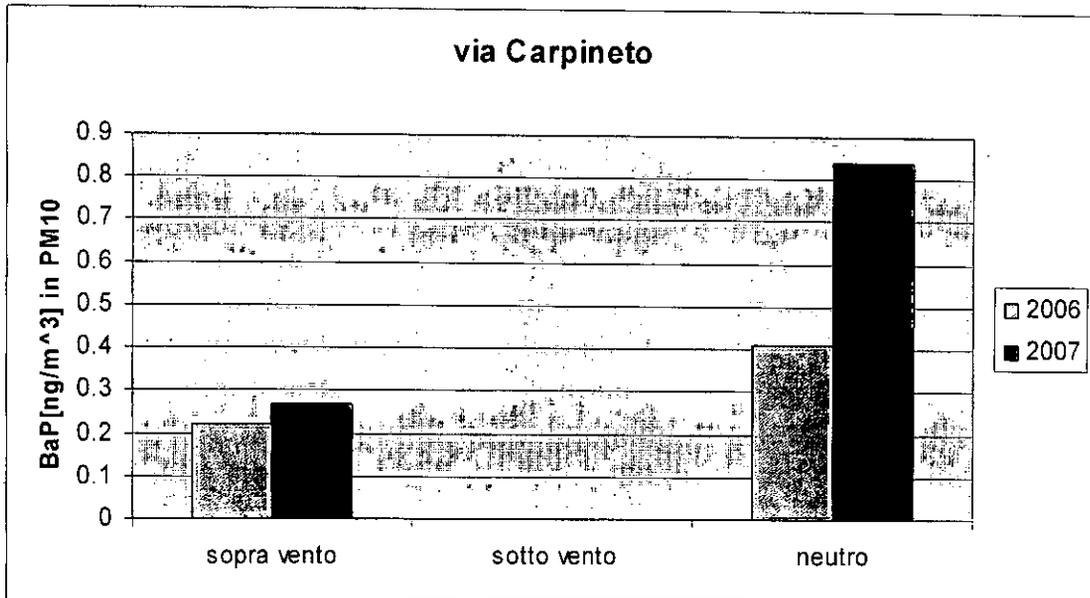


Figura 8b: medie delle concentrazioni di BaP misurate in via Carpineto, nelle diverse condizioni anemologiche, suddivise per anno.

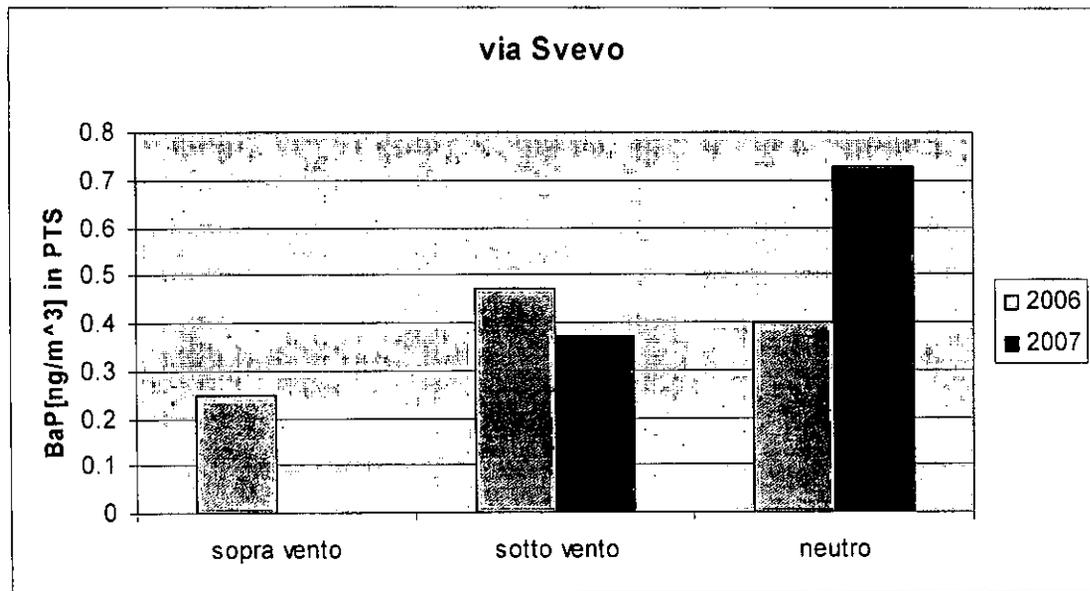


Figura 8c: medie delle concentrazioni di BaP misurate in via Svevo, nelle diverse condizioni anemologiche, suddivise per anno.

	2006			2007		
	Media (ng/m <sup>3</sup> )	st.dev (ng/m <sup>3</sup> )	Numero di dati validi	Media (ng/m <sup>3</sup> )	st.dev (ng/m <sup>3</sup> )	Numero di dati validi
<b>via Pitacco</b>						
sopra vento	0.31	0.48	123	0.71	1.11	29
sotto vento	3.68	6.38	5	3.9	6.17	7
neutro	1.09	2.43	231	1.29	1.86	142
<b>via Carpineto</b>						
sopra vento	0.22	0.3	92	0.27	0.42	33
sotto vento			0			0
neutro	0.41	0.89	95	0.84	1.13	115
<b>via Svevo</b>						
sopra vento	0.25	0.2	13			0
sotto vento	0.47	0.89	47	0.37	0.57	26
neutro	0.4	0.61	301	0.73	1.07	185

**Tabella 5:** valori di BaP calcolati sulla base delle condizioni anemologiche, suddivisi per anno.

Dall'analisi dei dati sopra riportati si evidenzia che:

la scarsa disponibilità di dati in condizioni di sotto vento per le stazioni di via Carpineto e di via S. Lorenzo in Selva non permette di ottenere informazioni relative a tale condizione per queste aree;

la condizione anemologica sopra vento per tutte le stazioni considerate porta a valori di concentrazione di BaP sempre inferiori rispetto a quanto calcolato nelle altre condizioni.

Dall'analisi dei dati sopra riportati si evidenzia:

I dati delle concentrazioni medie mobili annuali registrati in via Carpineto denotano un aumento costante del valore di concentrazione di BaP. Tale valore si mantiene al di sotto del valore obiettivo ma è in continua crescita.

I dati delle concentrazioni medie mobili annuali rivelano un andamento del tutto simile per le tre stazioni di via Carpineto, via Svevo e via Pitacco, indipendentemente dai dati meteo.

L'analisi anemologica individua condizioni meteo sostanzialmente simili per le tre stazioni di via Pitacco, via Carpineto e via S. Lorenzo in Selva caratterizzate da uno scarso numero di giorni in sotto vento. Situazione inversa per la stazione di via Svevo.

## 4. Verifica delle BAT

### 4.1 Aspetti metodologici

L'analisi che segue è finalizzata al raffronto delle tecniche integrate di prevenzione dell'inquinamento specificatamente adottate presso lo stabilimento di Servola con le BAT di settore<sup>1</sup>.

L'obiettivo è quello di fornire alle Amministrazioni competenti al rilascio della "autorizzazione integrata ambientale"(AIA) uno strumento adatto a *costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione, intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso*<sup>2</sup>.

A tal fine, con diretto riferimento al processo produttivo caratteristico di ciascuna delle attività IPPC, si considerano le possibili emissioni, le BAT di settore e lo stato degli impianti e degli eventuali interventi di modifica e/o miglioramento proposti dal gestore. L'analisi è infine completata con la verifica o meno delle BAT.

### 4.2 Cokeria

Per le cokerie i principali aspetti ambientalmente rilevanti riguardano:

- la prevenzione delle emissioni a carattere diffuso;
- il trattamento del gas di cokeria;
- il trattamento delle acque reflue, considerando in particolare l'ammoniaca.

Il processo di produzione del coke metallurgico comprende le seguenti fasi:

1. preparazione della miscela di carbon fossile;
2. caricamento della miscela di carbon fossile nelle batterie di forni a coke;
3. cokefazione;
4. sfornamento del coke;
5. spegnimento del coke;
6. trattamento del gas di cokeria;
7. trattamento del coke.

Per ciascuna delle suddette fasi vengono di seguito descritte le attività svolte e le principali componenti di natura ambientale su cui applicare le B.A.T. ai fini della prevenzione integrata dall'inquinamento.

---

<sup>1</sup> D.M. 31 gennaio 2005

<sup>2</sup> D.M. 31 gennaio 2005, pag. 148.

## **4.2.1 Preparazione della miscela di carbon fossile**

### **4.2.1.1 Tipologia di emissioni**

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano in normali condizioni durante tale fase di processo sono di tipo *diffuso*, riguardano il particolato e derivano dalle operazioni di manipolazione, frantumazione e vagliatura dei carboni per la preparazione della miscela di fossili da caricare nelle batterie di forni a coke.

#### **4.2.1.2 Migliori tecniche e tecnologie disponibili nella preparazione della miscela di fossile<sup>1</sup>**

- *Assicurare il giusto livello di umidificazione del carbon fossile per limitare le eventuali emissioni che possono generarsi durante la manipolazione e trasferimento del materiale.*
- *Adozione di sistemi di captazione delle emissioni di polveri che si generano durante la frantumazione e/o vagliatura del carbon fossile e relativa depolverazione mediante filtro tessuto.*

#### **4.2.1.3 Analisi dello stato di fatto degli impianti e delle relative modalità di esercizio**

Lo stoccaggio del carbone è selettivamente eseguito in cumuli a cielo aperto da dove la ripresa per il successivo invio alla torre di preparazione della miscela avviene a mezzo di nastro trasportatore, conformemente allo stato dell'arte<sup>2</sup>.

Nella torre di preparazione della miscela si eseguono operazioni di vagliatura, macinazione, e umidificazione del fossile che, allo stato attuale, non prevedono il presidio con captazioni localizzate. Si evidenzia pertanto una conseguente mancata corrispondenza alle BAT.

Nulla da segnalare per le rimanenti operazioni di movimentazione e stoccaggio del fossile che avvengono conformemente allo stato dell'arte<sup>3</sup> in ottemperanza alle BAT.

#### **4.2.1.4 Interventi di adeguamento proposti dal Gestore – Progetto COK 1 “Impianto di depolverizzazione dedicato”**

Il progetto prevede la realizzazione di un *nuovo impianto di depolverazione dedicato alla linea di preparazione del fossile, a monte dell'invio ai sili in area batteria. Si tratta di una serie di cappe aspiranti con la funzione di aspirare il particolato aereodisperso sopra ai mulini ed alle cadute e di convogliare l'aria ad un filtro a maniche dedicato. Questo filtro a maniche è composto da un unico settore in cui sono installate 121 maniche. La pulizia delle maniche viene eseguita con un sistema pulse-jet, che garantisce la massima efficienza di pulitura. Le polveri raccolte, vengono*

<sup>1</sup> Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005<sup>1</sup>, pag. 157, par. B1.

<sup>2</sup> Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005<sup>2</sup>, pag. 149, par. 1.

<sup>3</sup> Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005<sup>3</sup>, pag. 149, par. 1.

*estratte tramite una tramoggia ed una rotocella che le scarica direttamente sul nastro T9 per l'invio ai silii fossile.<sup>1</sup>*

I presidi sono stati correttamente previsti su tutti i punti di emissione e i terminali di aspirazione appaiono adeguati alla captazione della polvere ivi prodotta sia in relazione alla tipologia che alle dimensioni delle particelle. Adeguato appare altresì il sistema di convogliamento e trattamento sia in relazione alle caratteristiche dimensionali delle macchine installate che alle prestazioni del sistema di abbattimento prescelto.

#### **4.2.1.5 Verifica della BAT**

Tenuto conto che:

- Si provvede ad assicurare il corretto livello di umidificazione della miscela di fossile;
- Il gestore ha proposto di realizzare un sistema di depolverazione mediante filtro a tessuto;

Si deduce che la corrispondenza del sistema proposto alle BAT di settore è condizionata all'esecuzione degli interventi di adeguamento proposti.

#### **4.2.2 Caricamento della miscela di carbon fossile nelle batterie di forni a coke**

##### **4.2.2.1 Tipologia di emissioni**

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano in normali condizioni durante la fase di caricamento sono di tipo fuggitivo e derivano:

- dagli accoppiamenti della caricatrice con il forno;
- dalla perdita della tenuta a fine caricamento;
- dalle porte dei forni;
- dai coperchi dei tubi sviluppo (cappellotti);
- dallo sportelletto di spianamento durante l'operazione di livellamento

Di seguito viene riportato uno schema che evidenzia i suddetti punti di emissione.

---

<sup>1</sup> Lcchini S.p.A. – Integrazione AIA – ARPA FVG Dip. Di Trieste – Progetto COK1

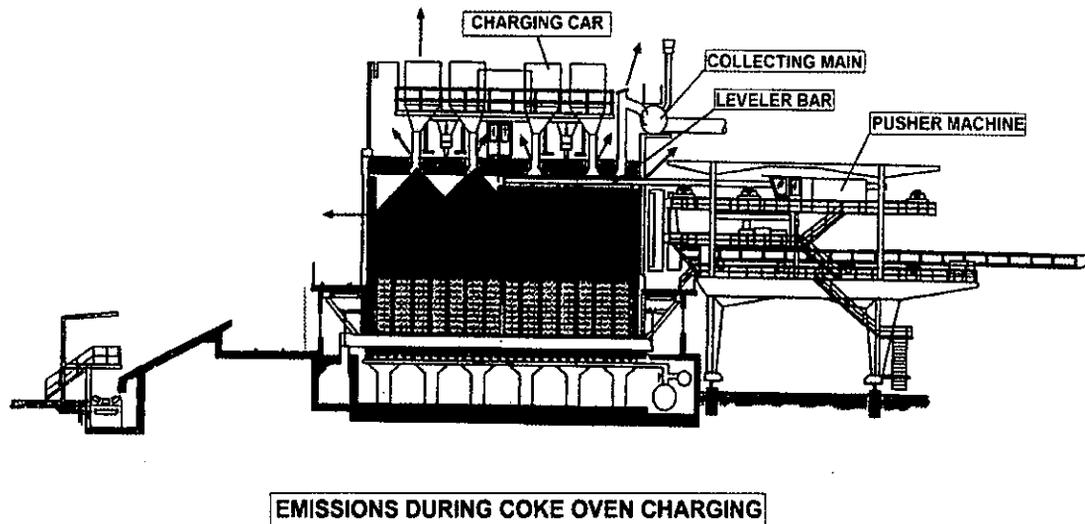


Figura 1 Possibili punti di emissione nella fase di caricamento

#### 4.2.2.2 Migliori tecniche e tecnologie disponibili per caricamento<sup>1</sup>

##### 4.2.2.2.1 Caricamento Smokless

Caricamento "smokeless", con macchina caricatrice che realizza una connessione a tenuta tra la macchina ed il forno da caricare.

La connessione a tenuta riguarda sia l'accoppiamento tra le tramogge fisse della caricatrice con i rispettivi telescopi mobili di collegamento al forno da caricare, che il sistema di distribuzione del carbon fossile all'interno delle celle che, oltre a consentire una regolare distribuzione, assicura una tenuta a fine caricamento (ad es.: adozione di coclea, ecc...).

Durante l'operazione di caricamento, il forno deve essere messo in depressione mediante l'eiezione di vapore (o acqua) nel gomito del tubo di sviluppo, in modo da non consentire la fuoriuscita dei gas di caricamento ed indirizzare la loro estrazione attraverso il tubo di sviluppo.

Il carbon fossile deve essere livellato all'interno del forno mediante l'uso dell'asta spianante presente sulla macchina sfornatrice, al fine di assicurare la presenza di un canale gas tra il pelo libero del carbon fossile e la volta del forno e consentire il regolare deflusso dei gas di distillazione verso il tubo di sviluppo.

##### 4.2.2.2.2 Caricamento con macchina caricatrice e "jumper pipe"

Con tale tipo di caricamento l'aspirazione dei gas di caricamento viene realizzata da entrambi i lati del forno. Da una parte mediante il tubo di sviluppo e dall'altra mediante un "jumper pipe" di collegamento del forno in caricamento con un forno adiacente, anch'esso

<sup>1</sup> Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005<sup>1</sup>, pag. 157, par. B1.

*mantenuto in depressione mediante l'attivazione del sistema di eiezione a vapore (o ad acqua) nel tubo di sviluppo.*

*Le emissioni sono ridotte per effetto della ripartizione dell'aspirazione dei gas di caricamento sui due lati della batteria. Il carbon fossile deve essere ugualmente livellato all'interno del forno per mezzo dell'asta spianante della macchina sfornatrice, al fine di assicurare la presenza del canale gas e consentire il regolare deflusso dei gas di distillazione verso il tubo di sviluppo ed il "jumper pipe".*

*Tale sistema necessita di ulteriori bocchette sul piano di carica della batteria, oltre a quelle già presenti per il caricamento e per il tubo di sviluppo, per realizzare di volta in volta il sistema di collegamento "jumper pipe" tra forni vicini. Tale aspetto risulta essere un ulteriore punto di possibile emissione di una batteria durante la fase di cokefazione in caso di imperfetta tenuta tra gli accoppiamenti, in particolar modo sulle batterie esistenti.*

*Alcuni tipi di batterie di forni a coke possono essere del tipo a doppio bariletto (uno sul lato macchina e l'altro sul lato coke) in modo tale che i gas di caricamento possano essere evacuati su entrambi i lati della batteria.*

*Tale tipologia di batterie di forni a coke non è presente a livello nazionale.*

#### **4.2.2.2.3 Caricamento "tipo giapponese" del tipo non a tenuta**

*Questo tipo di caricamento avviene con estrazione dei gas di caricamento fuori dal forno e loro convogliamento ad un sistema di trattamento. I gas di caricamento estratti vengono combusti ed inviati, attraverso un complesso sistema di collettori, ad un sistema di depolverazione mediante filtro a tessuto situato a piano campagna.*

*Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti:*

*– emissioni di polveri nei fumi trattati ed immessi in atmosfera, al camino : < 5 g/t coke*

*A differenza degli altri tipi sopra riportati, questo sistema di caricamento non permette di mantenere i gas all'interno del forno, per cui non è un sistema idoneo dal punto di vista della prevenzione integrata dall'inquinamento, e determina inoltre notevoli problemi di lay-out nel caso di eventuale inserimento nel contesto dell'impiantistica esistente per la collocazione del sistema di collettori di convogliamento dei gas aspirati e del sistema di depolverazione a piano campagna.*

#### **4.2.2.3 Analisi dello stato di fatto degli impianti e delle relative modalità di esercizio**

##### **4.2.2.3.1 Tipologia di caricamento**

Per il caricamento dei forni sono a disposizione due macchine *caricatrici*, costruite in epoche successive e perciò chiamate rispettivamente *caricatrice vecchia* e *nuova*. Di norma si privilegia l'impiego della *caricatrice nuova*, essendo quella *vecchia* destinata al suo rimpiazzo

durante le operazioni di manutenzione sulla prima. Per entrambe le macchine, la tenuta ai fumi all'atto del caricamento del forno è di tipo meccanico ed è affidata, per ciascuna delle quattro bocche di carica, ad un accoppiamento tra la guida telescopica della macchina caricatrice e la sede del coperchio ricavata sulla sommità del forno. A tale fine il terminale della guida telescopica (maschio) e la sede del coperchio (femmina), realizzate in metallo resistente all'usura, sono appositamente conformate rispettivamente secondo una superficie sferica ed una conica.

#### **4.2.2.3.2 Perdite di tenuta a fine caricamento**

Queste emissioni sono da attribuirsi all'utilizzo di macchine cariatrici prive di strumenti di tenuta a fine caricamento, oppure allo scorretto utilizzo di cariatrici pur dotate di tali sistemi. In questo secondo caso l'introduzione del fossile all'interno del forno in carica avviene tramite un sistema di alimentazione basato su un trasportatore a coclea che provvede a prelevare il carbone alla base delle tramogge a bordo macchina e a rilasciarlo in corrispondenza delle guide telescopiche dalle quali raggiunge il forno per caduta libera.

Tale accorgimento, adottato sulla "nuova" caricatrice in esercizio presso la Ferriera di Servola, ha lo scopo di ridurre drasticamente le emissioni di polveri e gas di distillazione nella fase finale del caricamento in quanto il carbone, raccolto all'interno delle coclee e non ancora scaricato, funge da tappo, opponendo una soddisfacente tenuta ai fumi.

#### **4.2.2.3.3 Predisposizione del forno per il caricamento (Messa in depressione)**

Durante il caricamento, il fossile passa dalla temperatura ambiente ai circa 1100 °C della cella del forno, innescando immediatamente il processo di distillazione. Nel corso di tale fase il carbone è ancora ricco di tutte le sostanze volatili che lo compongono e lo sviluppo di gas risulta massimo. Il loro convogliamento nel bariletto è affidato alla colonna di sviluppo e al collo d'oca all'interno del quale vengono immessi due getti di acqua ammoniacale con funzioni detergenti, raffreddanti e condensanti.

Il primo getto, posizionato in prossimità della colonna di sviluppo ed indirizzato verso il collo d'oca, è ad alta pressione e viene attivato soltanto durante il caricamento per favorire il trascinarsi dei gas tramite effetto venturi. Il secondo getto invece, posizionato nel collo d'oca ed indirizzato verso il bariletto, opera in continuo raffreddando e condensando parzialmente i gas e mantenendo puliti i condotti.

#### **4.2.2.3.4 Livellamento del fossile**

L'operazione di spianatura, che avviene quando il caricamento è quasi completato, prevede l'apertura di uno sportellino ricavato sulla sommità del portellone lato sfornatrice e la successiva introduzione dell'asta spianante per l'intera lunghezza del forno in modo tale da distribuire omogeneamente il fossile.

#### 4.2.2.4

### **Interventi di miglioramento proposti dal Gestore – Coke 6 “Sistema caricamento fossili”**

Il progetto comprende diversi interventi per lo più finalizzati a migliorare il sistema di caricamento dei forni aumentando l’affidabilità della componentistica implicata. Di seguito tali interventi vengono sinteticamente considerati evidenziandone le finalità e rimandando all’esame della documentazione integrativa presentata per un’analisi di dettaglio.

#### 4.2.2.4.1

#### **Sistema di prelievo del fossile dai sili**

Con l’intervento si intende automatizzare le operazioni di apertura e chiusura delle bocche di carica del fossile poste alla base delle omonime torri, oggi eseguite in manuale a cura dell’addetto alla caricatrice, nonché dotare la zona di carica di un sistema di video sorveglianza a circuito chiuso con riporto del segnale in cabina.

L’intervento appare utile sia al fine di un “recupero dei tempi morti di carica” che per “l’omogeneità dei caricamenti”.

Vale la pena di sottolineare, inoltre, la sua valenza nell’evitare il parziale o mancato caricamento delle tramogge che comporterebbe delle emissioni diffuse a fine caricamento. Oggi la prevenzione del fenomeno è demandata ad un controllo visivo da effettuarsi in loco a cura dell’addetto caricatrice che comporta oggettive difficoltà.

Si sottolinea infine la possibilità di contenere il fenomeno di sovraccarico delle tramogge e dei conseguenti spandimenti di fossile.

#### 4.2.2.4.2

#### **Montaggio di un gruppo elettrogeno per la marcia in emergenza**

L’intervento è finalizzato alla realizzazione di un gruppo elettrogeno di emergenza in grado di alimentare le utenze elettriche della caricatrice in caso di black-out. Risulta evidente la sua valenza circa l’aumento di affidabilità del sistema nonché il positivo effetto nei riguardi delle emissioni fuggitive riconducibili ad un possibile stallo della macchina caricatrice nella fase di caricamento.

#### 4.2.2.4.3

#### **Intervento alle coclee di caricamento del fossile**

L’intervento è mirato alla sostituzione del sistema oleodinamico di movimentazione delle coclee con un sistema basato su motore elettrico comandato da inverter. L’obiettivo è quello di conseguire un miglioramento delle condizioni di carica dei forni attraverso un più fine controllo delle quantità di fossile in essi scaricate. Ne dovrebbe risultare un minor imbrattamento di grafite sulle volte dei forni e, conseguentemente, una migliore evacuazione del distillato. I positivi riflessi ambientali dell’iniziativa risultano evidenti.

#### **4.2.2.4.4                                   Adeguamento dei dispositivi di intercettazione tra bariletto e colonna di viluppo**

L'intervento è direttamente finalizzato al ripristino delle condizioni di funzionamento ottimali del sistema di depressurazione dei forni con diretto riferimento al suo azionamento in automatico. I positivi riflessi si attendono sia in relazione alla diminuzione del rischio per gli addetti al suo azionamento che per una riduzione delle emissioni diffuse, conseguente ad un presumibilmente più rapido e sicuro azionamento del sistema.

#### **4.2.2.4.5                                   Installazione di una nuova cabina elettrica**

L'intervento eseguito ha riguardato il rifacimento della cabina elettrica a bordo macchina e la completa revisione della cabina oleodinamica. I vantaggi consistono in un aumento di affidabilità di questo componente.

#### **4.2.2.4.6                                   Adeguamento dell'impianto oleodinamico della caricatrice**

L'intervento è direttamente finalizzato ad un miglioramento dell'affidabilità, tramite sostituzione e o revisione dei principali componenti, del sistema oleodinamico che sovrintende alla quasi totalità dei movimenti della caricatrice.

#### **4.2.2.4.7                                   Rinnovo del sistema di comando e controllo della macchina**

L'intervento è finalizzato al miglioramento dell'interfaccia operatore-macchina, costituita dai quadri di comando e controllo, attraverso una loro integrale sostituzione. I vantaggi attesi, evidenti sotto il profilo ergonomici, sono meno evidenti anche se ugualmente presenti sotto il profilo ambientale, in quanto finalizzati alla riduzione delle condizioni anomale riconducibili ad errore umano.

#### **4.2.2.4.8                                   Installazione di un nuovo impianto di refrigerazione della cabina operatore**

Il fine dell'intervento appare evidente e quanto mai utile per l'operatore, stanti le severe condizioni operative. Risulta per altro difficile intravederne delle dirette implicazioni ambientali.

#### **4.2.2.5                                   *Verifica delle BAT***

La corrispondenza alle BAT di settore, già per altro evidenziata nella disamina dello stato di fatto, risulta a maggior ragione in virtù degli interventi proposti dal gestore.

### **4.2.3                                   Cokefazione**

#### **4.2.3.1                                   *Tipologia di emissioni***

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano in normali condizioni durante la fase di cokefazione sono sia di tipo convogliato che fuggitivo (vedi Figura 2)

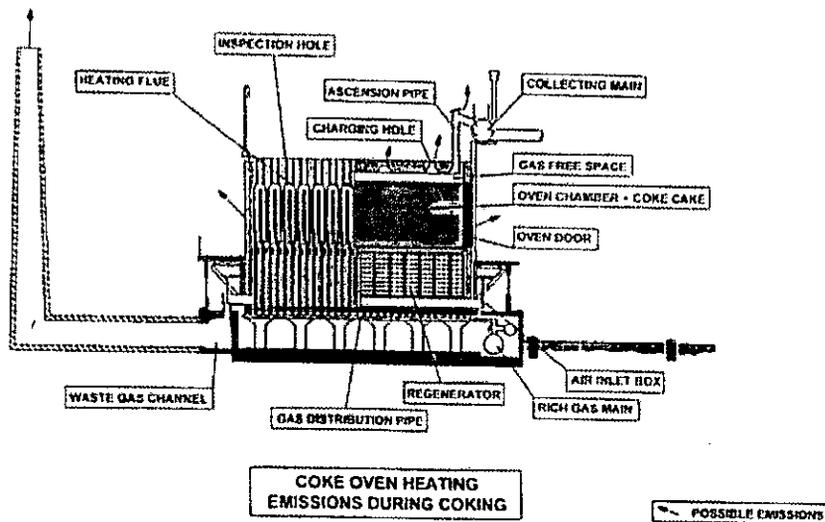


Figura 2 Emissioni dovute al riscaldamento dei forni durante la fase di cottura

#### 4.2.3.1.1 Emissioni convogliate al camino

Le singole camere dei forni di cottura sono riscaldate per conduzione da ambo i lati per mezzo dei piedritti, particolari camere di combustione dove il gas di altoforno arricchito viene bruciato con apporto d'aria. La temperatura media del refrattario riscaldato è compresa tra i 1150°C e i 1350°C, mentre il fossile al centro del forno raggiunge circa i 1000°C – 1100°C. Il tempo necessario alla distillazione completa è inversamente proporzionale alla temperatura delle celle.

I maggiori agenti inquinanti emessi con il gas di combustione sono SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e particolato. Il livello di biossido di zolfo dipende dal contenuto di zolfo del combustibile e, poiché i bruciatori della batteria utilizzano gas d'altoforno arricchito, il quantitativo di SO<sub>2</sub> emesso dipende dalle prestazioni dell'impianto di desolforazione.

In condizioni di normale e corretto funzionamento, alla combustione entro il piedritto prende parte solamente il gas di altoforno arricchito che, sottoposto a depolverazione, non dà luogo a particolari fenomeni emissivi.

Se tuttavia, a causa di fratture nel refrattario, il gas di distillazione filtra nei condotti di riscaldamento, si ha uno sbilanciamento dei rapporti stechiometrici di combustione nonché il trascinarsi al camino di quantità maggiori di particolato, biossido di zolfo ed idrocarburi. Tale condizione si rende visibile con l'emissione al camino di fumi neri.

#### 4.2.3.1.2 Emissioni fuggitive

Le emissioni fuggitive sono riconducibili a difetti di tenuta degli organi della cokeria all'uopo preposti e comportano fuoriuscite in atmosfera di gas di distillazione con conseguente emissione di particolato, diossido di zolfo e composti organici. Tali emissioni intervengono nei seguenti punti:

- dalle porte dei forni;

- dai coperchi dei tubi sviluppo (cappellotti);
- dai coperchi delle bocchette di carica.

Le possibili cause alla base dei fenomeni predetti sono le seguenti:

- impreciso posizionamento in fase di chiusura;
- deformazione termica del telaio e delle battute di tenuta;
- presenza di depositi di catrame non rimossi sulle superfici di tenuta;
- scarsa manutenzione e regolazione dei giochi in generale.

Per quanto riguarda i coperchi delle bocchette di carica sul piano della batteria, le cause di emissioni visibili sono:

- impreciso posizionamento in fase di chiusura;
- deformazione termica e/o rottura della sede del coperchio;
- scarsa pulizia delle superfici di tenuta.

Un altro fenomeno che si può manifestare durante le fasi iniziali del caricamento della batteria è la crisi generalizzata di quest'ultima che comporta delle brevi fuoriuscite di gas di distillazione praticamente da tutte le porte e coperchi della stessa.

La spiegazione del fenomeno può essere fatta alla luce delle modalità di conduzione della batteria stessa, i cui forni sono tenuti in leggera sovrappressione, a circa 5 mm di colonna d'acqua, in modo tale da evitare ingressi d'aria dall'esterno che brucerebbero localmente il coke danneggiando di conseguenza il forno. La regolazione di tale pressione viene fatta agendo su una valvola a farfalla posta a valle del bariletto e prima del ventilatore, che adegua il proprio grado di apertura ai diversi flussi di gas che la attraversano in dipendenza delle varie fasi di distillazione. In particolare, allorché si è appena terminata una sequenza completa di caricamento della batteria e il volume di distillato prodotto è particolarmente importante, la valvola è quasi completamente aperta mentre, al contrario, verso la fine della distillazione, la valvola è quasi del tutto chiusa.

Tale sistema di regolazione non è esente da difetti e malfunzionamenti che si possono manifestare soprattutto nelle fasi in cui si ha un repentino incremento del volume di distillato prodotto, cosa che appunto si verifica all'inizio di una sequenza di caricamento.

#### **4.2.3.2 *Migliori tecniche e tecnologie disponibili nella fase di cokefazione<sup>1</sup>***

- *Adozione di:*
  - *porte a tenuta elastica su forni di altezza > 5 m;*
  - *porte a tenuta rigida e ben manuntenute su forni di altezza < 5 m.*

*Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti:*

- *percentuale di porte con emissioni visibili sul totale delle porte installate:*
  - *< 5% su nuovi impianti;*
  - *< 10% su impianti esistenti.*
- *Adozione di tubi di sviluppo dotati di coperchi (cappellotti) a tenuta idraulica.*

<sup>1</sup> Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005<sup>1</sup>, pag. 157, par. B1.

*Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti:*

- *percentuale di coperchi dei tubi di sviluppo con emissioni visibili sul totale dei coperchi installati: < 1%.*
- *Sigillatura dei coperchi di carica con malta liquida o con altro materiale idoneo.*

*Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti:*

- *percentuale di coperchi con emissioni visibili sul totale dei coperchi installati: < 1%.*
- *Adozione di sportelletti di spianamento dotati di sistemi di chiusura a tenuta.*

*Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti:*

- *percentuale di sportelletti con emissioni visibili sul totale degli sportelletti installati: < 5%.*
- *Pulizia di porte e telai, dei coperchi e delle bocchette di carica, dei tubi di sviluppo;*
- *Prevenzione delle perdite tra camera di distillazione e camera di combustione attraverso la regolarità delle operazioni di cokefazione e la riparazione delle rotture del materiale refrattario;*
- *Buon mantenimento del canale gas all'interno del forno per il veicolamento dei gas di distillazione verso il tubo di sviluppo mediante;*
  - *adeguato livellamento del carbon fossile tramite l'asta spianante durante la fase di caricamento del carbon fossile;*
  - *periodico degrafitaggio della volta del forno e pulizia del tubo di sviluppo meccanicamente o con aria compressa;*
- *Accurata manutenzione di forni, porte, telai, tubi di sviluppo, bocchette di carica e altre apparecchiature;*
- *Utilizzo di gas coke desolfurato. Il tipo di tecnica e le prestazioni raggiungibili sono riportate nel paragrafo relativo al sistema di trattamento del gas di cokeria (punto 6).*
- *Utilizzo di una delle seguenti tecniche per la limitazione delle emissioni di NOx presenti nei fumi di combustione:*
  - *Utilizzo di tecniche low-NOx tramite la combustione a stadi nella costruzione di nuove batterie.*

*Questo sistema è strutturalmente legato al tipo di batteria e non può essere oggetto di implementazione su batterie esistenti.*

*Le prestazioni raggiungibili con questa tecnica in condizioni normali sono le seguenti:*

- *emissioni di NOx nei fumi di combustione immessi in atmosfera, al camino: 500÷770mg/Nm<sup>3</sup>;*
- *denitrificazione dei fumi di combustione (ad es. con sistema SCR) in cui gli NO<sub>x</sub> vengono cataliticamente ridotti, per mezzo di NH<sub>3</sub>, in N<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, solo nel caso di nuovi impianti.*

*Tale tecnica presenta notevoli problemi rispetto alla precedente in quanto:*

- *non è un sistema integrato con il processo;*
- *riduce il recupero energetico nei rigeneratori in quanto i fumi dovranno essere rilasciati ad una temperatura maggiore (300-400°C) per consentire le operazioni di conversione catalitica;*
- *sul catalizzatore viene a formarsi il nitrato d'ammonio (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) che ha caratteristiche esplosive e determina, unitamente al particolato, un decadimento dell'efficienza di conversione;*
- *difficile installazione negli stabilimenti esistenti per problemi di layout;*
- *ha un elevato costo di installazione ed esercizio;*
- *è una tecnica raramente applicata.*

All'interno dei forni riempiti con la miscela di carbon fossile avviene la distillazione dello stesso e la sua trasformazione in coke (cokefazione). La cella, costituita in materiale refrattario, presenta una forma molto allungata con una pianta trapezoidale, poiché leggermente svasata allargandosi leggermente verso il lato sfornatrice, per agevolare le operazioni di carico.

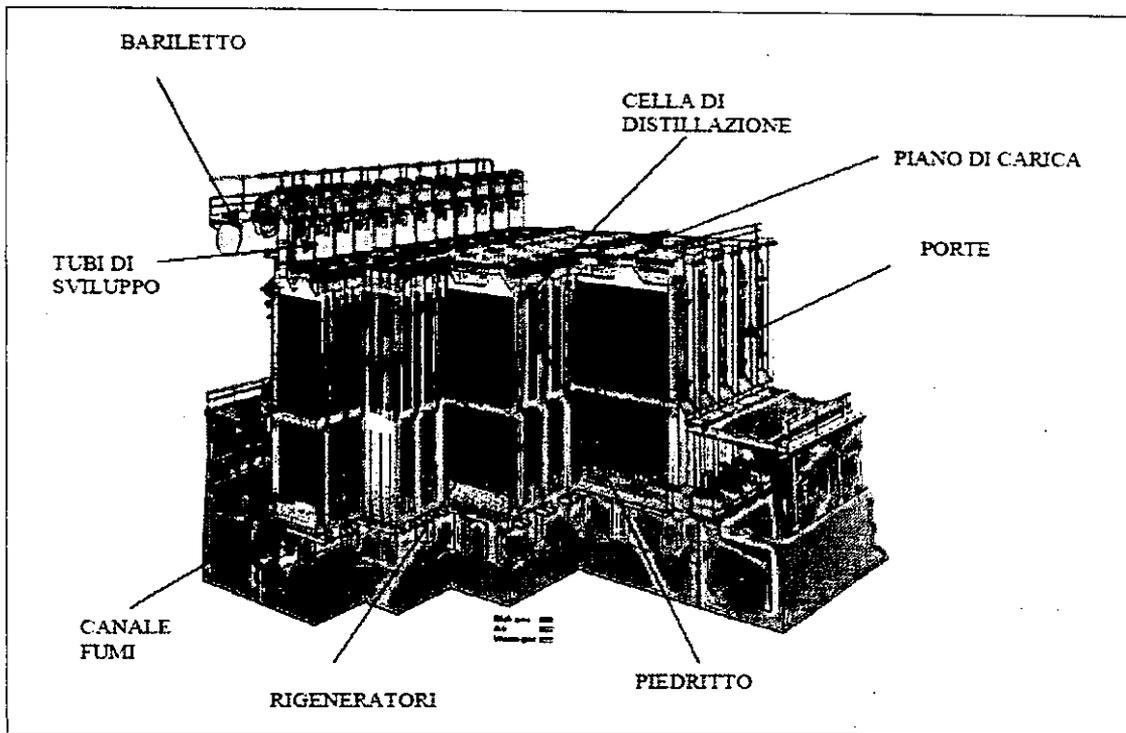
Tra due celle contigue esiste un setto di separazione in mattoni refrattari (*piedritto*) il quale presenta al proprio interno una serie di cavità in cui avviene la combustione del gas che provvede al riscaldamento del setto refrattario stesso e, per conduzione, al riscaldamento della carica di fossile entro la cella. In questo modo si ottiene il riscaldamento del fossile senza contatto con l'aria, evitando quindi che esso bruci, ma consentendo soltanto una sua distillazione ad alta temperatura (1100 ~ 1350 °C).

Nel setto divisorio di due celle contigue vengono ricavate numerose camere di combustione del gas distribuite su tutta la lunghezza, le quali, nel caso specifico presentano una forma ad U rovesciata. Attraverso il ramo ascendente della U viene immessa la miscela aria-gas che brucia lungo il percorso verticale in salita, mentre i fumi caldi attraversano il ramo discendente fino ad essere inviati a riscaldare l'impilaggio refrattario dei sottostanti rigeneratori come si vede dalla Figura 3.

La cokeria può essere riscaldata indifferentemente sia per mezzo del gas di distillazione stesso opportunamente ripulito o, in alternativa, con una miscela di gas di altoforno arricchito tramite addizione di metano per elevarne l'altrimenti modesto potere calorifico inferiore.

Il profilo della temperatura della miscela di fossile è costituito da una serie di isoterme planari che si muovono parallelamente dalla parete della cella al centro del forno. Il tempo di distillazione e la temperatura di cokefazione sono correlati tra loro: a più alta temperatura corrisponde un minor tempo di distillazione e viceversa.

I prodotti della combustione dedicata al riscaldamento dei forni vengono convogliati ad un sistema di recupero posizionato al di sotto dei forni stessi e cedono calore all'impilaggio di refrattario che, attraverso una serie di canali, viene investito alternativamente con periodi di circa 30 minuti da fumi caldi da cui immagazzina calore e, successivamente dall'aria fredda utilizzata come aria di combustione ai bruciatori quando si riscalda con gas ricco. Nella marcia a gas povero, attraverso le celle calde dei recuperatori, si fa passare aria fredda e lo stesso gas povero.



*Figura 3 Struttura interna della batteria di forni*

L'evacuazione dei fumi e l'aspirazione dell'aria comburente sono di tipo naturale per effetto del tiraggio del camino; pertanto tutte le sezioni di passaggio sono calibrate per consentire un determinato regime dei flussi ed una distribuzione uniforme del calore. Tenuto conto di questa ultima necessità, l'aria comburente viene distribuita in più stadi su tutta l'altezza del piedritto in modo tale da ottenere una fiamma quanto più possibile uniformemente distribuita.

#### **4.2.3.4 Interventi di miglioramento e/o adeguamento**

##### **4.2.3.4.1 Regolarità delle operazioni di cokefazione – Progetto COK 7 “Sistema di riscaldamento forni”**

*La batteria della cokeria è formata da una serie di forni (66), che hanno la funzione di celle di distillazione del fossile per la produzione di coke. Le pareti di queste celle sono in mattoni refrattari per la trasmissione del calore, che viene fornito dai piedritti, strette camere che intervallano le celle di distillazione, nelle quali si ha la combustione del gas metanato utilizzando aria preriscaldata come comburente.*

*Le due batterie A e B, hanno un unico condotto che porta il gas combustibile dal gasometro e quindi avendo esigenze legate ad una differente struttura dei piedritti e della disposizione delle bocchette d'ingresso dell'aria comburente, non è possibile fare una tale regolazione da uniformare la temperatura di distillazione su entrambe le batterie. In particolare, la batteria A ha una temperatura sempre superiore alla batteria B. In questo momento è quindi forzatamente necessario portare ad una distillazione eccessiva del fossile caricato nei forni della batteria A, per avere una distillazione sufficiente del fossile caricato nei forni della batteria B.*

Allo stato attuale dunque, il coke prodotto dalla batteria A risulta eccessivamente cotto mentre quello proveniente dalla batteria B è più crudo, come testimoniato dalla maggiore ricorrenza degli sfornamenti prematuri che affliggono in maniera quasi esclusiva questa parte della batteria.

Nel progetto si propone quindi di prevenire il fenomeno evidenziato tramite lo sdoppiamento della linea di alimentazione del combustibile per consentire una regolazione differenziata delle due parti di cokeria che consenta di uniformare il grado di cottura del coke, riducendo in sostanza gli sfornamenti prematuri che forniscono un importante contributo alle emissioni fuggitive di polveri e IPA.

Omettendo la descrizione delle modalità di esecuzione esaurientemente riportata nell'omonimo paragrafo delle integrazioni fornite alle quali si fa esplicito riferimento, l'intervento proposto appare direttamente finalizzato a garantire la regolarità delle operazioni di distillazione ed estremamente utile a prevenire le emissioni fuggitive ad essa riconducibili nei termini in precedenza descritti.

#### **4.2.3.4.2                      Riparazione delle rotture del materiale refrattario– Progetto COK 8 “Integrità dei forni”**

*Periodicamente viene effettuata una serie di saldature ceramiche sulle testate dei forni. Durante gli sfornamenti infatti, possono avvenire delle microabrasioni nel refrattario delle pareti delle celle di distillazione, in particolare nelle zone prossime alle porte, in quanto si tratta delle zone più prossime all'ambiente esterno e quindi soggette ai maggiori sbalzi di temperatura. Il ripetersi prolungato di questi eventi può portare alla creazione di zone di refrattario usurato, che può avere come conseguenza molteplici problemi, sia di ordine produttivo, che di ordine ambientale (come ad esempio il rischio di trafileamenti di gas dalla cella al piedritto).*

*Per questo una volta all'anno viene effettuato un lavoro di saldature ceramiche delle testate dei forni rovinati, mediante un metodo brevettato dalla ditta Fosbel, che a questo scopo viene chiamata. Si tratta di ripristinare lo strato di refrattario, mediante spruzzatura di malta refrattaria, in grado di fondersi con il refrattario circostante, evitando il rischio del formarsi di crepe tra il materiale nuovo e quello già presente sulle pareti.*

*A questo scopo la ditta Fosbel utilizza una lancia che inietta ossigeno assieme al materiale ceramico, scelto a seconda della zona del forno su cui si vada ad operare. L'ossigeno a contatto con le pareti del forno, contribuendo ad alzare ulteriormente la temperatura, porta a fusione i mattoni delle pareti sull'area di contatto. Il materiale ceramico così iniettato si fonde perfettamente con questi mattoni, formando un corpo unico di maggior resistenza e durata.*

Si tratta quindi di una pratica manutentiva che corrisponde a quanto previsto dalle BAT per il punto in esame.

#### 4.2.3.4.3

### Accurata manutenzione di forni, porte, telai, tubi di sviluppo, bocchette di carica e altre apparecchiature

#### 4.2.3.4.3.1

#### Il progetto COK 2 – “Mantenimento efficienza Cokeria”

*Il progetto è volto al mantenimento dell'efficienza delle parti che possano aver contribuito sul controllo di emissioni diffuse dalle due batterie e dall'impianto di depolverazione a servizio dello sfornamento del coke. Si tratta in particolare del programma di riparazione e sostituzione di porte e telai e dell'automazione del filtro a maniche DANECO<sup>1</sup>.*

*Per quanto riguarda le porte ed i telai, nel periodo compreso tra settembre 2006 e febbraio 2007 si è proceduto alla sostituzione integrale di tutte le porte (lato mare e lato monte) su entrambe le batterie. Da febbraio 2007 si è continuato con la sostituzione periodica delle porte, volta al mantenimento dell'efficienza della tenuta di tutte le parti costituenti la stessa, in particolare:*

- *Sostituzione o registrazione delle molle deteriorate*
- *Sostituzione o riparazione dei refrattari (delle porte n.d.r.)*
- *Pulizia del catrame depositato sulle battute*
- *Ripristino e manutenzione della carpenteria metallica*
- *Ripristino del meccanismo di apertura dello sportellino di spianatura (porte lato mare).*

*I telai vengono monitorati, come le porte, ad ogni sfornamento oltre che con i risultati dei periodici rilevamenti EPA e nel caso risultino fessurazioni e/o perdite, si procede alla riparazione. La verifica delle bocchette avviene invece al caricamento, attraverso il cosiddetto “addetto chiodo”, che valuta lo stato di pulizia e di integrità della bocchetta. Bocchette rotte od ovalizzate vengono sostituite.*

*Per quanto concerne invece il filtro DANECO, vi è una periodica verifica delle calze, durante la quale si procede alla sostituzione di eventuali calze che risultino forate o comunque non efficienti.*

*Si è poi proceduto alla riparazione e sostituzione del parascintille posizionato nel collettore d'ingresso del filtro, che porta i fumi captati allo sfornamento del coke. Contemporaneamente a questo è stata avviata la progettazione, ed è in corso la realizzazione, del sistema di automazione della gestione del filtro, anche sulla base della modifica impiantistica del sistema di captazione alla bocca di colata dell'altoforno (vedi progetto AFO2).*

Omettendo la descrizione delle modalità di intervento puntualmente ed esaurientemente riportata nell'omonimo paragrafo delle integrazioni fornite alle quali si fa esplicito riferimento, gli interventi proposti appaiono direttamente finalizzati al mantenimento in efficienza della batteria e come tali utili nella prevenzione delle emissioni fuggitive.

---

<sup>1</sup> Il presente paragrafo e quelli in corsivo che seguono sono tratti delle integrazioni alla richiesta AIA

Risulta evidente che tale sforzo non può essere episodico ma deve rientrare tra le normali modalità di conduzione della batteria.

#### **4.2.3.4.3.2**

#### **Il progetto COK 4 – “Integrità sistema complessivo di contenimento delle batterie”**

*Le batterie di forni per la distillazione del coke sono formate da mattoni di materiale refrattario incastonati in una struttura di sostegno di carpenteria metallica. Per tenere i mattoni in posizione, sono posizionati trasversalmente ai lati della batteria tutta una serie di tiranti, che tramite molle, comprimono nella maniera giusta la batteria, lasciando libertà alle deformazioni dovute alle dilatazioni termiche<sup>1</sup>.*

*Le molle di questo sistema di tiranteria, col passare del tempo, possono subire deformazioni irreversibili, in particolare nei casi in cui vengano esposte per periodi prolungati ad alte temperature, e non siano più in grado di ritornare al loro stato originario, perdendo in questo modo la loro funzionalità. Molle deformate possono causare perdite nella tenuta tra i mattoni, fino al verificarsi di fughe di gas coke, dalla camera di distillazione, ai piedritti dei forni, dove a causa della presenza di aria comburente, darebbe luogo a combustione e porterebbe quindi nei gas esausti al camino un aumento nei composti inquinanti e nelle polveri. Una verifica periodica permette di valutare lo stato delle molle ed eventualmente la sostituzione di quelle deformate.*

*Nel mese di ottobre 2006 è stata eseguita una prima ricognizione sullo stato della tiranteria, sulla base della quale si è provveduto all'approvvigionamento dei materiali necessari per l'esecuzione del progetto. Il lavoro di regolazione della tiranteria è stato iniziato il 29 marzo 2007 ed è proseguito il giorno 2 aprile per essere completata la batteria B il giorno 3 maggio.*

Omettendo la descrizione delle modalità di intervento puntualmente ed esaurientemente riportata nell'omonimo paragrafo delle integrazioni fornite alle quali si fa esplicito riferimento, gli interventi proposti appaiono direttamente finalizzati al mantenimento in efficienza della batteria e come tali utili nella prevenzione delle emissioni fuggitive.

#### **4.2.3.4.3.3**

#### **Il progetto COK 5 – “Sistema di evacuazione del gas”**

*Durante il processo di distillazione per la produzione del coke, gli elementi leggeri presenti nel fossile si liberano e devono venir estratti dal forno, per evitare che la batteria vada in pressione...Il sistema di evacuazione del gas dai forni si compone essenzialmente delle colonne di sviluppo che sono le tubazioni che collegano ogni forno della batteria con il collettore del gas, il cosiddetto bariletto. Da questo, il gas viene poi aspirato dagli estrattori, che attraverso la valvola ASKANIA, garantiscono che la batteria rimanga ad una sovrappressione di +5 mmH<sub>2</sub>O, che ha la funzione di evitare che possa entrare aria nelle celle di distillazione<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup> Il presente paragrafo e quelli in corsivo che seguono sono tratti delle integrazioni alla richiesta AIA

<sup>2</sup> Il presente paragrafo e quelli in corsivo che seguono sono tratti delle integrazioni alla richiesta AIA

*Il progetto COK5 vuole andare a migliorare l'efficienza del sistema di evacuazione del gas, andando a operare sia sugli estrattori, che sulle colonne di sviluppo. In particolare per quanto riguarda gli estrattori si è proceduto al ripristino del secondo by-pass di regolazione della portata in ingresso ed alla sostituzione delle valvole dello stesso. Questo ha permesso di ridurre il tempo di regolazione della sovrappressione di +5 mmH<sub>2</sub>O a cui deve essere mantenuta la batteria, riducendo il tempo di batteria in pressione e di conseguenza le emissioni diffuse.*

### **1) Sostituzione delle colonne di sviluppo della Batteria B**

*Per quanto riguarda le colonne di sviluppo, le colonne della batteria B iniziavano a presentare una riduzione dello strato di refrattario interno, con conseguenti danneggiamenti della carpenteria esterna (presenza di fori) e un innalzamento della temperatura all'interno delle stesse e della carpenteria esterna, che portava tra le altre cose ad una maggior formazione di grafite, con tutte le problematiche che ne conseguono.*

*Per ripristinare la perfetta funzionalità delle colonne di sviluppo della batteria B, si è predisposto un piano di riparazione e sostituzione. In particolare sono state acquistate due colonne di sviluppo nuove, che sono state utilizzate per sostituire le due colonne identificate come le più danneggiate. Si è poi proceduto al recupero delle due colonne sostituite, tramite rifacimento della carpenteria esterna e del refrattario interno. Ad oggi ne sono state sostituite dieci. (omissis)*

### **2) Miglioramento del sistema di evacuazione del gas coke**

*Il progetto di miglioramento del sistema di evacuazione del gas coke è volto a stabilizzare la pressione a valle delle due valvole di regolazione delle due batterie. A questo scopo, si è deciso di andare ad effettuare la regolazione della pressione sulla base di quattro segnali:*

- *due misure di pressione effettuate ai due bariletti*
- *due misure di pressione effettuate a valle dei due bariletti*

*In questa maniera è possibile andare ad intervenire sulla valvola di regolazione in anticipo (logica Feed Forward), potendo prevedere l'andamento e quindi riducendo in maniera sostanziale i tempi morti d'intervento. Il tutto viene gestito tramite un PLC posto in batteria.*

Omettendo la descrizione delle modalità di intervento puntualmente ed esaurientemente riportata nell'omonimo paragrafo delle integrazioni fornite alle quali si fa esplicito riferimento, gli interventi proposti appaiono direttamente finalizzati al mantenimento in efficienza della batteria e come tali utili nella prevenzione delle emissioni fuggitive, con particolare riferimento ai fenomeni di crisi generalizzata descritti in precedenza al paragrafo 4.2.3.1.2.

#### **4.2.3.5 Verifica delle BAT**

Osservato che:

- Malgrado l'altezza delle porte della cokeria di Servola (4,40 m) sia inferiore a 5 m, esse sono comunque dotate del più pregiato sistema di tenuta elastica in genere espressamente previsto solamente per le porte più alte.
- I tubi di sviluppo sono dotati di tenuta a guardia idraulica.
- I coperchi di carica sono sigillati con malta liquida subito dopo ciascun caricamento;
- Gli sportrelli che permettono l'ingresso dell'asta spianatrice sono dotati di chiusura a tenuta.
- Il gestore ha in essere delle procedure per la pulizia periodica delle porte e dei relativi telai, dei coperchi e delle bocchette di carica nonché dei tubi di sviluppo.
- Dopo ciascun caricamento l'asta spianante esegue il livellamento del carbon fossile;
- Il gestore esegue ciclicamente la pulizia dei forni mediante degrafittaggio;
- L'alimentazione della cokeria avviene in genere tramite gas di altoforno arricchito (*metanato*) e non tramite gas di cokeria (destinato alla centrale turbogas) e comunque sottoposto a desolforazione
- L'adozione di tecniche Low-NO<sub>x</sub> non può essere considerata su una batteria esistente come quella in esame.

Considerato quindi che:

- Il gestore intende aumentare la regolarità delle operazioni di cokefazione mediante il progetto COK 7 che prevede la separazione dei sistemi di riscaldamento delle batterie;
- Viene eseguita regolarmente la riparazione delle rotture del materiale refrattario (progetto COK 8);
- I forni, le porte, i telai, i tubi di sviluppo, le bocchette di carica e le altre apparecchiature sono mantenuti attraverso interventi di carattere ordinario o straordinario a seconda delle necessità (progetti COK 2, 4 e 5)

La corrispondenza alle BAT di settore è quindi demandata all'effettiva realizzazione degli interventi previsti.

#### **4.2.4 Sfornamento del coke**

##### **4.2.4.1 *Tipologia di emissioni***

L'emissione in atmosfera preponderante durante tale fase è determinata dal trasferimento del coke dalla cella al carro di spegnimento e dipende dal sistema di captazione ed abbattimento utilizzato, mentre emissioni di limitata entità, costituite essenzialmente dalle materie volatili residuali presenti nel coke, si manifestano all'apertura del cappello e delle porte su entrambi i lati del forno<sup>1</sup>.

##### **4.2.4.2 *Migliori tecniche e tecnologie disponibili nello sfornamento del coke***<sup>2</sup>

*Adozione di sistema di captazione dei fumi generati nel punto di trasferimento del coke dal forno di distillazione al carro di spegnimento, con convogliamento dell'aeriforme captato dalla*

<sup>1</sup> Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005<sup>1</sup>, pag. 153.

<sup>2</sup> Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005<sup>2</sup>, pag. 157, par. B1.

macchina guida coke e dal carro di spegnimento ad un sistema di depolverazione con un filtro a tessuto collocato a terra<sup>1</sup>.

*Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti:*

- *emissioni di polveri nei fumi trattati ed immessi in atmosfera, al camino: < 5 g/t coke.*

*Sugli impianti esistenti va ricercata una soluzione che si adatti all'impiantistica esistente, tenendo comunque presente che la mancanza di spazio è un elemento che è comunque vincolante per la possibile implementazione di tale tipo di tecnica.*

#### **4.2.4.3                      *Analisi dello stato di fatto degli impianti e delle relative modalità di esercizio***

Il sistema impiegato presso la Ferriera di Servola prevede l'impiego di tre cappe, secondo una soluzione che viene di seguito schematizzata solo dal punto di vista concettuale e funzionale, rinunciando, per semplicità, alla puntuale esposizione dei dettagli e delle soluzioni tecniche adottate che, dovendo risultare estremamente compatte, sono di più difficile esposizione e comprensione.

La prima cappa è integrata nella macchina guida coke e copre l'intero sviluppo del sottostante carro di spegnimento (Figura 4). La seconda cappa è delimitata dalle guide telescopiche, che vanno ad impegnarsi sull'apertura frontale del forno e ne consentono il regolare svuotamento, provvedendo al contempo al confinamento del volume in cui avviene il trasferimento. Durante tale fase, il prelievo di una portata d'aria da tale zona consente la captazione delle polveri prodotte ed il loro trasferimento alla linea di trattamento fumi. La terza cappa è infine posizionata sulla parte superiore della guida coke.

Il collegamento tra le cappe mobili e il condotto di aspirazione fisso è realizzato per mezzo di un carrello mobile, denominato "tripper car" che segue la macchina guida coke ed è in grado di scoperchiare, per mezzo di un complicato sistema di rulli, il condotto di aspirazione principale, chiuso da un nastro in tela (*belt-sealed*). Ciò consente di collegare cappe (mobili) all'impianto di aspirazione e filtrazione (fisso), al variare del punto in cui si effettua lo sfornamento. I fumi, una volta captati, sono quindi convogliati al filtro a maniche "Daneco" ove gran parte delle polveri in esse sospese vengono abbattute prima del loro rilascio in atmosfera.

---

<sup>1</sup> Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005<sup>1</sup>, pagg. 160-161.

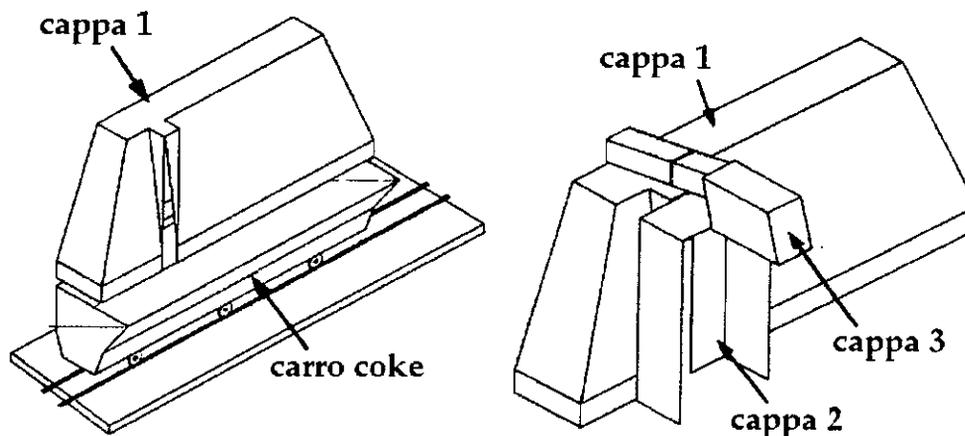


Figura 4 Cappe di aspirazione integrate nella macchina guida coke

#### 4.2.4.4 *Verifica delle BAT*

Per quanto detto in precedenza il sistema di abbattimento risulta conforme alle BAT di settore.

#### 4.2.5 **Spegnimento del coke**

##### 4.2.5.1 *Tipologia di emissioni*

Durante la fase di spegnimento, l'acqua che viene a contatto del coke incandescente evapora molto rapidamente dando luogo a dei getti di vapore particolarmente violenti che si sommano all'aria indotta dal tiraggio naturale della torre, producendo una corrente aeriforme molto veloce.

Immediatamente al di sopra del carro, le condizioni termoigrometriche di tale corrente non sono tali da sopportare allo stato vapore tutta l'acqua evaporata nella fase precedente che, per tanto, in buona parte condensa dando luogo a una nebbia visibile, che è l'elemento responsabile del caratteristico pennacchio.

Complessivamente la velocità della corrente d'aria all'interno della torre rimane elevata e quindi in grado di trascinare particelle di polveri che costituiscono la principale emissione in atmosfera da questa fonte.

##### 4.2.5.2 *Migliori tecniche e tecnologie disponibili per lo spegnimento<sup>1</sup>*

###### 4.2.5.2.1 **Spegnimento ad umido**

*Spegnimento ad umido del coke in un'apposita torre al di sotto della quale viene posizionato il carro di spegnimento con il coke incandescente estratto dal forno. L'acqua immessa per lo spegnimento del coke produce una quantità di vapore che viene diffuso in atmosfera attraverso la torre; questa deve essere dotata sulla sommità di setti per il trattenimento del particolato eventualmente trascinato con il flusso di vapore.*

<sup>1</sup> Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005<sup>1</sup>, pag. 162, par. B5.

*Va evitato l'utilizzo di acqua con un rilevante carico organico, quale ad esempio l'effluente derivante dal sistema di depurazione dei reflui del sistema di trattamento del gas di cokeria.*

*Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti:*

- *emissioni di particolato presente nel vapore acqueo diffuso dalla torre di spegnimento ad umido: < 50 g/t coke.*

#### **4.2.5.2 Spengimento a secco**

*Spengimento a secco del coke con recupero del calore sensibile, in un sistema che è essenzialmente costituito da un reattore di raffreddamento, una caldaia per la produzione di vapore ed un sistema di ricircolo del gas inerte di raffreddamento.*

*In particolare, il coke viene caricato nel reattore nel quale ricircola gas inerte che sottrae calore sensibile al coke incandescente, raffreddandolo. Il gas inerte caldo viene quindi inviato in una caldaia, previa separazione delle polveri grossolane, dove cede il calore acquisito e consente la produzione di vapore. In uscita dalla caldaia il gas inerte viene quindi ricircolato nel reattore, previo un blow-down per abbassare il livello di CO ed altri composti che vengono a generarsi durante il processo.*

*Le emissioni derivanti dalla fase di carica del reattore, scarico del coke spento e lo scarico del gas inerte sono convogliate ad un sistema di depolverazione a tessuto.*

*L'utilizzo di tale tecnica è limitato, principalmente per i seguenti motivi:*

- *il livello di recupero energetico non è sempre tale da giustificare l'investimento. A tal proposito è anche da considerare che non è trascurabile il maggior consumo di energia elettrica necessaria per il funzionamento dei ventilatori e delle unità di depolverazione;*
- *ha un basso livello di utilizzo e quindi necessita comunque sempre la presenza di torri per lo spegnimento ad umido del coke da utilizzare in alternativa;*
- *il coke spento a secco determina maggiori effetti di spolveramento nelle fasi successive di trasporto, manipolazione e trattamento del coke, rispetto al coke spento ad umido;*
- *determina problemi di sicurezza legati alla possibile formazione di miscela esplosiva all'interno del reattore di raffreddamento a causa della formazione di ossido di carbonio e altri composti combustibili;*
- *difficile installazione negli stabilimenti esistenti per problemi di lay-out.*

#### **4.2.5.3 Analisi dello stato di fatto degli impianti e delle relative modalità di esercizio**

Presso la Ferriera di servola si realizza lo spegnimento ad umido entro una *torre appositamente dedicata*. Essa consta di un manufatto in cemento armato, cavo, di sviluppo verticale ed in grado di accogliere al proprio interno le vie di corsa del carro di spegnimento con un'apertura tale da permetterne l'ingresso e la sosta (Figura 5). La torre è dotata di una seconda apertura nel lato opposto all'ingresso del carro che in passato poteva essere chiusa da capaci portoni girevoli che oggi tuttavia non sono più in posizione.

Trasversalmente alle vie di corsa, la cavità centrale è attraversata, in prossimità degli ugelli irroratori, da travi di rinforzo, anch'esse in cemento armato. Nella parte superiore, la torre è circonscritta perifericamente da un canale ricavato nel cemento armato che funge da serbatoio piezometrico (capacità circa 50 m<sup>3</sup>).

Il fondo della doccia è inclinato verso il "lato monte" onde favorire la rapida evacuazione dell'acqua raccolta in un canale che, attraversando tutto il piano stradale antistante, va a scaricare il contenuto nella prima vasca di decantazione. Sul fianco "lato mare" della torre, sul piano di scorrimento carro coke è ubicata la cabina entro la quale si trovano le valvole di comando dello spegnimento, su tale fiancata sono sistemate le scale di accesso sia al serbatoio, che al *sistema di abbattimento polveri*.

L'evaporazione, talmente violenta da proiettare nelle immediate circostanze pezzi di carbone anche di notevoli dimensioni, innalza inevitabilmente del polverino di carbone che viene trasportato verso l'alto dalla corrente d'aria, vapore e nebbia indotta all'interno della torre per tiraggio naturale.

Il fenomeno appena descritto è molto importante dal punto di vista delle emissioni di particolato tanto da rappresentare uno dei principali agenti emissivi all'interno dello stabilimento siderurgico.

Per contenerne la virulenza, a partire dagli anni settanta del secolo scorso, la sommità della torre è stata dotata di un *abbattitore di polveri* che, nel tempo, è stato oggetto di rifacimenti.

Il dispositivo è costituito da un'incastellatura esterna di sostegno in tubolari di acciaio inossidabile, entro la quale sono alloggiati le pareti di confinamento, inizialmente (anni settanta) realizzate in legno d'abete e ora in lamiera inox grecata per un peso totale di circa 36 tonnellate. L'altezza dell'abbattitore è di circa 12 metri, mentre la sezione rettangolare è crescente e passa da 9.200 x 4.000 mm a 11.000 x 5.890 mm.

Nella parte superiore interna, parallelamente al lato corto sono sistemate 5 file di profilati ad angolo in acciaio inox detti *tegoli sfalsati* tra di loro (Figura 6).

Si tratta di un dispositivo che, sfruttando principalmente la *separazione per urto*, è in grado di contenere con efficacia solamente le particelle più grossolane. Le particelle più fini e quindi in grado di seguire le brusche deviazioni imposte alla vena fluida dalla presenza dei tegoli, sfuggono a questo primo ostacolo e, solo in minima parte, vanno a depositarsi sull'estradosso del tegolo, da dove devono essere perciò rimosse con frequenti operazioni di pulizia, rese recentemente più agevoli grazie all'installazione di un sistema di pulizia fisso basato su ugelli irroratori ad alta pressione.

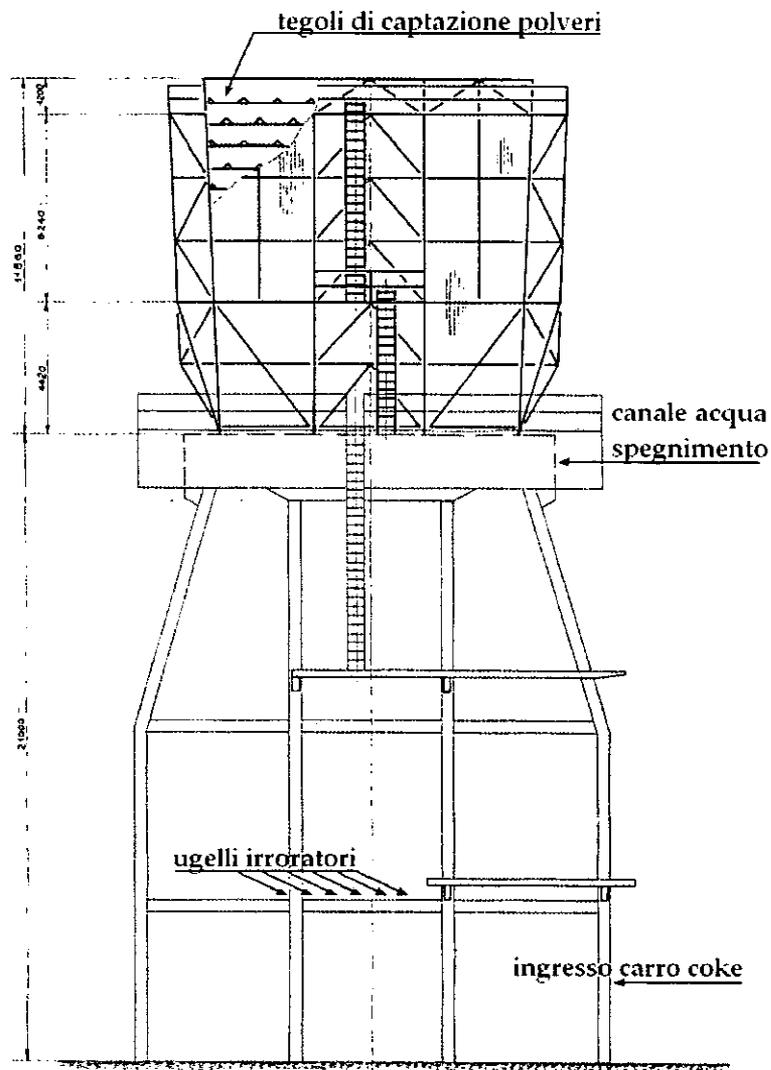


Figura 5 Torre di spegnimento coke ad umido

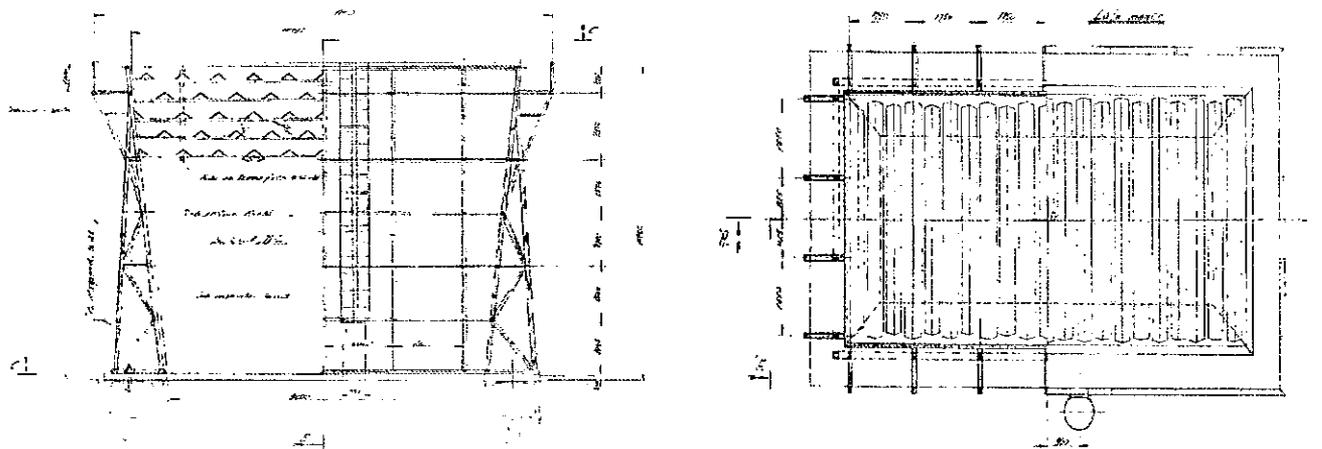


Figura 6 Dispositivo di abbattimento del particolato emesso dalla torre di spegnimento

Il dispositivo è in grado di abbattere circa 65 grammi di polverino per ciascuna tonnellata di coke spenta.

Le apparecchiature di movimentazione dell'acqua di spegnimento sono essenzialmente costituite da un sistema di valvole motorizzate che all'atto dello spegnimento provvedono

all'apertura delle condutture principali dell'acqua (DN 350) mettendo in contatto il serbatoio perimetrale della torre con il collettore di distribuzione sul quale sono connesse 8 tubazioni (DN 125) dotate di 20 ugelli ciascuna, 7 delle quali disposte superiormente ed una nella parte laterale rispetto al carro di spegnimento (Figura 7 e Figura 8).

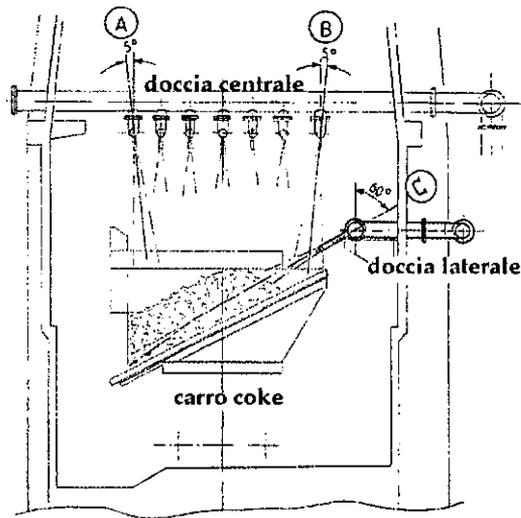


Figura 7 Vista frontale del doccia di spegnimento

L'acqua di sgrondo, recuperata nella fase di spegnimento, viene convogliata tramite apposito canale interrato, alla *vasca di decantazione*. L'impianto di sedimentazione è basato sul principio delle "barriere multiple", dove, grazie alle notevoli capacità delle vasche ed opportune pareti divisorie, si facilita la condizione di quiete delle acque e quindi la decantazione delle polveri presenti che con interventi programmati vengono rimosse tramite benna a valve ed inviate all'impianto di agglomerazione.

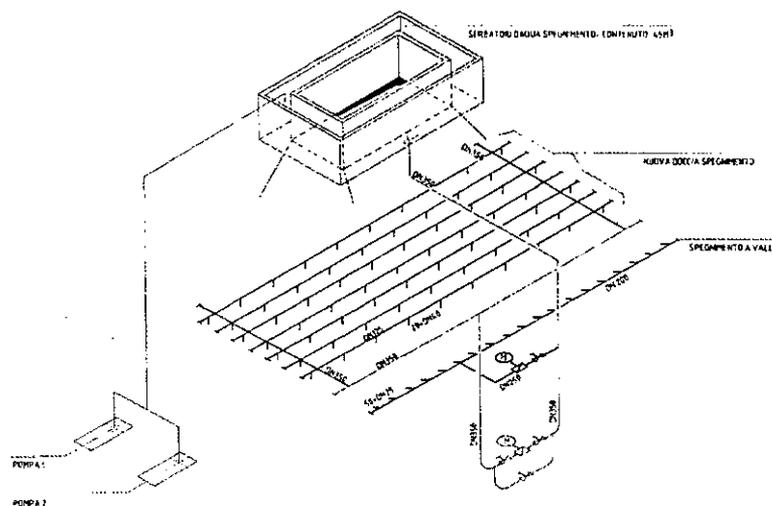


Figura 8 Schema funzionale del doccia di spegnimento

#### **4.2.5.4 Interventi proposti dal Gestore – Coke 3 “Torre di spegnimento coke”**

L'intervento proposto e ad oggi già eseguito, si propone il mantenimento dell'efficienza del sistema di abbattimento prevenendone il progressivo scadimento prestazionale nel medio e breve periodo rispettivamente. Esso riguarda il rifacimento della *trappola* per le polveri, costituita dai *tegoli*, e la realizzazione *ex novo* di un sistema di pulizia automatica degli stessi.

Il primo intervento, effettuato nell'ottobre 2006, ha avuto come fine evidente e dichiarato quello di riportare il sistema alle condizioni di funzionamento ed efficienza previste a progetto mentre il secondo, aveva come scopo il mantenimento di eccellenti condizioni di pulizia dei tegoli prevenendo la formazione di depositi su questi ultimi che, modificando le traiettorie imposte alle particelle, comportano un progressivo e ravvicinato scadimento delle prestazioni di abbattimento.

#### **4.2.5.5 Verifica delle BAT**

Considerato che la tecnologia di spegnimento adottata a Servola coincide con l'*abbattimento ad umido* previsto dalle BAT e che lo *spegnimento a secco* non è proponibile, nel caso in esame, per gli insuperabili problemi di layout, si deduce la corrispondenza alle BAT di settore relativamente al punto in oggetto.

#### **4.2.6 Trattamento del gas di cokeria**

##### **4.2.6.1 Tipologia di emissioni<sup>1</sup>**

Dal sistema di trattamento del gas di cokeria le principali emissioni in atmosfera sono quelle di vapori derivanti dagli sfiati dei serbatoi di materiale organico e da eventuali perdite derivanti da tubazioni e pompe di convogliamento di materiale organico.

A questa specifica tipologia di emissioni a carattere diffuso, sono associate quelle derivanti dal trattamento dei sottoprodotti come ad esempio: la produzione di acido solforico, la produzione di zolfo, la termodemolizione dell'ammoniaca, ecc....

Dal sistema di trattamento del gas di cokeria derivano inoltre dei reflui costituiti essenzialmente da acque ammoniacali contenenti sostanze organiche e inorganiche.

##### **4.2.6.2 Migliori tecniche e tecnologie disponibili per il trattamento del gas di cokeria**

###### **4.2.6.2.1 Processi ad assorbimento**

###### **4.2.6.2.1.1 Carl Still, Diamex, ASK, Desulf**

*L'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) è assorbito dal gas di cokeria per mezzo di una soluzione di acqua ammoniacale. La soluzione di acqua ammoniacale, in uscita dalle torri di assorbimento,*

---

<sup>1</sup> Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 31 gennaio 2005<sup>1</sup>, pag. 156

viene strippata con vapore ed i gas acidi in uscita dalla colonna di stripping possono essere inviati ad un impianto Claus o ad un impianto per la produzione di acido solforico.

#### **4.2.6.2.1.2 Vacuum carbonate**

L'idrogeno solforato ( $H_2S$ ) è assorbito dal gas di cokeria con una soluzione di carbonato sodico ( $Na_2CO_3$ ) o una soluzione di carbonato di potassio ( $K_2CO_3$ ). La soluzione di lavaggio è rigenerata in una colonna ad alta temperatura e bassa pressione. I gas acidi vengono strippati dalla soluzione e devono essere trattati (ad es.: in un impianto Claus o in un impianto per la produzione di acido solforico).

#### **4.2.6.2.1.3 Sulfiban**

Il gas di cokeria è lavato con monoetanolamina (MEA). L'ammoniaca deve essere assorbita prima dell'assorbimento dell' $H_2S$  con la MEA per evitare la formazione di prodotti indesiderati nella soluzione di assorbimento. L' $H_2S$  viene quindi strippato dalla MEA con vapore acqueo e quindi trattato in un impianto Claus o in un impianto per la produzione di acido solforico. I prodotti organici insolubili dello zolfo che si formano durante il processo vengono rimossi dalla MEA e costituiscono un rifiuto.

#### **4.2.6.2.2 Processi ossidativi**

##### **4.2.6.2.2.1 Stretford**

L'idrogeno solforato ( $H_2S$ ) è assorbito dal gas di cokeria con una soluzione di carbonato sodico ( $Na_2CO_3$ ) con formazione di zolfo elementare utilizzando vanadato ( $VO_3$ ) come reagente. La rigenerazione della soluzione di lavaggio viene effettuata per mezzo di aereazione ( $O_2$ ), utilizzando ADA (anthrachinone disulphonic acid) come reagente.

##### **4.2.6.2.2.2 Takahax**

Processo simile allo Stretford ad eccezione del reagente utilizzato per la rigenerazione che è 1,4-naphtoquinone-2-sulphonic acid.

##### **4.2.6.2.2.3 Thylox**

L'assorbimento dell' $H_2S$  è effettuato con una soluzione di tioarsenato sodico ( $Na_4As_2S_5O_2$ ) e la rigenerazione della soluzione è effettuata con ossigeno. Il prodotto ottenuto è zolfo elementare.

##### **4.2.6.2.2.4 Perox**

Il gas di cokeria è lavato con una soluzione ammoniacale. Viene utilizzato parabenzoquinone per l'ossidazione dello zolfo e la rigenerazione della soluzione di lavaggio è effettuata con ossigeno.

#### 4.2.6.2.2.5

#### Fumaks-Rhodacs

L'  $H_2S$  è ossidato per mezzo di acido picrico in una fase-Fumaks, ottenendo zolfo elementare. I cianuri sono recuperati nella fase-Rhodacs.

I range di prestazioni raggiungibili con la desolforazione del gas di cokeria sono i seguenti:

- con processi ad assorbimento: 500÷1000 mg/Nm<sup>3</sup> di  $H_2S$  residuale nel gas di cokeria;
- con processi ossidativi: < 500 mg/Nm<sup>3</sup> di  $H_2S$  residuale nel gas di cokeria.

I processi ossidativi anche se permettono di ottenere una concentrazione residuale di  $H_2S$  nel gas di cokeria più bassa rispetto ai processi ad assorbimento, determinano però l'utilizzo e la formazione di sostanze tossiche che anche se trattate e/o smaltite determinano un impatto ambientale aggiuntivo.

La realizzazione di un complesso sistema di desolforazione del gas di cokeria da inserire nel contesto dell'impiantistica esistente comporta il superamento di numerose difficoltà connesse alla natura dei processi tecnologici ed alla complessità della realizzazione con associati problemi legati alla necessaria ristrutturazione dell'impiantistica esistente

#### 4.2.6.2.3

#### Tecniche per la tenuta negli impianti di trattamento del gas di cokeria

Adozione delle seguenti tecniche per la tenuta negli impianti di trattamento del gas di cokeria:

- utilizzo di pompe a tenuta;
- collettamento degli sfiati dei serbatoi con convogliamento nel gas di cokeria oppure effettuando la combustione dei gas di sfogo;
- minimizzazione del numero di flangie utilizzando, ove possibile, connessioni saldate.

#### 4.2.6.2.4

#### Trattamento dei reflui

#### 4.2.6.2.4.1

#### Pretrattamento delle acque di cokeria

Pretrattamento delle acque di cokeria con stripping dell'ammoniaca utilizzando alcali.

In particolare si ha la rimozione dell'ammoniaca in colonne di distillazione la cui efficienza di rimozione dipende dal vapore e dagli alcali addizionati al sistema (ad es. NaOH), oltre che dal tipo di colonna. Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica sono le seguenti:

- Concentrazione di ammoniaca teoricamente raggiungibile nelle acque di stripping:  
20 mg/l

Tenendo presente che sono previsti trattamenti successivi di nitrificazione-denitrificazione, lo stripping dell'ammoniaca non deve essere così spinto dovendo comunque raggiungere il punto di miglior equilibrio con il successivo stadio di trattamento biologico.

Normalmente l'effluente derivante dallo stripping dell'ammoniaca non contiene catrame, ma se questo è significativamente presente, risulterebbe necessaria la sua rimozione per evitare effetti negativi sul funzionamento dello stadio di trattamento biologico.

*Trattamento biologico integrato con stadio di nitrificazione e denitrificazione.*

*La tecnica biologica più comunemente applicata per il trattamento dei reflui di cokeria è il trattamento biologico aerobico con fanghi attivi integrato con stadio di nitrificazione - denitrificazione .*

## 4.2.6.2.4.3

## Sistema aerobico a fanghi attivi

*Nel sistema aerobico a fanghi attivi, i contaminanti biodegradabili sono degradati biologicamente a CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O e i minerali e i componenti non degradabili sono rimossi dalla fase acquosa mediante parziale adsorbimento sui fanghi attivi.*

*In pratica, la maggior parte dei contaminanti come fenoli, cianuri e idrocarburi aromatici, sono degradati biologicamente e i metalli pesanti e altri composti non degradabili sono parzialmente rimossi per adsorbimento sui fanghi attivi.*

## 4.2.6.2.4.4

## Nitrificazione

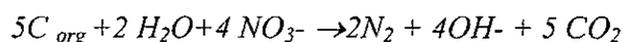
*Il sistema di trattamento aerobico a fanghi attivi può essere preso come punto di partenza per lo stadio di nitrificazione. I batteri nitrificanti trasformano l'ammonio in nitrato.*

## 4.2.6.2.4.5

## Denitrificazione

*Per ottenere basse concentrazioni di tutti i composti contenenti azoto è necessario un ulteriore trattamento anaerobico. Sono possibili diverse varianti di impianto, ma buoni risultati possono essere ottenuti con il cosiddetto trattamento di pre-denitrificazione(DN)-nitrificazione(N).*

*Nel sistema pre-DN/N, il sistema a fanghi attivi aerobico viene usato come punto di partenza . Prima che il refluo sia aerato, viene aggiunta l'acqua ricca di nitrati derivante dallo stadio di nitrificazione. In condizioni anaerobiche, i batteri usano, come fonte di ossigeno per la degradazione del carbonio organico, l'ossigeno dei nitrati. L'azoto del nitrato viene quindi trasformato in azoto gassoso. La reazione complessiva è la seguente:*



*I range di prestazioni raggiungibili con il trattamento biologico integrato con sistema di nitrificazione e denitrificazione cokeria sono i seguenti:*

- Rimozione COD: > 90%;
- Solfuri: < 0,1 mg/l;
- IPA (6 Bornef): < 0,05 mg/l
- CN- : < 0,1 mg/l;
- Fenoli : < 0,5 mg/l
- Somma di NH<sub>4</sub>-,NO<sub>3</sub>-NO<sub>2</sub>: < 30 mgN/l;
- Solidi sospesi: < 40 mg/l.



#### 4.2.6.3

### *Analisi dello stato di fatto degli impianti*

#### 4.2.6.3.1

#### **Sistema di deacidificazione del gas di distillazione**

Presso lo stabilimento in esame, *l'eliminazione dell'acido solfidrico residuo e degli acidi cianidrico e carbonico (avviene) mediante una soluzione al 3% di idrossido di potassio (assorbitore C5101). Questi composti, veicolati come sali di potassio, vengono poi strippati mediante vapore dando origine, dopo condensazione, a due correnti una gassosa ("gas acidi") e una liquida ("condense acide").*

*La componente liquida ammoniacale, insieme alle condense acide, è inviata in un impianto di distillazione mediante vapore costituito da due colonne a piatti. La testa dalla distillazione è inviata ad un forno di ossidazione termica, nella quale converge anche la frazione gassosa proveniente dall'impianto di desolforazione gas oltre a gas coke e aria comburente per la termodistruzione dell'ammoniaca, dell'acido solfidrico e dell'acido cianidrico. I fumi dopo essere passati in un recuperatore di calore e attraverso l'impianto di desolforazione fumi vengono convogliati al camino E4.*

Si evidenzia pertanto l'adozione di un sistema di abbattimento ad assorbimento dell'acido solfidrico con successivo trattamento dei gas acidi in un impianto di tipo Clauss.

#### 4.2.6.3.2

#### **Tecniche per la tenuta negli impianti di trattamento del gas di cokeria**

Si osserva che nella sezione di trattamento del gas di cokeria:

- Si utilizzano pompe a tenuta;
- Gli sfiati dei serbatoi sono collettati con convogliamento nel gas di cokeria oppure effettuando la combustione dei gas di sfogo;
- Il numero di flangie è minimo e, ove possibile, si sono privilegiate le connessioni saldate.

#### 4.2.6.3.3

#### **Trattamento dei reflui**

*La coda della distillazione viene inviata all'impianto biologico e, dopo trattamento, collettata allo scarico "1".*

Si evidenzia quindi per il reflui un trattamento di tipo biologico

#### 4.2.6.4

#### **Interventi di adeguamento proposti dal Gestore – Coke 9 “Intervento straordinario di ripristino delle condizioni di scambio nelle colonne di trattamento del gas”**

*Il progetto COK9 è dedicato alla colonna K201 per la purificazione del gas coke dall'ammoniaca situata nell'area Cokeria, reparto Ecologico.*

*Il gas coke prodotto nelle celle di distillazione viene inviato al reparto sottoprodotti per essere depurato e quindi stoccato per l'invio alla centrale cogenerativa. Una delle colonne di pulizia del gas è la cosiddetta colonne K201, per il lavaggio dell'ammoniaca.*

*Questa colonna è formata da tre strati di riempimento, attraverso i quali risale il gas dal basso verso l'alto, lavato da un flusso in controcorrente di acqua, nella quale si scioglie l'ammoniaca, separandosi dal gas coke.*

*Con il passare del tempo, i pacchi di riempimento della colonna K201 si erano ormai riempiti di un materiale tipo calcare che non permetteva più un buon passaggio del gas, né dell'acqua e soprattutto non si veniva a creare quella superficie di scambio che permetteva all'ammoniaca di passare dal gas all'acqua. La pulizia del gas stava cominciando quindi a perdere efficienza.*

*Si è quindi provveduto nella seconda metà di febbraio alla sostituzione del materiale di riempimento ed alla pulizia dei demister.*

OK ITA VERIFICATO  
/ Si tratta in sostanza di un intervento teso al recupero delle prestazioni dell'impianto di trattamento che risulta già portato a termine

#### **4.2.6.5 Verifica delle BAT**

Considerato che:

- Il sistema di abbattimento dei gas di cokeria è del tipo ad assorbimento con successivo trattamento dei gas acidi in un impianto di tipo Claus;
- Si utilizzano pompe a tenuta;
- Gli sfiati dei serbatoi sono collettati con convogliamento nel gas di cokeria oppure effettuando la combustione dei gas di sfogo;
- Il numero di flangie è minimo e, ove possibile, si sono privilegiate le connessioni saldate.
- Il sistema di trattamento dei reflui è di tipo biologico;
- Il gestore ha eseguito degli interventi finalizzati al recupero di efficienza ed affidabilità del sistema della sezione di trattamento;

Si deduce la corrispondenza alle BAT di settore relativamente al punto in oggetto.

#### **4.2.7 Trattamento del coke**

##### **4.2.7.1 Tipologia di emissioni**

*Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano durante tale fase di processo sono principalmente di carattere diffuso e derivano:*

- *Dal trasferimento del coke*
- *Dal trattamento del coke con operazioni di frantumazione e/o vagliatura.*

##### **4.2.7.2 Migliori tecnologie disponibili per il trattamento del coke**

- *Assicurare il giusto livello di umidificazione di coke per evitare le eventuali emissioni che possono generarsi durante la manipolazione e trasferimento del materiale.*
- *Adozione inoltre di sistemi di captazione delle emissioni di polveri che si generano durante la frantumazione e/o vagliatura del coke e relativa depolverazione mediante filtro a tessuto.*

#### 4.2.7.3

#### *Analisi dello stato di fatto degli impianti*

Dopo il raffreddamento, il carro di spegnimento scarica il coke sulle cosiddette rampe di deposito dalle quali viene inviato all'impianto di condizionamento dove viene ridotto in adeguata pezzatura tramite un processo di frantumazione e vagliatura in corrispondenza delle quali si esegue l'umidificazione del coke mediante acqua nebulizzata.

Il coke in pezzatura adeguata per l'utilizzo nell'altoforno viene trasportato tramite nastri di gomma in appositi sili di caricamento mentre il coke di sottovaglio, non adatto alla carica degli altiforni, viene trasportato nell'ex acciaieria ove subirà un processo di ulteriore frantumazione e vagliatura dal quale si origineranno due aliquote destinate rispettivamente alla vendita e all'impiego nell'impianto di agglomerazione.

*Il trasporto è effettuato con nastri di gomma (alimentati da scivole metalliche) muniti, nella parte in cui si libera della polvere, di cappe metalliche collegate ad un depolveratore ad umido tipo Scrubber con iniezione a Venturi.* Al proposito si fa notare che le BAT richiedono quale sistema di depolverazione il filtro a tessuto, che risulta in grado di separare particelle più fini rispetto ai depolveratori ad umido.

#### 4.2.7.4

#### *Verifica delle BAT*

Tenuto conto che:

- Il coke viene umidificato correttamente
- Il sistema di abbattimento delle polveri captate nel reparto condizionamento coke non è basato su filtro a tessuto come previsto dalle BAT;

si deduce la **non corrispondenza** alle BAT di settore limitatamente al punto in oggetto.

### **4.3 Impianto di produzione agglomerato di minerali di ferro**

Per la produzione di agglomerato di minerali di ferro, i principali aspetti ambientalmente rilevanti riguardano:

- il trattamento delle emissioni primarie derivanti dalla sinterizzazione;
- il recupero dell'energia termica.

Il processo di produzione dell'agglomerato comprende le seguenti fasi:

- omogeneizzazione e miscelazione dei materiali;
- sinterizzazione;
- raffreddamento e trattamento dell'agglomerato.

Per ciascuna delle suddette fasi vengono di seguito descritte le attività svolte e le principali componenti di natura ambientale su cui applicare le B.A.T. ai fini della prevenzione integrata dall'inquinamento.

### 4.3.1 Omogeneizzazione e miscelazione dei materiali

#### 4.3.1.1 *Tipologia di emissioni*

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano in normali condizioni durante tale fase di processo sono quelle di polveri che derivano dalle operazioni di miscelazione e/o frantumazione del coke.

#### 4.3.1.2 *BAT per l'omogeneizzazione e miscelazione dei materiali*

- *Assicurare il giusto livello di umidificazione dei materiali inviati all'omogeneizzazione per limitare le eventuali emissioni che possono generarsi durante la manipolazione, il trasferimento e la preparazione del cumulo di omogeneizzato.*

- *Adozione di sistemi di captazione delle emissioni di polveri che possono generarsi durante la miscelazione dei materiali e/o frantumazione del coke con relativa depolverazione mediante elettrofiltro.*

*Possono essere adottati, a seconda delle necessità e delle condizioni di lay-out impiantistici, sistemi di captazione e depolverazione centralizzati che possano asservire sia la suddetta fase di processo che quella di vagliatura dell'agglomerato.*

#### 4.3.1.3 *Analisi dello stato di fatto degli impianti*

Per la preparazione della miscela le materie prime da agglomerare (fini d'acquisto, coke 0÷3 mm, calcare e olivina) vengono per lo più prelevate da parco ed inviate tramite nastro trasportatore a dei sili di stoccaggio dedicati.

**Relativamente al coke 0÷3, si segnala che esso è il prodotto di operazioni di frantumazione e classificazione che vengono eseguite in ambiente confinato presso il locali dell'ex acciaieria, in assenza di sistemi di captazione e depolverazione dedicati.**

Altri materiali quali il minuto di ritorno e le captazioni dei filtri di reparto dislocati all'interno dello stabilimento, anch'essi destinati all'agglomerazione ma prodotti in quantità relativamente più modeste rispetto ai precedenti, vengono direttamente stoccati entro sili dedicati che raggiungono tramite trasportatori pneumatici o elevatori a tazze.

Un nastro trasportatore provvede quindi a recepire i flussi di materiali estratti dai sili previo processo di pesatura in continuo e a recapitarli ad un tamburo miscelatore ove, con l'aggiunta di acqua, si ottiene un materiale idoneo ad essere sinterizzato che, dopo complessi passaggi su nastro trasportatore ed elevatore a tazze, viene infine recapitato in uno dei due sili di alimentazione della griglia di sinterizzazione.

Nell'altro silo è invece recapitato il materiale già sinterizzato ed avente una granulometria compresa tra i 13 e i 24 mm (*grana griglia o protezione griglia*).

Il complesso sistema di movimentazione dei materiali necessari alla costituzione della miscela da sottoporre al processo di sinterizzazione, è per lo più basato su trasportatori in continuo (elevatori a tazze, trasportatori a nastro, vagli) che possono dar luogo, soprattutto nei punti di carico e scarico, a delle emissioni polverose che devono essere opportunamente captate. A ciò provvede un sistema dedicato (chiamato all'interno dello stabilimento "*ciclo ambientale*") costituito da una complessa rete aeraulica in grado di collegare le diverse cappe poste a presidio dei punti sensibili con un elettrofiltro ("*Elettrofiltro ambientale*") che provvede all'abbattimento del particolato prima del rilascio in atmosfera delle correnti gassose captate.

#### **4.3.1.4 Verifica delle BAT**

L'analisi degli impianti condotta al paragrafo precedente ha evidenziato:

- il ricorso all'umidificazione dei materiali da sottoporre a sinterizzazione;
- la presenza di un sistema di captazione e depolverazione centralizzato a servizio della fase di processo in esame e della successiva fase di vagliatura dell'agglomerato
- l'assenza di sistemi di captazione e depolverazione a presidio delle operazioni di frantumazione e vagliatura del coke 0÷3.

Si deduce pertanto la **non corrispondenza** alle BAT di settore limitatamente all'ultimo punto in precedenza evidenziato.

#### **4.3.2 Sinterizzazione**

##### **4.3.2.1 Tipologia di emissioni**

*Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano in normali condizioni durante questa fase del processo sono quelle associate con i fumi primari estratti dalla parte bassa del letto di agglomerazione e che contengono principalmente inquinanti tipici di un processo di combustione come polveri, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO e microinquinanti come metalli, sostanze organiche, ecc...nonché diossine.*

*Durante le fasi di avviamento, arresto e nel caso di perturbazioni al processo, come ad esempio durante i cambi cumulo di omogeneizzato, si determinano effetti transitori con aumento delle emissioni convogliate nonostante il normale funzionamento dei sistemi di depolverazione.*

##### **4.3.2.2 BAT per il processo di sinterizzazione**

###### **4.3.2.2.1 Filtrazione dei fumi dal processo di agglomerazione**

*Adozione di una delle seguenti tecniche per la depolverazione dei fumi dal processo di agglomerazione:*

###### **4.3.2.2.1.1 Precipitatori elettrostatici tecnologicamente avanzati**

*– gli elettrofiltri MEEP (Moving Electrode Electrostatic Precipitator), dotati di una serie di placche captatrici mobili e continuamente pulite meccanicamente mediante l'azione di spazzole*

rotanti; ciò permette di rimuovere efficacemente lo strato di polvere che si deposita sulla superficie delle placche di captazione, migliorando in tal modo l'effetto del campo elettrico e quindi l'efficienza di abbattimento.

– gli elettrofiltri con sistema di alimentazione energetica pulsante. Il picco di tensione è più alto con una energizzazione pulsante e si ha quindi una migliore carica delle particelle di polvere con positivi effetti sull'efficienza di abbattimento;

– gli elettrofiltri che operano ad alto voltaggio (70 –200 KV). Ciò è possibile attraverso una più ampia spaziatura tra le placche captatrici. Un più elevato campo elettrico determina un miglioramento dell'efficienza di abbattimento.

Nella quasi totalità degli impianti di agglomerazione europei l'abbattimento delle emissioni è realizzato con precipitatori elettrostatici.

I precipitatori tecnologicamente avanzati possono essere sostitutivi degli elettrofiltri tradizionali, oppure essere installati, ove possibile, a valle di questi ultimi, ottenendo in quest'ultimo caso un più elevato rendimento di abbattimento complessivo. In alternativa, nel caso di impianti esistenti, la tecnica MEEP può essere installata sull'ultimo campo di un elettrofiltro tradizionale. Il tipo di soluzione che può essere adottata dipende dalla situazione impiantistica e di lay-out specifica del sito.

Le emissioni in atmosfera raggiungibili in condizioni normali, dopo abbattimento, sono le seguenti:

- concentrazione di polveri: < 50 mg/Nmc

Con l'iniezione a monte degli elettrofiltri di polvere di carbone e/o altri additivi è possibile ridurre anche le emissioni di PCDD/F. In particolare le PCDD/F allo stato gassoso sono adsorbite sulla polvere di carbone e/o altro e vengono poi abbattute negli elettrofiltri.

Particolare attenzione deve essere posta nell'adozione di tale tecnica di iniezione di polvere di carbone e/o altri additivi per la riduzione delle emissioni di PCDD/F, per evitare rischi di incendio.

Le polveri derivanti dall'ultimo campo di depolverazione elettrostatica non dovrebbero essere riciclate nell'impianto di agglomerazione per ridurre le emissioni di metalli pesanti.

#### **4.3.2.2.1.2 Preabbattimento con precipitatori elettrostatici tradizionali, più filtro a tessuto**

Le emissioni in atmosfera raggiungibili in condizioni normali, dopo abbattimento, sono le seguenti:

- concentrazione di polveri: 10-20 mg/Nmc

Con l'iniezione a monte del filtro a tessuto di polvere di carbone e/o altri additivi è possibile ridurre anche le emissioni di PCDD/F. In particolare le PCDD/F allo stato gassoso sono adsorbite sulla polvere di carbone e/o altro e vengono poi abbattute nel filtro a tessuto. Con tale tipo di trattamento le emissioni di PCDD/F raggiungibili in condizioni normali sono 0,2-1 ng TEQ/Nmc. In molti casi si sono raggiunti valori < 0,5 ng TEQ/Nmc.

*L'applicazione di filtri a tessuto per la depolverazione dei fumi di agglomerazione è una tecnica raramente applicata per l'elevata abrasività delle polveri, per effetti di impiccamento delle maniche filtranti per la presenza di alcali, per l'elevata perdita di carico che i filtri a tessuto determinano con conseguente significativo aumento dei consumi energetici anche in relazione agli elevati volumi di gas da trattare, per problemi di lay-out particolarmente rilevanti nel caso di esistenti. I filtri a tessuto necessitano di essere esclusi dalla filtrazione in fase di avviamento e fermate impianti, ovè in particolare la temperatura fumi è più bassa del dew-point.*

*Particolare attenzione deve essere posta nell'adozione di tale tecnica di iniezione di polvere di carbone e/o altri additivi per la riduzione delle emissioni di PCDD/F, per evitare rischi di incendio. L'additivazione di calce in ingresso al filtro a tessuto consentirebbe di ridurre le emissioni di metalli pesanti.*

#### **4.3.2.2.1.3**

#### **Preabbattimento con precipitatori elettrostatici tradizionali o cicloni, più sistema di abbattimento ad umido (Airfine o Wetfine).**

*In particolare i fumi di agglomerazione in uscita dal sistema di preabbattimento mediante elettrofiltro o ciclone, vengono inviati ad uno stadio di quencing con acqua in modo da avere un aeriforme freddo e saturo. In uscita dallo stadio di quencing i fumi possono essere avviati ad un sistema "Fine Scrubber System" basato sull'iniezione congiunta ad alta pressione di getti di acqua ed aria nella corrente gassosa, oppure ad un sistema di "Wet Electrostatic Precipitator" in cui le particelle caricate elettricamente vengono attratte dagli elettrodi e rimosse dagli stessi mediante spruzzi di acqua.*

*Le acque derivanti dalla depurazione ad umido, che contengono i cloruri di metalli solubili in acqua, devono essere trattate e per quanto possibile riciclate. Le emissioni in atmosfera raggiungibili in condizioni normali, dopo abbattimento, sono le seguenti:*

- *concentrazione di polveri: < 50 mg/Nmc;*
- *concentrazione di PCDD/F: < 0,4 ng TEQ/Nmc*

*Le prestazioni raggiungibili nei reflui, eventualmente scaricati dal sistema di trattamento acque, sono le seguenti:*

- *Concentrazione di TOC: < 20 mg C/l*
- *Concentrazione di metalli pesanti: < 0,1 mg/l*

*(Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)*

*L'applicazione di sistemi di abbattimento ad umido per la depolverazione dei fumi di agglomerazione è una tecnica raramente applicata, ed è limitata a impianti di minore capacità e con volumi ridotti di fumi da trattare. Inoltre il sistema di abbattimento ad umido determina un significativo aumento dei consumi di energia e dà origine a dei reflui che richiedono un loro trattamento con un impatto ambientale aggiuntivo.*

#### **4.3.2.2 Ricircolo dei fumi di processo**

*Ricircolo dei fumi di processo sulla macchina di agglomerazione se la qualità dell'agglomerato prodotto e la produttività dell'impianto non vengono influenzate.*

*In linea di principio i fumi di agglomerazione, dopo depolverazione possono essere parzialmente riciclati sulla macchina di agglomerazione ed in parte evacuati in atmosfera. Il riciclo potrebbe avvenire anche per settori. I fumi riciclati in pratica vanno a sostituire parte dell'aria che attraversa il letto di agglomerazione, con l'effetto di ridurre i volumi di fumi scaricati in atmosfera (riduzione di ca. 40-50%) e di determinare conseguentemente un beneficio sul flusso di massa degli inquinanti emessi (polveri, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, ecc...).*

*Tale tecnica potrebbe anche essere considerata una forma di recupero energetico, considerando comunque che l'entità del recupero è contrastata dai maggiori consumi necessari per il riciclo dei fumi.*

*Il ricircolo dei fumi di processo può essere adottato su nuovi impianti dove, in fase progettuale, potrebbe essere possibile:*

- *superare i problemi di lay-out;*
- *ottimizzare il sistema di recupero in modo da rendere apprezzabile l'entità del recupero energetico;*
- *adottare le più idonee misure di contenimento atte a limitare la possibile dispersione di fumi contenenti monossido di carbonio nell'ambiente di lavoro con rischi di avvelenamento del personale addetto, cosa che invece non è possibile assicurare nel caso di impianti esistenti;*
- *contenere i costi realizzativi che per un sistema di tale tipo risulterebbero proibitivi in particolar modo per gli impianti esistenti.*

#### **4.3.2.3 Riduzione del contenuto di idrocarburi volatili nella miscela di agglomerazione**

*Riduzione del contenuto di idrocarburi volatili nella miscela di agglomerazione evitando l'uso di antracite ed utilizzando solo carbon coke come combustibile nel processo di sinterizzazione, nonché dosando il contenuto di polveri e scaglie oleose riciclate nella miscela di agglomerazione. Inoltre una riduzione del contenuto di idrocarburi nelle scaglie di laminazione potrebbe essere ottenuto attraverso un'accurata manutenzione delle tenute, guarnizioni, pompe, ecc... degli impianti di laminazione.*

*Tecniche di deolazione delle scaglie di laminazione che in linea di principio può essere il riscaldamento delle scaglie a ca. 800°C in modo da consentire la vaporizzazione degli idrocarburi oppure il lavaggio delle scaglie con solventi, in modo da avere un contenuto di idrocarburi < 0,1%, non sono presenti nell'industria europea ed inoltre determinerebbero impatti ambientali aggiuntivi sia in relazione alla vaporizzazione degli idrocarburi che alla necessità trattamento e/o smaltimento dei solventi esausti.*

#### **4.3.2.2.4 Limitazione delle emissioni di SO<sub>2</sub>**

*• Adozione di una delle seguenti tecniche per la limitazione delle emissioni di SO<sub>2</sub> presenti nei fumi di processo:*

##### **4.3.2.2.4.1 Utilizzo di minerali di ferro e coke con un ridotto contenuto di zolfo**

*Utilizzo di minerali di ferro e coke con un ridotto contenuto di zolfo. Le emissioni convogliate in atmosfera raggiungibili in condizioni normali sono le seguenti:*

- concentrazione di SO<sub>2</sub>: < 500 mg/Nmc*

*Questa tecnica è integrata con il processo e risolve il problema all'origine.*

##### **4.3.2.2.4.2 Desolfurazione ad umido dei fumi**

*Desolfurazione ad umido dei fumi nel caso di utilizzo di materiali ad elevato contenuto di zolfo. In particolare si ha che i fumi dopo raffreddamento sono inviati in una torre di lavaggio con una soluzione acquosa di calcio o magnesio. La reazione di questi composti con l' SO<sub>2</sub> da origine a gesso (CaSO<sub>4</sub>) o solfato di magnesio (MgSO<sub>4</sub>) estratti dalla torre come torbida; a sua volta, questa deve essere trattata, dando origine a delle acque (in parte riciclate ed in parte scaricate) e ad un prodotto solido che in linea generale potrebbe essere venduto, ma che per le situazioni di mercato in genere è destinato allo smaltimento in discarica.*

*Le prestazioni raggiungibili con tale tipo di tecnica in condizioni normali sono le seguenti:*

- concentrazione di SO<sub>2</sub>: < 100 mg/Nmc*

*Questa tecnica presenta notevoli problemi rispetto alla precedente in quanto:*

- non è un sistema integrato con il processo;*
- difficile installazione negli stabilimenti esistenti per problemi di lay-out;*
- ha un elevato costo di installazione;*
- determina problemi ambientali aggiuntivi per la produzione di reflui liquidi e residui solidi;*
- è una tecnica raramente applicata.*

##### **4.3.2.2.4.3 Denitrificazione dei fumi**

*Riduzione delle emissioni di NO<sub>x</sub> per esempio tramite la denitrificazione dei fumi con sistema SCR (Selective Catalytic Reduction) o sistema RAC (Regenerative Activated Carbon).*

Sia nel sistema SCR che nel sistema RAC gli  $\text{NO}_x$  vengono ridotti cataliticamente, per mezzo di ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ), in  $\text{N}_2$  ed  $\text{H}_2\text{O}$ . Nel sistema SCR il catalizzatore può essere pentossido di vanadio ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ) o ossido di tungsteno supportato su ossido di titanio ( $\text{TiO}_2$ ), oppure anche ossido di ferro e platino. Nel sistema RAC viene invece utilizzato carbone attivato e consente anche la riduzione di altri inquinanti tra cui principalmente  $\text{SO}_2$ .

Queste tecniche sono raramente applicate sugli impianti di agglomerazione ed inoltre presentano notevoli problemi in quanto:

- non sono sistemi integrati col processo;
- si ha un aumento dei consumi energetici, in quanto i fumi, per consentire le operazioni di conversione degli ossidi di azoto, devono essere riscaldati ad una temperatura di 300- 400°C per il sistema SCR;
- il trasporto e lo stoccaggio dell'ammoniaca introduce rischi aggiuntivi dal punto di vista ambientale e per la sicurezza;
- è necessario sostituire periodicamente il catalizzatore con evidenti riflessi sotto il profilo ambientale ed economico;
- sul catalizzatore viene a formarsi il nitrato di ammonio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) che ha caratteristiche esplosive e determina, unitamente al particolato, un decadimento dell'efficienza di conversione;
- l'ammoniaca in eccesso trascinata dal reattore può reagire con gli ossidi di zolfo contenuti nei fumi di processo, portando alla formazione di particelle di solfato o bisolfato di ammonio, che possono provocare fouling, erosione e corrosione delle superfici degli impianti;
- l'installazione è difficoltosa per problemi di lay-out;
- i costi di installazione ed esercizio sono molto elevati.

#### 4.3.2.3 *Analisi dello stato di fatto degli impianti*

Il processo di sinterizzazione ha luogo su una griglia mobile del tipo *Dwight Lloyd* (Tabella 1) costituita da una serie di carrelli il cui fondo grigliato consente il passaggio dell'aria di combustione che, aspirata dal fondo, attraversa il letto di sinterizzazione dall'alto verso il basso.

Sulla griglia il materiale, prelevato da due distinti sili, viene depositato in duplice strato. Il primo di tali strati, di altezza pari a circa 3 cm, è costituito dalla *grana griglia* che viene posta a diretto contatto della griglia al fine di proteggerla da eventuali fenomeni di rammollimento conseguibili in virtù delle elevate temperature che si stabiliscono nel processo.

*Tabella 1 Dati caratteristici della griglia di sinterizzazione*

Tipo di griglia	Dwight LLoyd	
N°casse	11	
Velocità del letto	m/s	0÷2
superficie	m <sup>2</sup>	42
Lunghezza utile	m	21
Potenzialità nominale annua	t/anno	500.000
Potenzialità nominale oraria	t/h	60

Il secondo strato, di altezza pari a circa 37 centimetri, è costituito invece dal materiale (*miscela di carica*) che prenderà parte attiva nel processo che inizia in corrispondenza del fornello

di accensione alimentato con una miscela di gas ricco (*gas di cokeria* o *metanato*) e di gas povero (*gas di altoforno*). Qui il coke 0-3 mm, uniformemente distribuito nella carica, comincia a bruciare dando luogo ad un fronte di fiamma che progressivamente ed uniformemente avanza verso il basso man mano che i carrelli si spostano verso il punto di scarico in corrispondenza del quale la combustione deve esaurirsi e il letto di sinterizzazione si è trasformato in un agglomerato resistente e poroso.

Al fine di allontanare i fumi di combustione dal letto di sinterizzazione e di trattarli per abbatterne il contributo inquinante, l'impianto è dotato di una linea fumi dedicata.

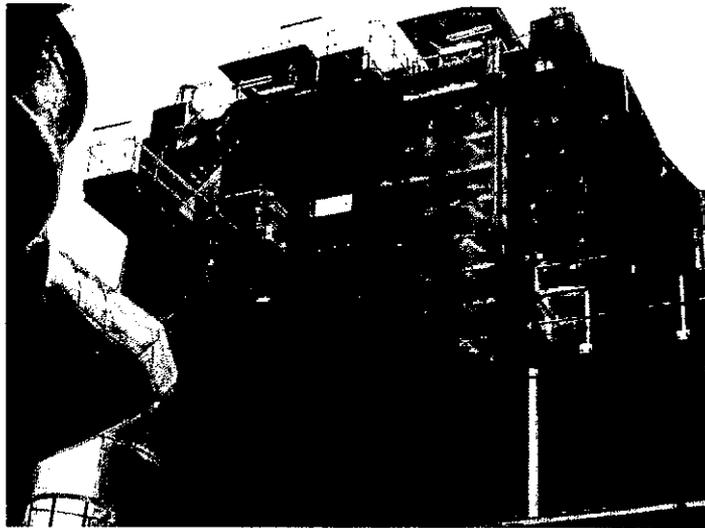
Essa si diparte dalle 11 casse di aspirazione (una sorta di cappe di aspirazione montate al rovescio) installate al di sotto del letto di sinterizzazione che, tramite una canalizzazione aeraulica, sono collegate a un *elettrofiltro* (EFP<sup>1</sup>) che realizza un primo abbattimento delle polveri (Figura 9, Tabella 2). La movimentazione della corrente d'aria dalle casse all'elettrofiltro avviene in modo forzato per mezzo di un elettroventilatore ("KKK", Tabella 3), posto a valle dell'elettrofiltro di processo, che, pertanto, lavora in depressione.

A valle del ventilatore, i fumi possono prendere due vie, che portano rispettivamente allo scarico diretto in atmosfera o ad un ulteriore trattamento dei fumi (elettrofiltro ad umido – *Wetfine*). La commutazione dei due flussi è ottenuta a mezzo di una serranda a due vie (*diverter*) che, azionata in automatico o in manuale, consente una deviazione anche solo parziale del flusso.

Lo scarico diretto in atmosfera risultava una via obbligata fino al 2002 anno in cui, a seguito dell'installazione dell'elettrofiltro ad umido, tale pratica venne abbandonata per essere utilizzata solamente nelle fasi di avvio e fermata o in situazioni di emergenza. In condizioni ordinarie dunque, i fumi sono sottoposti ad ulteriore trattamento nell'elettrofiltro ad umido le cui caratteristiche di targa sono riportate nella Tabella 4.

---

<sup>1</sup> EFP sta per Elettro Filtro di Processo



*Figura 9 Elettro filtro di processo*

*Tabella 2 Dati di targa dell'elettro filtro di processo*

lunghezza	m	10,50
larghezza	m	8,00
altezza	m	9,46
campi	N°	2 in serie
piastre per campo	N°	20
Elettrodi per campo	N°	18
Sup. captante	m <sup>2</sup>	3973
Temperatura gas (Max)	°C	180°C
Tensione sul secondario	KV	75
Concentrazione polveri in ingresso	mg/Nm <sup>3</sup>	3.000
Concentrazione polveri in uscita	mg/Nm <sup>3</sup>	150

Tabella 3 Dati di targa del ventilatore "KKK"

Costruttore		T.L.T.
Tipo		K.K.K.
Portata	m <sup>3</sup> /h	330.000
Velocità di rotazione	rpm	1490
Diametro della girante	mm	2135
Pale	n°	20
Potenza motore elettrico	MW	1,6

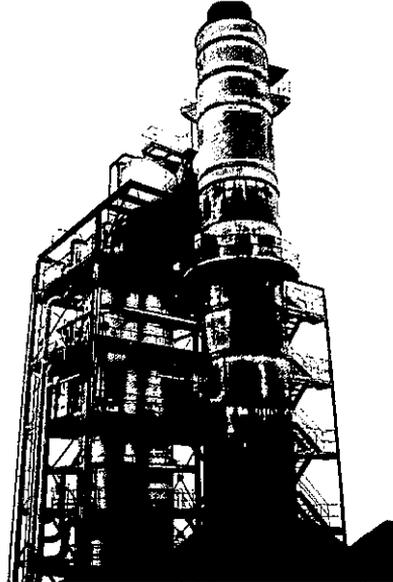


Figura 10 Vista dell'elettrofiltro ad umido Wetfine

Il processo di lavaggio e depurazione dei fumi che si realizza all'interno dell'*elettrofiltro ad umido* (Figura 10) prevede un iniziale e repentino raffreddamento ottenuto per mezzo di getti d'acqua nebulizzata spruzzata in controcorrente che, evaporando, sottrae calore. Contemporaneamente si realizza un primo abbattimento delle polveri e l'assorbimento dei componenti gassosi.

I fumi in uscita dalla sezione di raffreddamento sono quindi costretti a passare attraverso un separatore di gocce prima di raggiungere la sezione di separazione elettrostatica ad umido ove avverrà la rimozione delle polveri più fini e delle diossine.

Nella sezione di raffreddamento si realizza una parziale condensazione delle diossine allo stato gassoso che sono adsorbite sulle particelle di polvere più grossolane le quali, asportate dalla corrente fluida, verranno rimosse nella sezione di trattamento delle acque reflue.

Le polveri fini vengono abbattute nella sezione di separazione elettrostatica ad umido denominata *Wetfine* a mezzo di forze di natura elettrostatica che agiscono sulle particelle elettricamente cariche.

Il processo viene reiterato in una successiva sezione di abbattimento elettrostatico analoga alla precedente per conseguire una più spinta ed efficace rimozione anche nei confronti delle particelle più fini che risultano in generale di difficile separazione.

Dalla corrente gassosa ormai depurata vengono da ultimo separate le goccioline d'acqua più fini a mezzo di un separatore di gocce che viene periodicamente irrorato con acqua non contaminata che è successivamente ricircolata analogamente a quanto visto in precedenza.

Per quanto attiene all'acqua necessaria all'esercizio dell'impianto, si osserva che la sua fornitura, ricircolo e pulizia è demandata ad un sistema di circolazione dedicato che in questo senso svolge un compito estremamente importante.

*Tabella 4. Dati di targa dell'elettrofiltro Voest Alpine modello Wetfine*

		<b>Ingresso</b>	<b>Uscita</b>
Portata di gas	Nm <sup>3</sup> /h (fumi umidi)	230.000	244.000
Temperatura media	°C	130	39-42
Pressione	Pa	-3000	Ambiente
Polveri totali	mg/Nm <sup>3</sup>	300	50
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	600	570 circa
O <sub>2</sub>	Vol %	18-19	18-19 circa
H <sub>2</sub> O	Vol %	Max. 1,5	7 circa
CO <sub>2</sub>	Vol %	3	3 circa
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	Max. 6000	Come in ingresso
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	350	Come in ingresso
HCl	mg/Nm <sup>3</sup>	20	Non specificato
HF	mg/Nm <sup>3</sup>	10	Non specificato
C <sub>x</sub> H <sub>x</sub> - Composti organici	mg/Nm <sup>3</sup> come C <sub>org</sub>	75	Non specificato
Materiale organico condensabile (40°C)	mg/Nm <sup>3</sup>	15	Non specificato
SO <sub>3</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>		Non specificato
NH <sub>4</sub> Cl	mg/Nm <sup>3</sup>		Non specificato
Diossine	I-TEQ ng/Nm <sup>3</sup>	2,0	Non specificato

#### **4.3.2.4 Interventi di miglioramento proposti dal gestore**

##### **4.3.2.4.1 Il progetto AGL1 – “Mantenimento efficienza impianti di abbattimento delle polveri”**

Il progetto è finalizzato al recupero in termini di affidabilità e di prestazioni della componentistica a servizio della linea di aspirazione e trattamento fumi da conseguire tramite interventi di manutenzione straordinaria sulla componentistica installata (elettrofiltro primario, elettrofiltro secondario e scrubber VAI) nonché sulle condotte di aspirazione. I benefici attesi possono ritenersi evidenti.

Una sommaria descrizione degli interventi previsti viene data di seguito.

##### **4.3.2.4.1.1 Elettrofiltro primario**

L'intervento, eseguito nell'agosto 2007, ha comportato l'esecuzione delle seguenti operazioni:

- Apertura e pulizia completa del filtro;
- Sostituzione completa di tutti gli isolatori con elementi originali della ditta costruttrice FLSmidth Airtech, compreso l'assistenza tecnica al montaggio di un esperto della ditta;
- Creazione di camere di chiusura attorno agli isolatori per il mantenimento di una più elevata temperatura di lavoro degli stessi.

#### 4.3.2.4.1.2

#### **Elettrofiltro secondario : (intervento già eseguito in agosto 2007)**

L'intervento, eseguito nell'agosto 2007, ha comportato l'esecuzione delle seguenti operazioni:

- Modifica del sistema di evacuazione in emergenza delle polveri attraverso un redler invece che con trasporto a coclee.
- Copertura in lamiera della linea nastri che porta l'agglomerato dal raffreddatore alla vagliatura a freddo e ad altre utenze, in modo che le aspirazioni localizzate ad ogni inizio e fine nastro esercitino un effetto anche sulle parti centrali dei nastri stessi.

#### 4.3.2.4.2

#### **Il progetto AGL 2 – “Ripristino collettore DN 2600 di aspirazione del nastro di cottura”**

Il progetto, già portato a termine, era finalizzato alla riduzione del fenomeno di ingresso indesiderato di aria da aperture formatesi nella tubazione in seguito al venir meno della tenuta di elementi accoppiati o a seguito della formazione di fori conseguenti a fenomeni di corrosione e erosione (ingresso di aria falsa). Esso ha riguardato la sostituzione delle parti usurate nella condotta di aspirazione principale del letto di sinterizzazione.

L'intervento è consistito nella rimozione delle pezzature di rinforzo applicate sulla tubazione e nella successiva applicazione di lamiere antiusura. Si è inoltre provveduto alla realizzazione di otto portelle di ispezione per permettere una più agevole pulizia del collettore. Le prese di aria falsa presenti all'interno del collettore nella zona dei dilatatori, sono state tamponate mediante l'inserimento di materiali termoresistenti (TRITON KAWOOL) e di lamiere antiusura.

E' infine stata ripristinata la funzionalità delle prese di depressione delle casse del collettore mediante la foratura di lamiere, l'applicazione di opportuni manicotti ed il collegamento delle tubazioni.

Gli effetti presumibilmente positivi riguarderanno la diminuzione delle portate d'aria complessivamente aspirate nonché il miglioramento delle condizioni di combustione sulla griglia con conseguente diminuzione di emissioni di inquinanti di natura organica.

#### 4.3.2.5

#### **Verifica delle BAT**

L'analisi degli impianti condotta al paragrafo precedente ha evidenziato:

- La presenza di un sistema di abbattimento delle polveri captate basato su elettrofiltro tradizionale seguito da un sistema di abbattimento ad umido *wetfine*;
- La presenza di una griglia tipo *Dwight Lloyd* per la quale non è ipotizzabile il ricorso al ricircolo dei fumi di processo;

tenuto conto che:

- Le indagini recentemente svolte per conto della Procura della Repubblica dallo scrivente hanno reso possibile l'ottimizzazione della miscela di agglomerazione anche per quanto riguarda l'impiego di diverse tipologie di combustibile solido;
- In virtù dell'ottimizzazione di cui al punto precedente il massimo contenuto di SO<sub>2</sub> nei fumi in ingresso all'elettrofiltro *wetfine* è risultato pari a 261 mg/Nm<sub>3</sub>;

- L'adozione di sistemi SRC o RAC non è ipotizzabile

Si deduce la corrispondenza alle BAT di settore.

### **4.3.3 Raffreddamento e trattamento dell'agglomerato**

#### **4.3.3.1 Tipologia di emissioni**

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano in normali condizioni durante tale fase di processo sono quelle di polveri che derivano dalle operazioni di vagliatura e raffreddamento dell'agglomerato

#### **4.3.3.2 BAT per il raffreddamento e trattamento agglomerato**

##### **4.3.3.2.1 Recupero del calore sensibile dei fumi**

*Recupero del calore sensibile dei fumi derivanti dal raffreddamento agglomerato. Il calore recuperato può essere utilizzato, a seconda delle necessità e possibilità impiantistiche, per la produzione di vapore, oppure per il preriscaldamento dell'aria comburente nel fornetto di accensione, oppure per il preriscaldamento dei materiali.*

*Nel caso di produzione di vapore, i fumi caldi captati nella zona di ingresso nel raffreddatore rotante, vengono depolverati in separatori ciclonici e quindi inviati in una caldaia per la produzione vapore. In uscita dalla caldaia, i fumi a più bassa temperatura, in parte vengono riciccolati ed in parte sono convogliati in atmosfera.*

*Il ricircolo dei fumi di processo può essere adottato su nuovi impianti dove, in fase progettuale, potrebbe essere possibile:*

- *superare i problemi di lay-out;*
- *ottimizzare il sistema di recupero in modo da rendere apprezzabile l'entità di risparmio energetico;*
- *contenere i costi realizzativi che per un sistema di tale tipo sono in genere molto elevati.*

##### **4.3.3.2.2 Captazione delle emissioni di polveri**

*Adozione di sistemi di captazione delle emissioni di polveri che possono generarsi durante la frantumazione e vagliatura dell'agglomerato con relativa depolverazione mediante elettrofiltro.*

*Possono essere adottati, a seconda delle necessità e delle condizioni di lay-out impiantistici, sistemi di captazione e depolverazione centralizzati che possano asservire sia la suddetta fase di processo che quella di miscelazione dei materiali in carica.*

#### **4.3.3.3 Analisi dello stato di fatto degli impianti**

Una volta esaurito il processo di agglomerazione, il materiale sulla griglia si presenta sotto la forma di una crosta compatta e incandescente che necessita di essere frantumata. A tal fine lo scarico delle zolle avviene su un rompizolle che è posto in alimentazione a dei sistemi di vagliatura a caldo ove avviene la separazione dei fini (di pezzatura inferiore a 7 mm) destinati al riciclo dal

resto del materiale che viene successivamente portato a temperatura ambiente su di una macchina denominata raffreddatore rotante.

Tale macchina è costituita da una sorta di giostra su cui si muovono dei carrelli collegati tra di loro e disposti in modo da formare una corona circolare. I carrelli presentano un fondo grigliato in modo da consentire il passaggio dell'aria di raffreddamento che, insufflata dal basso verso l'alto, attraversa il materiale asportando calore, per essere successivamente convogliata ad un camino e quindi espulsa in atmosfera.

Alla fine del ciclo, i carrelli del raffreddatore rotante vengono inclinati per consentire il rilascio del materiale che viene sottoposto ad ulteriore vagliatura a freddo dando origine ai due flussi di materiale indicati nella figura di riferimento e destinati rispettivamente all'impiego nell'altoforno e al riutilizzo nel processo.

Le emissioni polverose che si originano nelle lavorazioni di frantumazione e grigliatura sono captate e trattate a mezzo del sistema di aspirazione e depolverazione centralizzato descritto nel paragrafo 4.3.1.1 di pagina 73.

#### **4.3.3.4** *Verifica delle BAT*

Tenuto conto che il recupero di calore sensibile dei fumi derivanti dal raffreddamento è ipotizzabile solo per impianti di nuova costruzione e che l'impianto in oggetto è dotato di un sistema di captazione delle polveri che si generano durante la frantumazione e la vagliatura dell'agglomerato con relativa depolverazione mediante elettrofiltro, se ne conclude la corrispondenza alle BAT di settore.

#### **4.3.4** *Gestione dei residui*

##### **4.3.4.1** *BAT per la gestione dei residui*

*Per quanto possibile dovrebbe essere adottata:*

- *la minimizzazione della produzione dei rifiuti;*
- *il riciclaggio dei residui e dei sottoprodotti riutilizzabili tra cui principalmente le polveri derivanti dalle depolverazioni a secco, i residui contenenti ferro e carbonio come ad esempio polverino d'altoforno, fanghi dai sistemi di trattamento ad umido, scaglie di laminazione, ecc...*
- *lo smaltimento in idonea discarica dei residui non riciclabili.*

##### **4.3.4.2** *Analisi delle pratiche per la gestione dei residui*

Presso la Ferriera di Servola, è in atto il riciclaggio dei residui e dei sottoprodotti riutilizzabili tra cui principalmente le polveri derivanti dalle depolverazioni a secco, con esclusione

*→ dove vanno?!*

di quella captate dall'elettrofiltro di primario di agglomerato<sup>1</sup>, i residui contenenti ferro e carbonio come ad esempio polverino d'altoforno, fanghi dai sistemi di trattamento ad umido.

*Prati?* → In base alla documentazione fornita dal gestore, risulta che i materiali non riciclabili sono conferiti in idonea discarica.

#### **4.3.4.3 Verifica delle BAT**

Alla luce delle considerazioni su esposte si deduce la corrispondenza alle BAT

### **4.4 Altoforno**

Per la produzione della ghisa in altoforno, i principali aspetti ambientalmente rilevanti riguardano:

- il trattamento ed il recupero del gas di altoforno;
- la captazione e abbattimento delle emissioni nel colaggio dei prodotti fusi.

Il processo di produzione della ghisa in altoforno comprende le seguenti fasi:

1. caricamento materiali;
2. generazione del vento caldo;
3. processo di riduzione in altoforno;
4. colaggio ghisa e loppa;
5. trattamento loppa.

Per ciascuna delle suddette fasi vengono di seguito descritte le attività svolte e le principali componenti di natura ambientale su cui applicare le B.A.T. ai fini della prevenzione integrata dall'inquinamento.

#### **4.4.1 Caricamento dei materiali**

##### **4.4.1.1 Tipologia di emissioni**

In normali condizioni di funzionamento, le principali emissioni in atmosfera presenti nella fase di caricamento sono quelle che si manifestano nella vagliatura dei materiali alla stock-house.

##### **4.4.1.2 BAT per il caricamento materiali**

*Adozione di sistemi di captazione delle emissioni di polveri durante la vagliatura dei materiali nella stock-house e successivo trattamento con sistemi di abbattimento ad umido o a secco (filtri a tessuto). Nel caso di depolverazione con sistemi ad umido, il trattamento delle acque reflue può essere effettuato congiuntamente con il trattamento delle acque derivanti dalla depurazione ad umido del gas di altoforno.*

---

<sup>1</sup> Suggesta dalla letteratura ed espressamente proibita dalla magistratura in quanto si ritiene che possa favorire la formazione di diossine.

#### 4.4.1.3

#### *Analisi dello stato di fatto degli impianti*

La miscela di ferriferi ed additivi, conosciuta con il nome di *carica*, viene costituita a partire dal minerale ferroso e l'agglomerato stoccato presso i sili nell'area Agglomerato, da dove vengono estratti in successione, attraverso apposite tramogge, che scaricano il materiale su un nastro trasportatore che lo invia alle *tasche pesatrici* nell'area Cokeria. Alle tasche affluisce anche il nastro trasportatore che movimentava il coke destinato all'altoforno.

Le *tasche* sono tramogge dotate di una cella di carico per la pesatura e di una sonda per la misura dell'umidità del materiale. Per l'altoforno 2 si ha una tasca dedicata al coke ed una al minerale ferroso e ai fondenti. Da queste si diparte l'unico nastro che porta queste materie prime alla bocca di carica del forno.

#### 4.4.1.4

#### *Interventi di miglioramento proposti dal Gestore*

##### 4.4.1.4.1

##### **Progetto AFO 1 – “Mantenimento efficienza bocca di carica e tenute”**

Il progetto è mirato alla prevenzione del trafilamento di gas di altoforno attraverso gli organi di tenuta della bocca di caricamento che, sottoposta a fenomeni di erosione e corrosione, nel tempo si degrada e necessita perciò di periodiche revisioni per essere mantenuta in condizioni di efficienza.

A tal fine l'intero apparato di bocca deve essere smontato, previa fermata del forno, e posto a piè d'opera per essere trasportato in un officina specializzata dove subirà la revisione.

Le ricadute ambientali con particolare riferimento alla prevenzione delle emissioni *fugative* sono evidentemente positive.

##### 4.4.1.4.2

##### **Progetto AFO 5 - “Installazione di dispositivi ad umido”**

Il progetto AFO5 è volto al contenimento delle emissioni diffuse di polveri che si generano durante il trasporto dei minerali e del coke verso la bocca di carica dell'altoforno 2 e riguarda i sili minerali dell'altoforno 2 ed le tasche pesatrici del coke e del minerale sempre per l'altoforno 2. I primi sono situati dietro l'area Altoforni, tra l'altoforno 2 e l'altoforno 3, all'estremità lato San Sabba dell'Area Agglomerato. Le tasche pesatrici sono invece situate nell'estremità San Sabba della Cokeria che guarda verso l'area Agglomerato, di fronte al filtro DANECO.

Di seguito il progetto viene presentato distinguendo tra i due interventi in precedenza elencati.

##### 4.4.1.4.2.1

##### **Tramogge sili minerali Altoforno 2**

Nella zona sili minerali dell'altoforno 2 vi sono due tramogge di carico dedicate all'agglomerato, quattro ai minerali ferrosi e pellets ed una ai fondenti. Le due dedicate



A riguardo, si possono adottare vari sistemi per ottimizzare l'efficienza energetica:

- *Recupero del calore sensibile dei fumi con preriscaldamento dell'aria comburente e/o del combustibile, ove possibile.*  
*Tale tecnica non è economicamente e tecnicamente applicabile, generale, sugli impianti esistenti, se la temperatura dei fumi è troppo bassa (< 250 °C). Il preriscaldamento dell'aria e/o del combustibile alimentato ai cowper determina in ogni caso un aumento della formazione di NO<sub>x</sub>.*
- *Miglioramento del processo di combustione; può essere vantaggioso, ove possibile, l'impiego di idonei bruciatori ed il controllo del processo di riscaldamento.*

#### 4.4.2.3 *Analisi dello stato di fatto degli impianti*

Prima di essere introdotta nell'altoforno, l'aria di combustione viene preriscaldata a circa 900°C in particolari installazioni ausiliarie dette *recuperatori cowpers*, al fine di contenere il fabbisogno di coke e di aumentare la temperatura del bagno. I cowpers (vedi Figura 11) sono essenzialmente costituiti da un cilindro al cui interno trovano posto due camere, comunicanti e parallelamente disposte a formare una sorta di "U" rovesciata. Le camere vengono percorse alternativamente da flussi gassosi di opposta direzione che danno il nome alle due caratteristiche fasi di funzionamento: la *fase fuoco* e la *fase vento*.

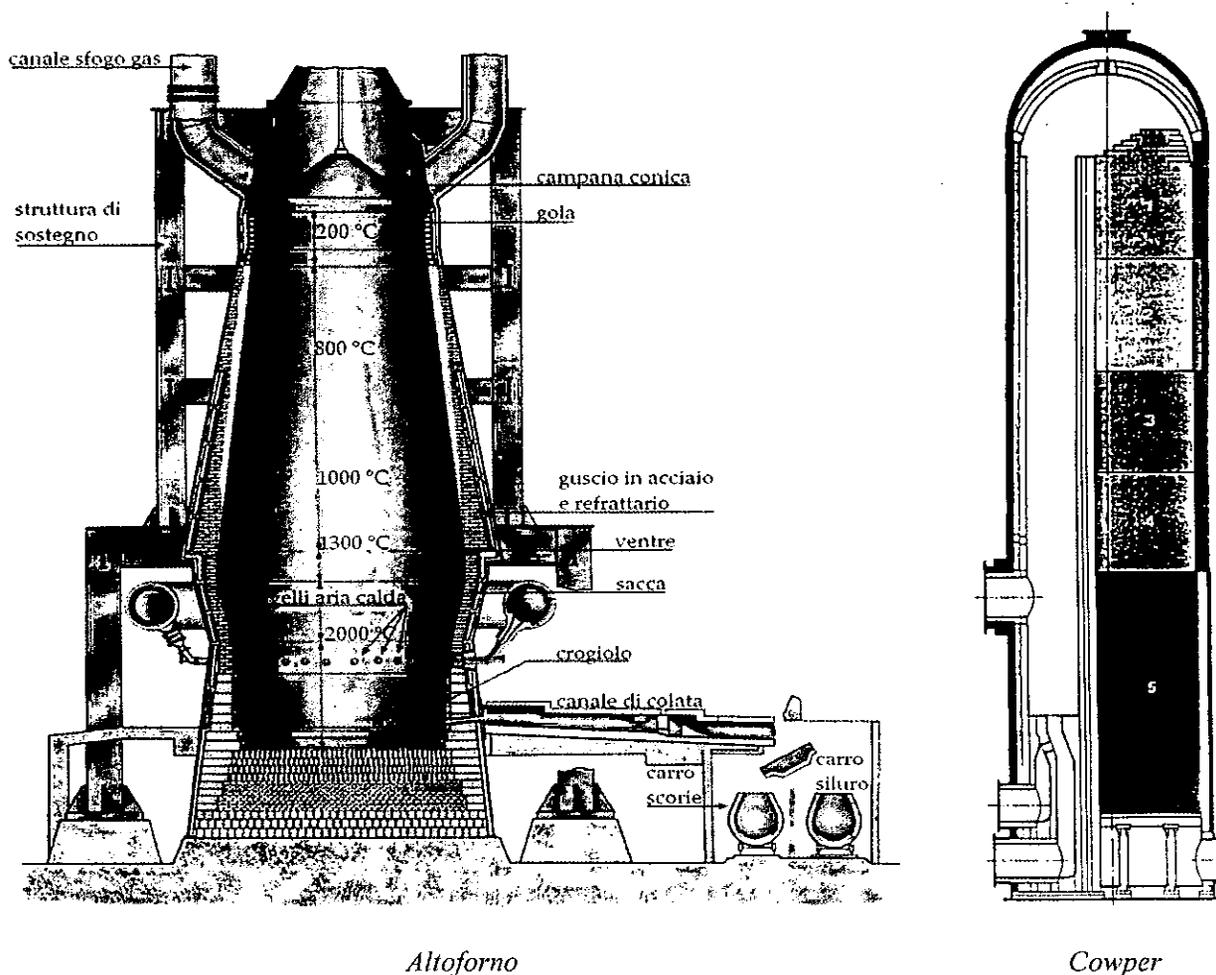


Figura 11 Sezioni assiali di altoforno e cowper

Nella *fase fuoco*, il *gas povero* captato alla sommità della bocca altoforno, viene introdotto nella più piccola delle due camere ove incontra una portata d'aria di combustione e, incendiandosi,

dà luogo a dei gas molto caldi che si riversano nella più grande delle due cavità, parzialmente occupata da un impilaggio di refrattario, che così si riscalda progressivamente fino a raggiungere una temperatura di circa 1500°C. A tal punto il flusso nella torre si inverte e dell'aria atmosferica viene introdotta attraverso la più grande delle due camere dove aumenta la propria temperatura fino a circa 900°C per mezzo dei mattoni in precedenza riscaldatisi. In queste condizioni l'aria è insufflata alla base dell'altoforno attraverso delle particolari tubazioni denominate *tubiere*.

Poiché i *cowpers* producono il vento caldo in maniera intermittente, essi vengono installati in batteria, in genere di tre pezzi, i cui cicli vengono opportunamente sfasati per contenere a livelli accettabili l'inevitabile variazione della temperatura del vento generato.

#### **4.4.2.4** *Verifica delle BAT*

Alla luce della descrizione degli impianti in precedenza riportata il rispetto delle BAT di settore appare evidente.

### **4.4.3** **Processo di riduzione in altoforno**

#### **4.4.3.1** *Tipologia di emissioni*

Emissioni in atmosfera a carattere transitorio possono derivare dai cappelli di sicurezza posti sulla sommità dell'altoforno per consentire di scaricare le eventuali sovrappressioni che possono determinarsi all'interno del forno.

Dai sistemi di trattamento ad umido del gas di altoforno derivano inoltre dei reflui contenenti prevalentemente solidi sospesi (come carbone e metalli pesanti), composti dei cianuri, ecc.

#### **4.4.3.2** *BAT per il processo di riduzione in altoforno*

##### **4.4.3.2.1** **Iniezione diretta di agenti riducenti**

*L'iniezione diretta di agenti riducenti in altoforno e in particolare l'iniezione di idrocarburi, come ad esempio carbon fossile polverizzato o granulare, olio combustibile, residui oleosi, catrame, residui plastici o gas naturale, permette la sostituzione di parte del coke utilizzato in altoforno, con conseguente effetto di riduzione delle emissioni e dei consumi energetici associati alla produzione di coke.*

*L'agente riducente maggiormente utilizzato, ed iniettato a livello tubiere, è il carbon fossile polverizzato, opportunamente preparato attraverso processi di macinazione ed essiccamento (P.C.I. – Powdered Coal Injection).*

*Il coke è un componente insostituibile nel processo di produzione della ghisa in altoforno, per cui la sua parziale sostituzione con agenti riducenti non può essere eccessivamente spinta e comunque non può superare determinati livelli.*

*Il livello provato di iniezione di carbon fossile polverizzato in altoforno è di 180 Kg/t ghisa; tuttavia è da tenere presente che tale livello di iniezione è strettamente legato alla marcia dell'altoforno, alla stabilità del processo, alla qualità dei materiali alimentati, nonché alla qualità della ghisa e della loppa prodotti.*

#### **4.4.3.2.2                      Recupero del gas di altoforno (Bfgas)**

*Un apposito sistema di collettori di raccolta posizionati nella parte alta, in prossimità della bocca, con relativo sistema di sicurezza per le eventuali sovrappressioni che possono verificarsi all'interno dell'altoforno, consente di convogliare verso la depurazione e poi allo stoccaggio un gas che contiene un 20-28 % di ossido di carbonio (CO) ed 1-5 % di idrogeno. Anche se il contenuto energetico del Bfgas è relativamente basso (2,7-4,0 MJ/Nm<sup>3</sup>) ed il suo impiego come combustibile prevede un arricchimento con gas di cokeria o gas naturale, il recupero energetico è molto significativo, per le alte quantità in gioco (1200-2000 Nm<sup>3</sup>/t di ghisa) e può aggirarsi sui 5 GJ/t di ghisa.*

#### **4.4.3.2.3                      Depolverazione del gas di altoforno recuperato**

*La depolverazione del gas di altoforno recuperato avviene mediante un preabbattimento delle polveri grossolane con sistema di separazione a secco (sacca a polvere) e successivo trattamento di depurazione ad umido o, più raramente, con elettrofiltri.*

#### **4.4.3.2.4                      Adozione di un sistema di recupero energetico della pressione di bocca dell'altoforno**

*L'adozione di un sistema di recupero energetico della pressione di bocca dell'altoforno avviene mediante turbina ad espansione collegata a un turboalternatore per la produzione di energia elettrica.*

*Questa tecnica può essere applicata su nuovi altoforni, che operano con un'elevata pressione di bocca (2-2,5 bar) e con sistemi di depurazione gas opportunamente dimensionati con una ridotta perdita di carico. Su impianti esistenti non sempre sussistono i suddetti prerequisiti e quelli di realizzabilità (disponibilità del lay-out, vantaggio del recupero, ecc...).*

*Negli impianti moderni si fa particolare attenzione anche alla caduta di pressione lungo tutto il sistema di depurazione, poiché essa determina l'efficienza del recupero energetico dalla pressione del gas.*

#### **4.4.3.2.5                      Trattamento delle acque reflue derivanti dalla depurazione ad umido del Bfgas**

*Il trattamento delle acque reflue derivanti dalla depurazione ad umido del Bfgas avviene con:*

- riciclo, per quanto possibile, delle acque trattate;*

- *coagulazione e sedimentazione dei solidi sospesi; le prestazioni raggiungibili in condizioni normali, espresse come concentrazione di solidi sospesi dopo trattamento, sono le seguenti:*
    - *< 50 mg/l (media giornaliera);*
    - *< 20 mg/l (media annuale).*
  - *Riciclaggio, per quanto possibile, all'impianto di agglomerazione dei fanghi precipitati e trattamento della parte non direttamente riciclabile; questi fanghi sono caratterizzati da presenza di zinco, che è di ostacolo al processo in altoforno. Se la parte di fanghi non riciclabile ha una distribuzione granulometrica tale da permettere una separazione rappresentativa delle particelle fini (più ricche in zinco) da quelle più grossolane (più povere di zinco), può essere operata l'idrociclonatura dei fanghi. La frazione più grossolana può quindi essere avviata a riciclo mentre la frazione fine viene inviata in discarica.*
- Per la tipologia di fanghi prodotti non sempre è adottabile il processo di idrociclonatura in quanto non si otterrebbe un ragionevole e vantaggioso effetto di separazione e quindi un significativo incremento delle quantità di fanghi da poter riciclare.*

#### **4.4.3.3                      Analisi dello stato di fatto degli impianti**

L'ossidazione del coke avviene tramite l'immissione in altoforno, dal basso, di aria preriscaldata dai cowpers. Attraverso le tubiere avviene inoltre l'introduzione di catrame il quale agente riducente e contribuisce a contenere il consumo di coke.

Durante il processo dell'altoforno si sviluppa un gas (gas di altoforno) a basso potere calorifico che, dopo opportuno trattamento, viene veicolato alle utenze di stabilimento e venduto attraverso un'apposita rete.

Il trattamento del gas di altoforno prevede dapprima un abbattimento a secco con una sacca a polveri, seguita in serie da due cicloni (tra loro disposti in parallelo), da dove la polvere recuperata è inviata all'impianto di agglomerazione. Successivamente il gas è inviato ad un sistema di scrubber dove è trattato con acqua di rete a circuito chiuso e di seguito ad un sistema di abbattimento con elettrofiltri che utilizzano acqua industriale per la loro pulizia.

#### **4.4.3.4                      Verifica delle BAT**

Tenuto conto che nel caso in esame:

- si pratica l'introduzione di agenti riducenti a livello delle tubiere;
- si procede al recupero del gas di altoforno che viene addizionato di gas naturale e consumato in cokeria;
- si esegue la depolverazione del gas di altoforno mediante sistema di separazione a secco e successivo trattamento di depurazione ad umido;
- l'adozione di un sistema di recupero energetico della pressione alla bocca non è ipotizzabile perché implicherebbe delle pressioni intollerabili per il tipo di altoforno in esame;
- si ricorre al riciclo delle acque da trattate;
- le acque di lavaggio del gas di altoforno sono sottoposte a trattamento di coagulazione e sedimentazione dei solidi sospesi;
- i fanghi precipitati non possono essere riciclati in agglomerato per il loro elevato contenuto di metalli pesanti;

Risulta evidente la corrispondenza alle BAT di settore.

#### **4.4.4 Colaggio ghisa e loppa**

##### **4.4.4.1 Tipologia di emissioni**

Le principali emissioni in atmosfera che si manifestano in normali condizioni durante le operazioni descritte, sono emissioni di particolato: In media le emissioni non abbattute sono nell'intervallo 400-1500 g/t di ghisa prodotta. Queste emissioni si generano principalmente dal contatto tra il metallo caldo e le scorie con l'ossigeno dell'ambiente.

##### **4.4.4.2 BAT per il processo colaggio ghisa e loppa**

###### **4.4.4.2.1 Captazione delle emissioni**

*Adozione di un sistema di captazione delle emissioni che si generano dalle operazioni di colaggio della ghisa e della loppa e loro relativa depolverazione mediante filtro a tessuto o elettrofiltro.*

*Le prestazioni raggiungibili dopo depolverazione in condizioni normali, sono le seguenti:*

- *concentrazione di polveri : 1÷15 mg/Nmc.*

###### **4.4.4.2.2 Riduzione delle emissioni durante la colata**

*La riduzione delle emissioni durante la colata nelle rigole si può raggiungere con le seguenti attività:*

- *adozione di materiale refrattario non legato con catrame, per il rivestimento delle rigole;*
- *copertura delle rigole; questa tecnica può essere adottata laddove la tipologia di ghisa prodotta lo consenta; infatti per alcune campagne di ghisa caratterizzate da maggiore viscosità (con conseguente difficoltà di deflusso nelle rigole), si rende necessario disporre di canali aperti per poter intervenire meccanicamente al fine di agevolare il deflusso del materiale.*
- *adozione di un sistema di inertizzazione dei prodotti fusi con azoto per la riduzione della formazione dei fumi durante le operazioni di colaggio, in alternativa alla installazione di sistemi di captazione e depolverazione, nel caso in cui il design dell'impianto permetta la sua adozione e se vi è una sufficiente disponibilità di azoto. La captazione e depolverazione delle emissioni dal foro di colata resta comunque necessaria. L'insufflaggio di azoto, che si diffonde nell'ambiente di lavoro, può determinare problemi di sicurezza per il personale (asfissia), per cui l'eventuale adozione di tale tecnica necessita di misure aggiuntive tese ad assicurare un'adeguata ventilazione degli ambienti di lavoro ed il loro monitoraggio.*

###### **4.4.4.3 Analisi dello stato di fatto degli impianti**

La ghisa liquida viene colata in carri siluro, che consistono in carri ferroviari dotati di cisterne speciali, refrattariate al loro interno, dove il materiale fuso può essere travasato. Prima di poter ricevere la ghisa liquida, le cisterne dei carri siluro devono venir preriscaldate. Tale preriscaldamento viene effettuato tramite bruciatori a gas di cokeria (eventualmente sostituito da gas metanato) ed aria comburente insufflata tramite elettroventilatore. La combustione si svolge

completamente all'interno del carro siluro che, allo scopo, viene posizionato con la bocchetta orientata lateralmente.

L'operazione di colata della ghisa viene eseguita utilizzando canali di colata a cielo libero, costruiti con diverse pendenze e rivestiti con materiale refrattario. E' previsto un sistema di parziale captazione ed abbattimento dei fumi e delle polveri generate durante le operazioni di colaggio dall'altoforno e di travaso della ghisa liquida nei carri siluro, il quale tuttavia risulta allo stato attuale del tutto inadeguato.

La loppa, che galleggia sul bagno di ghisa liquida, viene separata per sfioramento lungo appositi canali, e successivamente granulata con un getto di acqua di mare ad alta pressione ed inviata alle vasche di sedimentazione. La granulazione avviene in un apposito impianto (torre AJO), che permette l'abbattimento del vapore acqueo prodotto durante l'operazione.

Il foro effettuato nel crogiolo dalla macchina trapanatrice è richiuso alla fine della colata mediante una massa iniettata ad alta pressione nello stesso foro da una apposita apparecchiatura (macchina tappatrice).

#### **4.4.4.4 Interventi di miglioramento previsti dal gestore**

##### **4.4.4.4.1 Progetto AFO 2: "confinamento del campo di colata e ottimizzazione processo"**

L'intervento è finalizzato a intercettare, tramite aspirazione localizzata sul doccione di colata e sui punti di travaso della loppa e della ghisa, il 90% delle polveri ivi emesse.

L'attuale sistema di aspirazione, infatti, non è in grado di garantire una soddisfacente captazione in quanto le cappe esistenti sono affette da diverse inadeguatezze che inevitabilmente ne riducono sensibilmente la zona di influenza. Ci si riferisce in particolare ai seguenti aspetti:

- Le ridotte dimensioni della cappa principale installata sul doccione di colata;
- L'eccessiva altezza di installazione;
- L'assenza di un efficace confinamento del doccione di colata che pregiudica l'ottimale sfruttamento della portata aspirata;
- L'inadeguatezza della portata d'aria aspirata riconducibile alle ridotte dimensioni dei canali di aspirazione.

Le caratteristiche peculiari del progetto proposto possono riassumersi nei seguenti termini:

- Realizzazione di una cappa di aspirazione completamente nuova, chiusa posteriormente e lateralmente, di dimensioni quintuplicate rispetto alla precedente e dotata di terminazione mobile per consentire l'operatività del sovrastante carroponete;
- Sdoppiamento del canale d'aspirazione a servizio della cappa con conseguente individuazione di un nuovo percorso che permetta il complessivo convogliamento di una portata diurna di circa 300.000 m<sup>3</sup>/h a fronte dei circa 60.000 m<sup>3</sup>/h attualmente disponibili.

La soluzione proposta appare non solo migliorativa della situazione attuale ma sostanzialmente innovativa e verosimilmente in grado di risolvere il problema della captazione nei termini in precedenza prospettati.

#### **4.4.4.5 Verifica delle BAT**

Tenuto conto che:

- Si prevede la realizzazione di un efficiente sistema di captazione localizzata dei fumi che si generano in corrispondenza del doccione di colata;
- il refrattario impiegato nelle rigole non è legato con catrame;
- l'integrale copertura delle rigole non può essere oggettivamente considerata nel caso in esame;

la corrispondenza alle BAT di settore è condizionata all'esecuzione degli interventi prospettati.

#### **4.4.5 Trattamento loppa**

##### **4.4.5.1 Tipologia di emissioni**

Durante la granulazione della loppa si genera del vapore acqueo, contenente una limitata quantità di composti solforati, che viene emesso in atmosfera.

##### **4.4.5.2 BAT per il trattamento della loppa**

- *Adozione di un sistema di granulazione della loppa, con raffreddamento ad acqua di mare se a circuito aperto o ad acqua dolce con relativo riciclo.*
- *Condensazione dei vapori di granulazione della loppa, nel caso vi siano problemi di odori (da H<sub>2</sub>S o SO<sub>2</sub>).*

*La tecnica è applicabile soprattutto nella realizzazione di nuovi altoforni; negli stabilimenti esistenti problemi di lay-out, di compatibilità con l'impiantistica esistente ed elevati costi di realizzazione, rendono in genere impraticabile la realizzazione dell'intervento, i cui benefici devono essere valutati anche in relazione ai consumi energetici richiesti dal circuito dell'acqua ed alle emissioni conseguenti alla produzione di energia.*

##### **4.4.5.3 Analisi dello stato di fatto degli impianti**

La loppa, che galleggia sul bagno di ghisa liquida, viene separata per sfioramento lungo appositi canali, e successivamente granulata con un getto di acqua dolce ad alta pressione ed inviata alle vasche di sedimentazione.

La granulazione avviene per mezzo di acqua di mare entro un apposito impianto (torre AJO), che permette l'abbattimento tramite condensazione del vapore acqueo prodotto durante l'operazione.

#### 4.4.5.4

### ***Interventi di miglioramento proposti dal gestore – Progetto AFO 4: “Adeguamento impianto abbattimento fumi loppa”***

Il progetto è mirato a incrementare l'affidabilità del sistema di granulazione della loppa al fine di contenere al minimo il numero delle operazioni di granulazione eseguite in campo di emergenza e quindi in assenza di presidio.

Gli interventi previsti possono così riassumersi:

- Rifacimento del letto filtrante
- Regolazione della pompa di granulazione
- Sostituzione del tubo di granulazione
- Rifacimento del rivestimento ceramico del serbatoio di granulazione e della blowing box

Per i dettagli si rimanda all'esame della documentazione presentata in sede di integrazione.

#### 4.4.5.5

### ***Verifica delle BAT***

La corrispondenza alle BAT risulta quale logica conclusione di quanto in precedenza analizzato.

#### 4.4.6

### **Gestione dei residui**

#### 4.4.6.1

### ***BAT nella gestione dei residui***

Per i rifiuti solidi, le seguenti tecniche sono considerate BAT:

- la minimizzazione della produzione di rifiuti;
- il riciclaggio dei residui e dei sottoprodotti riutilizzabili, tra cui principalmente le polveri derivanti dalle depolverazioni a secco, i fanghi derivanti dai sistemi di abbattimento ad umido, ecc...,tal quali e/o tramite bricchettaggio; il riutilizzo della loppa (ad es.: in cemenzeria, per la costruzione di strade, ecc...);
- lo smaltimento in idonea discarica dei residui non riciclabili.

#### 4.4.6.2

### ***Analisi dello stato di fatto delle tecniche di trattamento adottate***

Dall'esame della documentazione presentata dal gestore si evidenzia che:

- La produzione di rifiuti è contenuta al minimo;
- Si effettua il riciclaggio dei sottoprodotti riutilizzabili (catrame, loppa, polveri d'altoforno, ecc.)
- I rifiuti non riciclabili sono conferiti in discarica.

#### 4.4.6.3

### ***Verifica delle BAT***

La corrispondenza alle BAT risulta evidente in base a quanto in precedenza analizzato. Si richiede tuttavia da specifica in dettaglio la produzione e destinazione dei sottoprodotti ottenuti dal processo di cokeria ( catrame, light oil, naftalene, oli antracenicici ecc.)

## **4.5      *Ulteriori interventi per il contenimento delle emissioni diffuse***

### **4.5.1          Premessa**

Considerato che nell'area di localizzazione della Ferriera di Servola sono presenti condizioni di criticità ambientale direttamente statuite dal complesso della normativa vigente, appare opportuno prendere in considerazione gli ulteriori interventi impiantistici proposti dal Gestore con l'asserito intento di ridurre l'impatto ambientale dello stabilimento.

### **4.5.2          Progetto AFO 3: "Impianto pulizia siluri"**

#### **4.5.2.1                  *Descrizione dell'intervento***

L'intervento è finalizzato al contenimento del fenomeno di rilascio in atmosfera delle particelle di grafite (i cosiddetti *lustrini*) che si staccano dal carro siluro allorché esso, dopo aver eseguito la colata della ghisa presso la macchina a colare, attraversa lo stabilimento per gli impieghi successivi.

Il progetto AFO3 è volto al contenimento di questa emissione, provvedendo al lavaggio, con spruzzi d'acqua ad alta pressione, dei depositi di grafite che si realizzano durante le fasi di colata. A tal fine, all'uscita dalla macchina a colare, il carro siluro sarà fatto passare attraverso un portale su cui verranno montati gli ugelli di spruzzatura, collegati ad un collettore per l'acqua industriale e ad una pompa di pressurizzazione. L'acqua di lavaggio verrà poi fatta confluire, mediante un canale appositamente studiato, alla vasca a servizio della macchina a colare da dove raggiungerà le vasche di sedimentazione.

#### **4.5.2.2                  *Considerazioni in merito all'intervento proposto***

L'intervento è meritevole di considerazione ed è effettivamente in grado di prevenire il fenomeno di rilascio indesiderato di grafite nei modi e nei termini in precedenza esposti. Risulta per altro evidente che esso non può che ritenersi di ausilio nella prevenzione di un fenomeno che, nella sua globalità, riveste dimensioni di tutto rilievo.

Si fa comunque notare che, anche nella definizione delle BAT, il legislatore ha accomunato pratiche di ben diversa portata quanto ad efficacia nella prevenzione di emissioni di particolato. Al proposito si ricordano le captazioni sul piano di colata e sulla preparazione della miscela di fossile, ove il rapporto in massa tra le emissioni annue è di circa 30 a 1.

Il giudizio sull'intervento è pertanto positivo.

### **4.5.3 Progetto LOG 1: “Mantenimento efficienza presidi parchi e aree comuni”**

#### **4.5.3.1 Descrizione dell'intervento**

L'intervento è finalizzato ad estendere la dotazione dei sistemi di bagnatura automatica, attualmente presenti nel parco coke e in parte nel parco minerali, all'intera estensione dei parchi di stoccaggio ed alla rete viaria che li serve. Risulterà così possibile effettuare una bagnatura artificiale (effetto pioggia) sia dei materiali a parco che delle strade, limitando perciò in maniera sensibile il sollevamento di polveri indotto dal traffico veicolare e i fenomeni di spolveramento dei cumuli riconducibile all'azione eolica.

Le aree oggetto di intervento riguarderanno la zona retrostante la banchina dedicata allo stoccaggio dei materiali conto terzi, il parco ghisa e l'area dedicata allo stoccaggio della loppa e del coke. La rete esistente di irroratori fissi, composta da 22 postazioni, sarà incrementata con ulteriori 26 postazioni fisse di irrorazione che saranno collegate da una tubazione interrata che provvederà ad alimentarle con l'acqua industriale. Gli irroratori avranno una portata di circa 60 m<sup>3</sup>/h ed un raggio d'azione di circa 45 metri.

Il progetto sarà completato con un sistema di controllo in automatico che consentirà la programmazione di tutti i cicli di bagnatura necessari in virtù delle differenti condizioni meteo.

#### **4.5.3.2 Considerazioni in merito all'intervento proposto**

Alla luce del fatto che il traffico veicolare è una delle fonti di emissione di particolato più importanti all'interno dello stabilimento e che i fattori che su di essa maggiormente incidono sono il tipo di pavimentazione e l'umidità del fondo stradale, appare del tutto comprensibile l'incisività dell'intervento nella riduzione delle polveri totali emesse che è stata stimata pari al 16%.

### **4.5.4 Progetto LOG 2: “Intervento di ripristino edile e stradale”**

#### **4.5.4.1 Descrizione dell'intervento**

Il progetto riguarderà il ripristino stradale, mediante cementazione, del tratto compreso tra la vasca di trattamento chimico fisico Grandis (presente in area Agglomerato) e la curva all'altezza del filtro a maniche DANECO. Questo tratto è interessato dal passaggio di tutti i camion destinati all'esterno dello stabilimento e da tutti i mezzi pesanti di movimentazione materiale (in particolare coke e inerti) interna allo stabilimento.

Il ricorso alla cementazione (40 cm di profondità) in alternativa all'asfaltatura, garantirà una maggior durata del manufatto tenuto conto del tipo di traffico particolarmente gravoso a cui sarà soggetta.

#### **4.5.4.2** *Considerazioni in merito all'intervento proposto*

L'intervento appare coerente con gli obiettivi di quello precedente e ne costituisce il naturale completamento. Il giudizio è, come nel caso precedente, positivo.

#### **4.5.5** **Progetto MAC 1: "Confinamento macchina a colare"**

##### **4.5.5.1** *Descrizione dell'intervento*

L'intervento si pone come obiettivo l'intercettazione delle emissioni polverose generate dalla colata della ghisa in conchiglia che si realizza presso la postazione all'uopo predisposta (*macchina a colare*). L'entità di tali emissioni è stata oggetto di stima nella CTU elaborata per la Procura della Repubblica ed allegata agli atti della commissione AIA.

La proposta dettagliata dalla Lucchini nella relazione allegata in sede di integrazione, può sostanzialmente caratterizzarsi come segue:

- Mantenimento della linea di aspirazione e trattamento fumi attualmente installata che è ritenuta giustamente idonea per quanto attiene la capacità di aspirazione;
- Sostituzione del terminale di aspirazione attualmente posto sopra il filo di catena in prossimità del colmo con una cappa di idonee dimensioni e più prossima alla fonte emissiva;
- Severo e sostanziale tamponamento dell'edificio da realizzarsi tramite:
  - Sostituzione di tutte le lamiere non più integre;
  - Realizzazione di due box in grado di ospitare al loro interno il carro siluro durante la colata, muniti di idonei portoni di ingresso da chiudere durante le operazioni;
  - Realizzazione di una nuova tamponatura estendendo la parete attualmente esistente in corrispondenza dell'ingresso del nastro del capannone.
  - Installazione di telecamere a circuito chiuso che consentano di controllare il nastro dalla postazione attuale;

##### **4.5.5.2** *Considerazioni in merito all'intervento proposto*

A termine dell'intervento, che è ritenuto efficace e coerente con quanto concordato con la Procura della Repubblica per mezzo dello scrivente, la zona di colata risulterà in depressione e saranno perciò evitate le attuali cospicue emissioni di particolato.

#### **4.6** **Considerazioni di merito**

##### **4.6.1** **Verifica delle BAT**

La dettagliata analisi sull'impiantistica e sulle relative pratiche di condotta eseguite alla luce delle BAT, ha evidenziato un loro sostanziale rispetto, solo parzialmente e marginalmente inficiato da due specifiche omissioni, entrambe facilmente superabili tramite specifica prescrizione.

Ci si riferisce in particolare alla mancata adozione di un filtro a tessuto per la rimozione del particolato presente nelle captazioni del reparto condizionamento coke ove è comunque presente un

sistema di depolverazione a umido e all'assenza di un sistema di aspirazione e trattamento delle polveri causate dalle operazioni di vagliatura e frantumazione del coke 0÷30.

Gli interventi proposti dal Gestore, sono stati giudicati in larga parte efficaci per l'adeguamento alle BAT e in generale utili, seppur con diversa misura, nel contenimento delle emissioni di polveri indotte dallo stabilimento, che sono state oggetto di quantificazione nella relazione elaborata per la Procura e allegata alla domanda di AIA.

Relativamente al progetto AGL 3, originariamente dedicato alla realizzazione di un filtro a carboni attivi a servizio dell'agglomerato (il camino E5), giova far notare che esso è stato accantonato dal Gestore, sulla scorta dei dati di emissione che stanno emergendo dalla campagna di prove sull'impianto disposta dal Giudice dott. Tomassini, attualmente in fase di svolgimento.

I campionamenti eseguiti evidenziano, infatti, il rispetto dei limiti di emissione di diossine, anche per regimi di velocità del nastro di cottura superiori a 1 m/min. Tale dato, coerente con le caratteristiche prestazionali assicurate dal sistema di abbattimento adottato (*elettrofiltro - wetfine - addizione di urea*) e confortato da una lunga serie di campionamenti, permette in prospettiva di accantonare l'imposizione di un ulteriore sistema di abbattimento che, lungi dall'abbassare ulteriormente gli attuali livelli emissivi, comporterebbe per contro delle difficoltà di gestione dell'impianto conseguenti ai marcati rischi di esplosione.

Il definitivo accantonamento del progetto, pur probabile alla luce dei dati sin qui emersi, necessiterà della conclusione della campagna di misure e del giudizio del Giudice. Tuttavia, i dati finora raccolti hanno evidenziato l'efficacia del sistema di abbattimento nel rispettare i limiti imposti. Considerando quindi la natura convogliata dell'emissione e la conseguente possibilità di eseguire degli efficaci controlli su quest'ultima, l'eventuale imposizione di specifiche tecniche diverse da quelle adottate dal Gestore, non apparirebbe per tanto giustificabile in vista di una più efficace riduzione dei livelli di emissione.

Sembra comunque opportuno sottolineare come il quadro di sostanziale conformità in precedenza analizzato, più che contraddire l'oggettiva criticità dell'ambiente entro il quale insiste la Ferriera, evidenzia piuttosto le diverse e contrastanti esigenze, di salvaguarda ambientale e di interesse economico e sociale, di cui le BAT, già nella loro originale elaborazione a livello europeo<sup>1</sup> ed ancor più nell'adattamento alla realtà italiana<sup>2</sup>, sono la sintesi.

<sup>1</sup> EUROPEAN COMMISSION: "Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel" December 2001

<sup>2</sup> D.M. 31 gennaio 2005 n°372 (G.U. S.O n°135 del 13 giugno 2005)

#### 4.6.2 Programma di realizzazione degli interventi

In Tabella 5 si riporta il dettaglio degli interventi di adeguamento e/o miglioramento proposti dal Gestore unitamente alle scadenze e alla loro classificazione.

Come si vede, circa la metà degli interventi relativi all'esecuzione di nuove opere o alla manutenzione straordinaria degli impianti esistenti, sono già stati eseguiti o lo saranno a breve (entro la fine dell'anno in corso). Dei rimanenti, per buona parte se ne prevede l'esecuzione entro giugno 2008 e tale termine sembra giustificarsi in relazione alla complessità che mediamente li caratterizza.

Qualche preoccupazione desta il rinvio a fine 2008 o addirittura al 2009 di interventi la cui importanza ai fini del contenimento delle emissioni è stata ampiamente sottolineata in questa ed altre sedi.

Ci si riferisce in particolare allo sdoppiamento della linea di alimentazione del gas alla cokeria (progetto COK 7), il quale è espressamente finalizzato al contenimento degli sfornamenti prematuri e come tale può contenere efficacemente il rilascio in atmosfera di emissioni di polveri ed inquinanti di natura organica. In relazione alla particolare criticità della qualità dell'aria evidenziata da recenti campagne di indagine, appare pertanto utile considerare un anticipo di sei mesi nella data di ultimazione dei lavori, fissando il termine di ultimazione all'aprile 2008:

Un altro elemento di preoccupazione è riconducibile alla sostituzione delle colonne di sviluppo la cui ultimazione, prevista per ottobre 2009, appare troppo lontana nel tempo, soprattutto se considerata alla luce dei benefici che può portare nella prevenzione delle emissioni di inquinanti di natura organica. Nella necessità di stringere i tempi, il suo anticipo al dicembre 2008 appare perciò una meta verosimilmente raggiungibile.

Da ultimo, in considerazione dei forti benefici attesi e della criticità ambientale della zona in cui insiste lo stabilimento, appare doveroso accelerare sui tempi di realizzazione dei progetti relativi alla logistica, anticipandone al dicembre 2008 la conclusione.

Relativamente agli interventi di manutenzione ordinaria, si osserva che essi sono stati portati per lo più a termine o lo saranno entro la fine dell'anno. Stanti le caratteristiche di ricorrenza che li caratterizzano, sembra del tutto opportuno che essi si ripetano con regolarità secondo le cadenze temporali individuate dal gestore, sulle quali non si ritiene opportuno dare delle ulteriori prescrizioni, condizionando la loro eventuale intensificazione in termini di frequenza agli esiti del monitoraggio condotto sulla cokeria in base alla metodologia EPA 303.

Per quanto attiene agli interventi di manutenzione straordinaria, posto che la loro efficacia è stata provata, si ritiene che, proprio in relazione al carattere di straordinarietà che li caratterizza e tenuto conto della durata limitata a 5 anni dell'eventuale autorizzazione, non sembra per essi

ipotizzabile l'individuazione *a priori* di una precisa frequenza di realizzazione. Appare peraltro opportuno precisare sin d'ora che, in sede di rinnovo, sarà opportuno considerare gli interventi straordinari che si dovessero rendere necessari.

Tabella 5 Interventi di adeguamento e/o miglioramento proposti dal gestore.

Progetto	tipo <sup>1</sup>	termine
<b>Cokeria</b>		
COK1 Impianto di depolverazione fossile	opere	07/2008
COK2 Mantenimento efficienza cokeria		
• Riparazione e sostituzione porte dei forni	man ord	
• Riparazione e sostituzione telai delle porte dei forni	man ord	
• Riparazione e sostituzione bocchette di carica	man ord	
• Automazione impianto di abbattimento delle polveri	opere	11/2007
COK3 Torre di spegnimento coke		
• Sostituzione del filtro tegoli	man ord	eseguito
• Intervento di automazione del sistema di lavaggio dei tegoli	opere	eseguito
COK4 Integrità sistema complessivo di contenimento batterie	man ord	
COK5 Sistema evacuazione gas		
• Sostituzione colonne di sviluppo	man str	10/2009
• Miglioramento dell'efficienza del sistema di evacuazione del gas	opere	12/2007
COK6 Sistema caricamento fossili (caricatrice nuova)	man str	eseguito
• Sistema di prelievo del fossile dai sili	man str	eseguito
• Montaggio di un gruppo elettrogeno per la marcia in emergenza	opere	eseguito
• Intervento alle coclee di caricamento del fossile	man str	eseguito
• Adeguamento dei dispositivi di intercettazione tra bariletti-colonna di viluppo	man str	eseguito
• Installazione di una nuova cabina elettrica	man str	eseguito
• Adeguamento dell'impianto oleodinamico della caricatrice	man str	eseguito
• Rinnovo del sistema di comando e controllo della macchina	man str	eseguito
• Installazione di un nuovo impianto di refrigerazione della cabina operatore	opere	eseguito
COK7 Sistema di riscaldamento forni (sdoppiamento alimentazione)	opere	10/2008
COK8 Integrità dei forni (saldature ceramiche)	man ord	eseguito
COK9 Trattamento del gas di cokeria	man str	eseguito
<b>Altoforno</b>		
AFO1 Sistemi di tenuta gas e polveri (rifacimento della bocca)	man str	12/2008
AFO2 Confinamento campo di colata (aspirazione piano di colata)	opere	12/2007
AFO3 Impianto pulizia siluri	opere	04/2008
AFO4 Adeguamento impianto abbattimento fumi loppa	man str	06/2008
AFO5 Sistema aspirazione ed abbattimento polveri sili minerali	opere	06/2008
<b>Agglomerato</b>		
AGL1 Mantenimento efficienza presidi abbattimento e trasporto polveri	man str	eseguito
AGL2 Ripristino collettore aspirazione nastro cottura	man str	eseguito
AGL 3 Impianto carboni attivi	opere	abortito
<b>Logistica</b>		
LOG1 Mantenimento efficienza presidi parchi e aree comuni	opere	10/2009
LOG2 Interventi vari di ripristino edile e stradale	opere	10/2009
<b>Macchina a colare</b>		
MAC 1 confinamento macchina a colare	opere	06/2008

<sup>1</sup> Con *opere* si intende la realizzazione di nuovi impianti mentre con *man str* e *man ord* si intendono le operazioni di manutenzione straordinaria e ordinaria rispettivamente.

## 5. Piano di monitoraggio

### 5.1 Emissioni diffuse

Si richiede che per l'impianto di cokeria venga previsto:

- la determinazione con Metodologia EPA – Method 303 – *Determination of visibile emissions from by-product coke oven batteries* – Febbraio 2000 dei seguenti parametri:
  - percentuale sul totale delle porte di sfornamento che danno luogo ad emissioni visibili: tale percentuale dovrà essere contenuta entro il 10%;
  - percentuale sul totale di coperchi dei tubi di sviluppo installati che danno luogo ad emissioni visibili: tale percentuale dovrà essere contenuta entro l'1%;
  - percentuale sul totale dei coperchi di carica installati che danno luogo ad emissioni visibili: tale percentuale dovrà essere contenuta entro l'1%;
  - percentuale sul totale di sportelletti di spianamento installati che danno luogo ad emissioni visibili: tale percentuale dovrà essere contenuta entro il 5%
- un sistema di videomonitoraggio in continuo per il controllo delle emissioni visibili con archiviazione su supporto informatico delle immagini acquisite.

Per il controllo delle **emissioni visibili dagli altiforni (AFO2 e AFO3)** si richiede l'installazione di un sistema di videomonitoraggio in continuo, con archiviazione delle immagini su supporto informatico, adeguato alle riprese di:

campi di colata;

bocche di caricamento ;

impianti AJO di abbattimento dei fumi generati nel processo di granulazione della loppa.

Si richiede la segnalazione degli episodi di apertura dei **bleeder** nonché la loro registrazione su supporto informatico.

Ad integrazione dei rilievi di effluenti gassosi effettuati dalla **postazione DOAS**, collocata presso la palazzina Ingresso Operai di via S. Lorenzo in Selva, lungo la direttrice NO (palazzina → campi tennis), si richiede l'**attivazione di analoga postazione** sulla direttrice SE (palazzina → edificio aziendale di v. Giardini). Tale attivazione assicurerà un monitoraggio più efficace delle emissioni diffuse dal perimetro dello stabilimento, in particolare per quelle veicolate da venti provenienti dai settori ONO. Infatti in presenza di detta situazione meteorologica, caratteristica dell'area nei mesi estivi, la direttrice SE del DOAS rappresenterà un recettore lineare efficace in ragione della sua collocazione sottovento nei confronti di sorgenti emissive diffuse di significativa intensità (**impianti di cokeria e AFO2**).

## **5.2 Emissioni convogliate**

Si richiede l'installazione dei seguenti sistemi di misura in continuo:

- **su sorgente E1 (distillazione carbon fossile)** → monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), polveri, ossigeno (O<sub>2</sub>), temperatura (T), portata (P);
- **su sorgente E4 (distillazione ammoniacale)** → monossido di carbonio (CO), ammoniaca (NH<sub>3</sub>), idrocarburi volatili non metanici (COVNM), NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, acido solfidrico (H<sub>2</sub>S), acido cianidrico (HCN), polveri, temperatura (T), portata (P);
- **su sorgente E5 (sinterizzazione agglomerato)** → monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), polveri, temperatura (T), portata (P).

Sulle sorgenti emissive sopra indicate, ARPA FVG predisporrà controlli con cadenza semestrale per la verifica del rispetto dei valori limite di emissione degli inquinanti emessi, oggetto di monitoraggio con sistema di misura in continuo. Inoltre, con cadenza annuale su tale sistema verrà effettuato anche il controllo dell'indice di accuratezza relativo (IAR) come previsto al punto 3.4 dell'allegato al D.M. del 21/12/1995 per ciascun parametro misurato. In accordo a quanto stabilito dal D.Lgs. 59/05, art. 11 – comma 3, gli oneri dei controlli di cui sopra saranno a carico del gestore. La cadenza dei rilievi alle emissioni convogliate sulle sorgenti dello stabilimento dovrà essere trimestrale, ad eccezione della sorgente E5 per la quale sarà mantenuta l'attuale cadenza mensile.

### 5.3 Acque marine

Il nuovo piano di monitoraggio relativo alle aree marino-costiere regionali, coordinato dal Ministero dell'Ambiente in collaborazione con APAT ed ICRAM prevede che, in ottemperanza al D.Lgs 152/06, alla direttiva quadro 2000/60/CE e alle sue successive integrazioni ed al D.Lgs 367/2003, venga effettuata la ricerca delle sostanze prioritarie pericolose sulle matrici acqua, sedimento e biota. In particolare, secondo il piano di monitoraggio, il campionamento delle acque superficiali, utile alla valutazione dello stato trofico ed idrologico, verrà effettuato con una cadenza mensile, mentre la ricerca delle sostanze prioritarie pericolose sarà semestrale. Le indagini per le matrici sedimento e biota (bioaccumulo e biomarkers lisosomiali su *Mytilus galloprovincialis*) sono previste con una cadenza annuale.

Allo scopo di ottenere un quadro più esaustivo delle condizioni ambientali nel sito prospiciente allo stabilimento, si propone di aggiungere alle stazioni già previste dal monitoraggio marino-costiero un ulteriore punto di campionamento sito in posizione idonea allo scopo. Inoltre, al fine di ottenere una visione più integrata ed efficace nel tempo sarà opportuno intensificare il numero di campionamenti sul biota, ad esempio effettuando dei prelievi a cadenza trimestrale.

## 6. Valutazione della conformità.

In riferimento alle linee guida sulle migliori tecnologie disponibili in materia di *Sistemi di Monitoraggio* dd. 08/06/04 ( D.Lgs. 372/99), sulle sorgenti di emissione convogliata dello stabilimento dovrà essere adottato il seguente criterio per valutare la non conformità ai limiti prescritti di una serie di misure.

Compatibilmente con il tempo di campionamento conseguente alla metodica di prelievo utilizzata, la situazione di non conformità di un determinato inquinante deriverà da una serie di almeno 3 misure consecutive della sua concentrazione negli effluenti campionati, qualora il valore medio, sottratto dello scarto quadratico medio della serie, risulterà superiore al limite imposto.

## 7. Prescrizioni

### 7.1 *Interventi di manutenzione ordinaria*

Il gestore dovrà aver cura di eseguire, secondo le periodicità da lui previste, tutti gli interventi di manutenzione ordinaria necessari per il mantenimento in efficienza degli impianti.

Con particolare riferimento alla cokeria, tutti i piani di manutenzione ordinaria presentati in sede di domanda AIA andranno rispettati con la prevista periodicità.

*Tabella 6 Interventi di manutenzione ordinaria.*

<u>Progetto</u>	<u>tipo</u>
<b>Cokeria</b>	
COK2 Mantenimento efficienza cokeria	
• <i>Riparazione e sostituzione porte dei forni</i>	man ord
• <i>Riparazione e sostituzione telai delle porte dei forni</i>	man ord
• <i>Riparazione e sostituzione bocchette di carica</i>	man ord
COK3 Torre di spegnimento coke	
• <i>Sostituzione del filtro tegoli</i>	man ord
COK4 Integrità sistema complessivo di contenimento batterie	man ord
COK8 Integrità dei forni (saldature ceramiche)	man ord

### 7.2 *Interventi di manutenzione straordinaria*

Il gestore avrà cura di eseguire, qualora non vi abbia già provveduto, gli interventi di manutenzione straordinaria di seguito riportati (Tabella 7) nei tempi ivi prescritti alla luce delle considerazioni in precedenza fatte.

Tabella 7 Interventi di manutenzione straordinaria.

Progetto	tipo	Termine proposto	Termine prescritto	
<b>Cokeria</b>				
COK5 Sistema evacuazione gas				
• Sostituzione colonne di sviluppo	man str	10/2009	12/2008	×
COK6 Sistema caricamento fossili (caricatrice nuova)	man str	eseguito		
• Sistema di prelievo del fossile dai sili	man str	eseguito		
• Intervento alle coclee di caricamento del fossile	man str	eseguito		
• Adeguamento dei dispositivi di intercettazione tra bariletto-colonna di sviluppo	man str	eseguito		
• Installazione di una nuova cabina elettrica	man str	eseguito		
• Adeguamento dell'impianto oleodinamico della caricatrice	man str	eseguito		
• Rinnovo del sistema di comando e controllo della macchina	man str	eseguito		
COK9 Trattamento del gas di cokeria	man str	eseguito		
<b>Altoforno</b>				
AFO1 Sistemi di tenuta gas e polveri (rifacimento della bocca)	man str	12/2008	12/2008	
AFO4 Adeguamento impianto abbattimento fumi loppa	man str	06/2008	06/2008	
<b>Agglomerato</b>				
AGL1 Mantenimento efficienza presidi abbattimento e trasporto polveri	man str	eseguito		
AGL2 Ripristino collettore aspirazione nastro cottura	man str	eseguito		

### 7.3 Realizzazione di nuove opere previste dal gestore

Il gestore avrà cura di eseguire, qualora non vi abbia già provveduto, gli interventi di adeguamento e/o miglioramento di seguito riportati (Tabella 8) nei tempi ivi prescritti alla luce delle considerazioni in precedenza fatte.

Tabella 8 Interventi di adeguamento e/o miglioramento proposti dal gestore.

Progetto	tipo	Termine proposto	Termine prescritto	
<b>Cokeria</b>				
COK1 Impianto di depolverazione fossile	opere	07/2008	07/2008	
COK2 Mantenimento efficienza cokeria				
• Automazione impianto di abbattimento delle polveri	opere	11/2007	11/2007	
COK3 Torre di spegnimento coke				
• Intervento di automazione del sistema di lavaggio dei tegoli	opere	eseguito		
COK5 Sistema evacuazione gas				
• Miglioramento dell'efficienza del sistema di evacuazione del gas	opere	12/2007	12/2007	
• Montaggio di un gruppo elettrogeno per la marcia in emergenza	opere	eseguito		
• Installazione di un nuovo impianto di refrigerazione della cabina operatore	opere	eseguito		
COK7 Sistema di riscaldamento forni (sdoppiamento alimentazione)	opere	10/2008	04/2008	×
<b>Altoforno</b>				
AFO2 Confinamento campo di colata (aspirazione piano di colata)	opere	12/2007	12/2007	
AFO3 Impianto pulizia siluri	opere	04/2008	04/2008	
AFO5 Sistema aspirazione ed abbattimento polveri sili minerali	opere	06/2008	06/2008	
<b>Agglomerato</b>				
AGL 3 Impianto carboni attivi	opere	abortito	-	
<b>Logistica</b>				
LOG1 Mantenimento efficienza presidi parchi e aree comuni	opere	10/2009	12/2008	×
LOG2 Interventi vari di ripristino edile e stradale	opere	10/2009	12/2008	
<b>Macchina a colare</b>				
MAC 1 confinamento macchina a colare	opere	06/2008	06/2008	

## 7.4 Realizzazione di nuove opere necessarie all'adeguamento alle BAT

### 7.4.1 Impianto di aspirazione polveri a presidio delle operazioni di seconda vagliatura del coke

Le operazioni di II vagliatura del coke vengono effettuate presso l'ex acciaieria sulla frazione di sottovaglio precedentemente separata nell'impianto di condizionamento del coke presso il reparto cokeria, da dove il materiale perviene mediante camion.

Tali operazioni hanno lo scopo di separare la frazione compresa tra i 10 e i 30 mm, destinata all'altoforno, da quella inferiore ai 10 mm che, previa macinazione fine, andrà ad alimentare l'impianto di agglomerazione.

Le operazioni prevedono l'impiego di un'attrezzatura semovente dotata di vibrovaglio e frantoio secondo una configurazione simile a quella di Figura 12 che permette la formazione di due diversi cumuli di carbone.

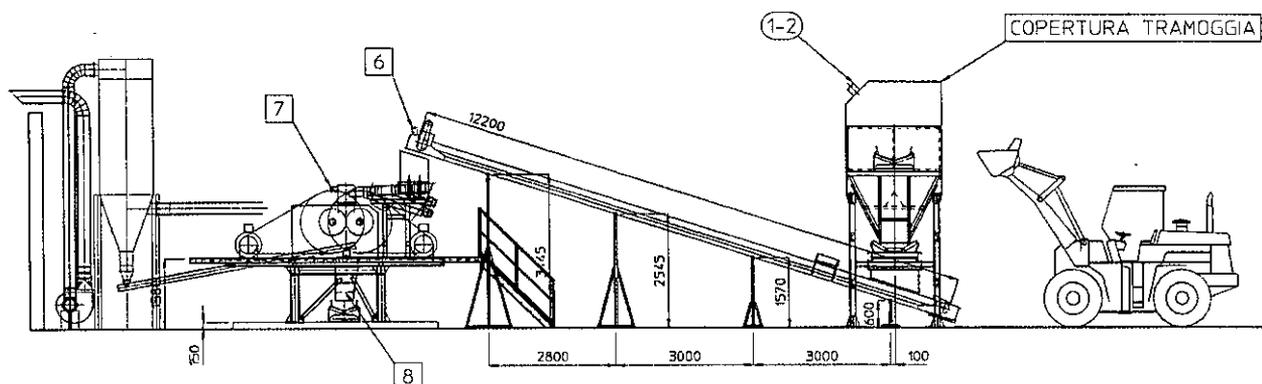


Figura 12 Disegno schematico del vibrovaglio installato presso l'ex acciaieria

Poiché la macchina è dotata di prese di aspirazione che fanno capo a delle apposite cappe già installate per controllare le emissioni polverose, risulterà sufficiente realizzare le tubazioni aerauliche di collegamento di dette prese al sistema di trattamento centralizzato che, di tipo bistadio, prevedrà l'impiego di un ciclone separatore seguito da filtro a tessuto.

*La portata che dovrà essere assicurata al sistema risulta dal numero di bocche e dalle relative caratteristiche dimensionali. Dai calcoli di massima svolti nella*

Tabella 9 risulta una portata complessiva di  $15.000 \text{ m}^3/\text{h}$  che dovrà essere garantita mediante un ventilatore di idonea prevalenza.

*Tabella 9 Caratteristiche aerauliche del sistema*

Diametro	[m]	0,100	0,200
Superficie	[m <sup>2</sup> ]	0,007854	0,031416
Velocità	[m/s]	20	20
Portata unitaria	[m <sup>3</sup> /s]	0,16	0,63
	[m <sup>3</sup> /h]	565	2.262
Numero bocche		10	4
Portata totale	[m <sup>3</sup> /h]	5.655	9.048
Portata del sistema	[m <sup>3</sup> /h]	14.703	

#### **7.4.2 Installazione di un filtro a tessuto sull'impianto di aspirazioni polveri a servizio dei vibrovagli nel reparto condizionamento coke**

Dopo il raffreddamento, il carro di spegnimento scarica il coke sulle cosiddette rampe di deposito dalle quali viene inviato all'impianto di condizionamento dove viene ridotto in adeguata pezzatura tramite un processo di frantumazione e vagliatura in corrispondenza delle quali si esegue l'umidificazione del coke mediante acqua nebulizzata.

*Il trasporto è effettuato con nastri di gomma (alimentati da scivole metalliche) muniti, nella parte in cui si libera della polvere, di cappe metalliche collegate ad un depolveratore ad umido tipo Scrubber con iniezione a Venturi.*

Tenuto conto che BAT richiedono quale sistema di depolverazione il filtro a tessuto, si tratta di intervenire sulla parte finale del sistema di trattamento, sostituendo il sistema ad umido attualmente impiegato con un sistema a secco, di tipo bistadio, basato su ciclone separatore seguito da filtro a tasche.

L'intervento prevedrà dunque la rimozione dello scrubber attualmente installato e la sua sostituzione con un sistema di abbattimento basato su ciclone separatore e filtro a tessuto, di caratteristiche di portata identiche rispetto a quelle in essere.

A completamento dell'intervento dovrà essere verificata la prevalenza fornita dai ventilatori che, tenuto conto delle maggiori perdite di carico implicate dalla soluzione prescritta, presumibilmente risulterà insufficiente e comporterà perciò la sostituzione anche di questi ultimi.

### 7.4.3 **Acquisizione dati mediante rete deposimetrica.**

Si richiede di continuare l'acquisizione dei risultati della rete deposimetrica predisposta dall'Azienda nel periodo 2005 – 2007 per un utile raffronto con i dati ambientali prodotti nell'area dalla rete delle centraline. In particolare si ritiene necessaria la determinazione del contenuto di IPA sulle deposizioni sedimentabili secche raccolte presso le postazioni di:

- palazzina Ingresso Operai;
- via Carpineto (ARPA);
- via Costalunga 274 (riferimento di fondo);
- via Ponticello 54

al fine di consentire per il confronto con quelli ottenuti nel corso della campagna deposimetrica 2004 –2005 riportati nella *Relazione dell'ARPA Friuli Venezia Giulia – Dipartimento di Trieste sulle attività condotte nell'ambito del gruppo di lavoro locale – Sistema di monitoraggio – Trieste, 27 luglio 2005.*

### 7.4.4 **Scarichi Idrici**

#### **Scarico 1**

Il sistema di monitoraggio del funzionamento dell'impianto di depurazione al servizio dello scarico 1 appare adeguato (PRSGA 46.03.00 e segg.). Ai sensi del D.M. 367/2003, atteso che lo scarico può contenere alcune delle sostanze pericolose previste come prioritarie da tale normativa, in particolare IPA, si ritiene necessario che lo scarico dell'impianto biologico sia dotato di uno specifico pozzetto di controllo a piè d'impianto. Tale pozzetto (posizionato in modo da non creare disturbo alla circolazione dei mezzi operatori all'interno dello Stabilimento) dovrà imperativamente essere mantenuto sempre accessibile e sgombro da materiali estranei e verrà utilizzato sia per l'autocontrollo, che per le verifiche in contraddittorio. La cadenza di autocontrollo routinario mensile appare adeguata ma dovrebbe prevedere l'implementazione di un controllo supplementare ogniqualvolta siano registrate anomalie di funzionamento dell'impianto (schiumeggiamenti, affioramenti di fanghi, ecc.).

Si ritiene inoltre necessario che venga previsto ufficialmente un protocollo per l'invio di una tempestiva segnalazione al Dipartimento Provinciale di Trieste di ARPA FVG ed agli altri Enti di pertinenza (Provincia, Capitaneria) ad ogni evento di malfunzionamento dell'impianto depuratore.

## **Scarico 2**

Il sistema di monitoraggio del funzionamento dell'impianto di depurazione al servizio dello scarico 2 appare adeguato (PRSGA 46.03.00 e segg.). Ai sensi del D.M. 367/2003, visto che lo scarico può contenere alcune delle sostanze pericolose previste come prioritarie da tale normativa, in particolare gli IPA, si ritiene necessario che lo scarico dell'impianto GRANDIS sia dotato di uno specifico pozzetto di controllo a piè d'impianto. Tale pozzetto (posizionato in modo da non creare disturbo alla circolazione dei mezzi operatori all'interno dello Stabilimento) dovrà imperativamente essere mantenuto sempre accessibile e sgombro da materiali estranei e verrà utilizzato sia per l'autocontrollo, che per le verifiche in contraddittorio. Inoltre, visto che eventuali malfunzionamenti dell'impianto possono dare origine a fuoriuscite dei fanghi (che possono contenere significative quantità di alchilfenoli e IPA) tramite lo scarico a mare, con conseguente rischio di contaminazione di acque e sedimenti marini, si richiede che venga predisposto un sistema di allarme basato, ad esempio, su misure turbidimetriche in continuo sulle acque di scarico.

Si ritiene inoltre necessario che venga previsto ufficialmente un protocollo per l'invio di una tempestiva segnalazione al Dipartimento Provinciale di Trieste di ARPA FVG ed agli altri Enti di pertinenza (Provincia, Capitaneria) ad ogni evento di malfunzionamento dell'impianto depuratore.

## **Scarico 5**

Il sistema di monitoraggio del funzionamento dello scarico 5 (PRSGA 46.03.00 e segg.) appare adeguato ed altrettanto adeguata appare la cadenza di autocontrollo analitico (mensile). Si ritiene inoltre necessario che venga previsto ufficialmente un protocollo per l'invio di una tempestiva segnalazione al Dipartimento Provinciale di Trieste di ARPA FVG ed agli altri Enti di pertinenza (Provincia, Capitaneria) ad ogni evento anomalo/accidentale che interessi lo scarico.

### **7.4.5 Trasmissione dati**

I dati acquisiti dovranno essere trasmessi con cadenza trimestrale al Dipartimento Provinciale di Trieste di ARPA FVG.

## 8. Conclusioni

La nostra istruttoria, redatta secondo i principi e i criteri enunciati dal Decreto 31 gennaio 2005 “Emanazione di linee guida per l’individuazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372”, si è concentrata su quattro aspetti in particolare:

- Quadro ambientale all’interno del quale si colloca lo stabilimento siderurgico;
- Conformità alle BAT, in particolare per quanto attiene all’adozione delle MTD;
- Sistema di monitoraggio delle emissioni (SME);
- Prescrizioni

Il quadro ambientale tratteggiato, supportato dalle rilevazioni dell’ARPA FVG eseguite secondo la normativa vigente, manifesta condizioni di sicura criticità ambientale, impregiudicate altre valutazioni di carattere sanitario (a carico ovviamente della locale Azienda per i Servizi Sanitari) a tutela della popolazione residente nell’abitato di Servola.

Viepiù è da tenere in considerazione la prossima adozione di limiti di riferimento per la Qualità dell’Aria in ambiente urbano molto più restrittivi di quelli attualmente in vigore.

La conformità alle BAT di settore, ove non già raggiunta, è condizionata all’esecuzione degli interventi di adeguamento proposti. Limitatamente a due casi, “Trattamento del coke” e “Omogeneizzazione e miscelazione dei materiali – frazione coke 0÷3”, si ravvisa la non conformità alle BAT e pertanto si sono previste le relative prescrizioni. Rimane da valutare la tempistica prevista per gli adeguamenti: per alcuni si sono già individuate nuove e più ravvicinate scadenze che si ritengono perseguibili tecnicamente.

Il Sistema di Monitoraggio delle emissioni, componente principale del piano di controllo dell’impianto e quindi del più complessivo sistema di gestione ambientale, va integrato con le prescrizioni riportate.

I miglioramenti attesi nelle performance ambientali sono quindi legati alla puntuale realizzazione degli interventi previsti e prescritti nonché ad una corretta conduzione degli impianti: entrambe vanno verificate dall'Autorità competente.

Si rappresenta peraltro che in assenza del Piano Regionale di Qualità dell'Aria, strumento necessario per migliorare la qualità dell'aria e difendere la salute dei cittadini evitando pericolose esposizioni a inquinanti, previsto dal D.Lgs 4 agosto 1999, n. 351, non si è in grado di valutare se il quadro emissivo sia o meno compatibile con il territorio sul quale lo stabilimento siderurgico si colloca.