

Allegato D15

RELAZIONE TECNICA SULL'ANALISI DELLE BAT

RELAZIONE TECNICA SULL'ANALISI DELLE BAT

Il presente documento costituisce revisione dell'Allegato D15 presentato dal Gestore congiuntamente alla documentazione predisposta in sede di Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale.

Scopo della revisione è quello di fornire i chiarimenti e le integrazioni richieste dal Ministero dell'Ambiente, del Territorio e del Mare nel corso della Procedura di rilascio dell'Autorizzazione stessa e di soddisfare in particolare quanto richiesto nella lettera Protocollo DSA2008-0010128 dell'11 Aprile 2008, di cui si riporta si seguito lo stralcio di interesse:

"Considerata la tipologia impiantistica della centrale, si richiede di verificare il confronto con tutte le BAT contenute nei seguenti BRef: Large combustion Plant, Waste treatment, Cooling Systems, Emission from storage of bulk or dangerous materials"

Il complesso di Piombino è costituito da due linee produttive denominati CET2 e CET3, che producono energia elettrica e vapore utilizzando come combustibili i gas (afo e coke) prodotti dai processi dello stabilimento siderurgico e, se necessario, olio combustibile (solo CET2) e gas naturale.

La linea produttiva CET2, della potenza elettrica complessiva di circa 60 MW, è del tipo termoelettrico tradizionale ed è composta da due unità simili tra loro. Ognuna delle unità è costituita da un generatore di vapore, una turbina a vapore, un condensatore ad acqua di mare, un alternatore e un trasformatore elevatore.

La linea produttiva CET3, della potenza meccanica di 214 MW (formati da 140 MW generati dal TG e 74 MW generati dal TV). La potenza elettrica massima producibile è pari invece a 180 MWe (108 MWe generati dal TG e 72 MWe generati dal TV), in funzione dell'assorbimento di potenza dei compressori (pari a circa 34 MW).

La tipologia di combustibile impiegata esclude l'applicazione del documento *"Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document On Best Available Techniques For Large Combustion Plants, July 2006"*, quale riferimento tecnico applicabile ai processi sviluppati all'interno della Centrale di Piombino, in quanto non tratta le installazioni che utilizzano combustibili di processo, come si evidenzia nell'ultimo capoverso del capitolo "executive summary" pag.i:

"Combustion installation which use process-related residues or by products as fuel, or fuel that cannot be sold as specified fuels on the market as well as combustion process which is an integrated part of a specification production process are not covered by this BREF".

Tale concetto è stato ripreso anche nel capitolo "Scope and organization of the document" pag.xxxv:

"The following combustion installation on industrial sites, for example are not covered by this BREF on large combustion plants:

- *Combustion installations which use process-related residues or by-products as fuel, for example the black liquor boiler used in the pulp and paper industry, or combustion installation using refinery fuel gas and liquid fuels that cannot be sold as a specified fuel on the market.*
- *Installation where the combustion process is an integrated part of a specific production, for example the coke oven used in the iron and steel industry, or the pulp and paper industry, or the cement kiln used for the production of cement."*

Quindi il BREF Europeo "*large Combustion plant*" non può essere preso a riferimento per gli impianti che utilizzano gas siderurgico ma solo per il funzionamento con esclusivo utilizzo di combustibili commerciali.

Il riferimento agli impianti che utilizzano combustibili di processo è rappresentato, invece, dalle linee guida per le migliori tecniche disponibili per i grandi impianti di combustione, prodotto dal gruppo tecnico ristretto istituito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, documento che, allo stato attuale, risulta già approvato dal Ministro dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare ed è in itinere presso i Ministeri dello Sviluppo Economico e della Salute.

Analogamente l'analisi delle BRef di settore ha escluso l'applicabilità del documento "*Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on the Best Available Techniques for the Waste Treatments Industries July 2006*", in quanto è inerente alle attività produttive descritte nella sezione 5 dell'allegato I della direttiva IPPC, relative alla gestione dei rifiuti, non contemplando le attività energetiche e, nel dettaglio, gli impianti di combustione con una potenza calorifica di combustione di oltre 50 MW (punto I.I.sez.I).

Scopo del presente documento è quindi il confronto delle tecnologie adottate nel processo produttivo, e le migliori tecnologie disponibili come descritte nelle linee guida nazionali e nei BREF (*Bat Reference Document*) di settore, in base a quanto premesso sono stati analizzati:

- "*Grandi impianti di combustione. Linee guida per le migliori tecniche disponibili. Marzo 2008*".
- "*Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001*".
- "*Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage, July 2006*".

Le BAT

Le BAT (*Best Available Techniques*), ovvero le «migliori tecniche disponibili», rappresentano la più efficiente ed avanzata fase di sviluppo di tecnologie e relativi metodi di esercizio, indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche intese ad evitare o a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente generate da un determinato impianto.

Per «tecniche» si intendono sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto. Il termine «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, 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. Infine, il termine «migliori» qualifica le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

La gestione accorta delle risorse naturali e l'uso efficiente dell'energia sono tra i principali requisiti stabiliti dalla direttiva comunitaria denominata "IPPC": Direttiva comunitaria n. 96/61/CE (*Integrated Pollution Prevention and Control*), recepita dall'Italia con il Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n.59 (G.U. n.93 del 22 aprile 2005) limitatamente agli impianti industriali esistenti.

Le tecnologie e gli accorgimenti adottati dalla Centrale di Piombino in termini di prevenzione e riduzione dell'inquinamento sono dettagliati in seguito. L'individuazione di potenziali criticità e di possibili miglioramenti è legata alla valutazione delle caratteristiche dell'impianto confrontate con le indicazioni dei BRef (*Bat Reference Document*) di settore elencati in precedenza.

Rendimenti associati alle BAT

I gas di processo derivanti dagli stabilimenti siderurgici variano continuamente sia in termini di mix e composizione, sia in termini di quantità.

I cicli combinati, che rappresentano certamente la tecnologia a più alto rendimento, per il loro funzionamento richiedono che i gas di processo debbano essere compressi dalla pressione atmosferica (alla quale sono resi disponibili) fino ad una pressione di circa 20 bar (pressione minima necessaria per l'immissione nei turbogas). Poiché le dinamiche associate al processo di compressione sono molto più lente di quelle legate al processo di combustione, è necessario, al fine di garantirne l'affidabilità di funzionamento, che la portata dei gas siderurgici sia costante nel tempo senza eccessive pendolazioni e variazioni.

Le variazioni di portata dei gas siderurgici generate dal processo di produzione degli stessi sono gestibili, invece, con impianti tradizionali costituiti da generatori di vapore che riescono a sopperire in modo affidabile alle variazioni di disponibilità di gas anche facendo ricorso, per stabilizzare il funzionamento, a integrazione con combustibili commerciali quale gas naturale e/o olio combustibile.

I grandi impianti di combustione connessi a stabilimenti siderurgici, a causa delle problematiche intrinseche legate al processo di produzione dei gas residui di processo, al fine di massimizzare il rendimento e l'affidabilità di esercizio e quindi per evitare lo sfogo in torcia dei combustibili di processo con pesanti effetti sull'ambiente, devono necessariamente prevedere entrambe le tecnologie sopra menzionate, oppure, in alternativa, utilizzare generatori di vapore a recupero dei cicli combinati con possibilità di ricevere grandi quantità di gas siderurgico da bruciare in post combustione e, in assenza del funzionamento della turbina a gas, di funzionare in modalità fresh air. Chiaro però che nel secondo caso si avrebbe un rendimento complessivo inferiore.

L'impiego di tali impianti, sia generatori di vapore (CET2) che Cicli Combinati con Turbine a Gas (CET3), per la trasformazione dell'energia chimica dei gas siderurgici in energia meccanica o elettrica, rappresentano, nell'insieme la tecnologia di riferimento per questa tipologia di gas e quindi sono riconosciute quali MTD per questo tipo di processo.

Il rendimento rappresentativo per l'impianto è il rendimento globale in cogenerazione, che dipende dal fabbisogno locale di energia termica. In accordo ai dati progettuali in Tabella 1 si riportano i rendimento elettrico ed globale (in assetto cogenerativo), nel quadriennio 2004÷2007.

Tabella 1: Rendimento energetico elettrico

Ciclo Produttivo	u.m.	2004	2005	2006	2007
Ore di funzionamento della Centrale (media di riferimento)	h	8.784	8.760	8.760	8.760
Ore di funzionamento gruppo CET2	h	8.305	7.802	8.379	8.586
Ore di funzionamento gruppo CET3	h	8.232	4.509	8.197	8.102
Rendimento elettrico lordo totale	%	38,7%	36,3%	38,8%	38,7%
Rendimento elettrico lordo CET2	%	23,4%	26,4%	25,7%	25,4%
Rendimento elettrico lordo CET3	%	45,5%	44,8%	45,2%	45,8%
Rendimento elettrico netto totale	%	37,7%	35,2%	37,8%	37,6%
Rendimento elettrico netto CET2	%	22,1%	24,9%	24,3%	23,8%
Rendimento elettrico netto CET3	%	44,7%	44,0%	44,3%	44,9%

Ciclo Produttivo	u.m.	2004	2005	2006	2007
Rendimento globale lordo totale	%	41,8%	40,0%	41,6%	40,6%
Rendimento globale lordo CET2	%	31,6%	33,6%	32,4%	29,9%
Rendimento globale lordo CET3	%	46,3%	45,5%	46,1%	46,2%
Rendimento globale netto totale	%	40,8%	38,8%	40,6%	39,5%
Rendimento globale netto CET2	%	30,2%	32,1%	30,9%	28,4%
Rendimento globale netto CET3	%	45,5%	44,6%	45,2%	45,3%

I valori riportati riflettono le prestazioni delle migliori tecniche disponibili per un impianto esistente a ciclo combinato, senza post-combustione, come indicato nelle *Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili ex art.3, comma 2 del decreto legislativo 372/99* relativi alle centrali superiori a 50MW.

Livelli di emissione associati alle BAT

Come anticipato nel precedente paragrafo ,gli impianti che utilizzano come combustibile i gas siderurgici sono soggetti ad una ampia e continua fluttuazione sia in quantità, sia nel mix degli stessi.

La combustione dei gas siderurgici deve essere sempre sostenuta da combustibili commerciali a più alto potere calorifico (gas naturale e/o olio combustibile) allo scopo di:

- Mantenere nel giusto range il PCI del mix di gas combustibili (stabilità della fiamma di combustione) e quindi poter disporre del giusto margine di regolazione a fronte di variazioni di qualità o quantità dei gas siderurgici;
- Poter regolare eventuali richieste di carico termico o elettrico richieste all'impianto di combustione;
- Eseguire correttamente le fasi transitorie come l'avviamento dell'impianto di combustione.

E' evidente che a fronte di una domanda di energia elettrica e termica pressoché costante dello stabilimento a cui spesso gli impianti sono asserviti, non è possibile, per contro, mantenere condizioni stabili nel mix combustibili a differenza di quanto è invece possibile fare con impianti di produzione energia che utilizzano a regime costante i soli combustibili commerciali (olio combustibile, gas naturale).

Da tenere in debita considerazione che per questo tipo di impianti risulta tecnicamente non sostenibile la definizione di un limite dinamico di emissione calcolabile istantaneamente come media pesata delle portate dei singoli combustibili per i rispettivi valori di emissione associate alle "migliori tecniche disponibili" (di seguito MTD) specifiche per i singoli combustibili, dove questi ultimi derivano da MTD di impianti alimentati a condizione di regime costante ed esclusivamente alimentate con combustibili commerciali.

Tenendo presente che un complesso impiantistico così realizzato rappresenta comunque la tecnologia di riferimento per l'utilizzo di gas siderurgici, il limite di emissione associato alle MTD è riportato nella tabella che segue e complessivo del MIX di gas siderurgici e combustibili commerciali.

I livelli di emissione sono da riferirsi alle caratteristiche chimiche del mix dei gas siderurgici e quindi non generalizzabili alla categoria gas siderurgici.

CICLO COMBINATO

Livello di emissioni NOx in mg/Nm3 (O2 rif. 15%)	Livello di emissioni CO in mg/Nm3 (O2 rif. 15%)	Livello di emissioni polveri in mg/Nm3 (O2 rif. 15%)	Livello di emissioni SO2 in mg/Nm3 (O2 rif. 15%)
30-80	10-100	5-20	20-80

GENERATORI DI VAPORE

Potenza Termica (P) (MW)	Livello di emissioni NOx in mg/Nm3 (O2 rif. 3%)	Livello di emissioni CO in mg/Nm3 (O2 rif. 3%)	Livello di emissioni polveri in mg/Nm3 (O2 rif. 3%)	Livello di emissioni SO2 in mg/Nm3 (O2 rif. 3%)
<300	450-600	150-250	45-50	700-1200

Al fine di offrire un confronto con quanto indicato dalle MTD, di seguito (Tabella 2) si riporta **l'assetto tipico di marcia** e le relative emissioni per gli impianti CET2 e CET3 basati su una stima che identifica un tipico mix di

combustibili in ingresso e le relative emissioni di inquinanti (esprese in termini di concentrazioni, riferite al tenore di ossigeno di riferimento, e di portate massiche).

Da tener presente che gli impianti sono in grado di bruciare nella globalità una quantità di gas siderurgici pari a:

- Sino a 360.000 Nm³/h di Gas AFO;
- Sino a circa 16.000 Nm³/h di Gas COKE;

Ovviamente quanto sopra è in funzione dei vincoli tecnici delle macchine, delle caratteristiche chimico-fisiche dei combustibili di processo, delle condizioni ambientali e dello stato manutentivo delle macchine.

Tabella 2: Assetto storico di riferimento

<i>Afo</i>	<i>Coke</i>	<i>Metano</i>	<i>Olio</i>	<i>O2 rif</i>	<i>O2 reale</i>	<i>Portata volumetrica fumi secchi</i>	<i>Portata massica fumi umidi</i>	<i>CO</i>	<i>NOx</i>	<i>SO2</i>	<i>Polveri</i>
<i>Nm3/h</i>	<i>Nm3/h</i>	<i>Nm3/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>Nm3/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>
CET2											
130.000	500	2.000	8.830	3	4,5	377.455	549.830	13,84	103,80	242,20	17,30
								mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3
								40	300	700	50
CET3											
145.000	7.800	22.163	-	15	13,4	1.202.622	1.660.581	7,62	83,78	53,32	7,62
								mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3
								5	55	35	5

I valori riportati evidenziano la conformità dei livelli di emissione con i range indicati dalle MTD.

Da tenere presente che oltre all'assetto rappresentativo di cui sopra, l'impianto è in continua variazione di assetto dovuta alla variazione di disponibilità dei gas siderurgici e alla loro qualità, di conseguenza possono essere raggiunti per talune condizioni assetti di funzionamento completamente diversi compreso il funzionamento a totale combustibili commerciali come riportato nelle tabelle seguenti (cfr. Tabella 3 e Tabella 4).

Tabella 3 – Fermata di una Caldaia di CET2 per manutenzione

<i>Afo</i>	<i>Coke</i>	<i>Metano</i>	<i>Olio</i>	<i>O2 rif</i>	<i>O2 reale</i>	<i>Portata volumetrica fumi secchi</i>	<i>Portata massica fumi umidi</i>	<i>CO</i>	<i>NOx</i>	<i>SO2</i>	<i>Polveri</i>
<i>Nm3/h</i>	<i>Nm3/h</i>	<i>Nm3/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>Nm3/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>
CET2											
65.000	250	1.000	4.415	3	4,5	188.728	274.915	6,92	51,90	121,10	8,65
								mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3
								40	300	700	50

Tabella 4 – Fermata accidentale dell’altoforno

<i>Afo</i>	<i>Coke</i>	<i>Metano</i>	<i>Olio</i>	<i>O2 rif</i>	<i>O2 reale</i>	<i>Portata volumetrica fumi secchi</i>	<i>Portata massica fumi umidi</i>	<i>CO</i>	<i>NOx</i>	<i>SO2</i>	<i>Polveri</i>
<i>Nm3/h</i>	<i>Nm3/h</i>	<i>Nm3/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>Nm3/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>	<i>kg/h</i>
CET2											
0	16.000	4.000	6.000	3	4,5	203.266	300.850	7,45	83,85	223,59	9,32
								mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3
								40	450	1.200	50
CET3											
0	0	35.778	-	15	14,3	978.295	1.344.700	5,46	87,39	0	0
								mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3	mg/Nm3
								5	80	N.a.	N.a.

Anche i valori riportati nelle tabelle soprastanti evidenziano la conformità dei livelli di emissione con i range indicati dalle MTD.

Si pone in evidenza, che:

- Le emissioni dai camini delle centrali CET2 e CET3 sono monitorate e controllate in continuo.
- Edison, ha ottenuto le seguenti certificazioni per la salvaguardia dell'ambiente e per la sicurezza delle persone e degli impianti:
 - ISO 14001 sulla gestione ambientale nel 1999;
 - OHSAS 18001 sulla gestione della sicurezza nel 2002;
 - EMAS nel 2004.

Stoccaggio olio combustibile associati alle BAT

In linea con quanto indicato nelle Bref di settore, la centrale di Piombino è dotato di un serbatoio di stoccaggio dell'olio combustibile (serbatoio a tetto fisso da 1.000 m³) dotato di una propria vasca di contenimento (di altezza pari a circa la metà dell'altezza del serbatoio). Il serbatoio, verniciato di colore chiaro (al fine di ridurre le emissioni diffusive, nel periodo estivo, riducendo l'assorbimento della radiazione solare incidente)), è riscaldato da una serpentina attraversata da vapore e rifornito giornalmente tramite autocisterne. L'olio combustibile viene trasferito in continuo con un oleodotto alle caldaie.

Sistema di raffreddamento associati alle BAT

Nel dettaglio il sistema di raffreddamento si avvale della condensatori “*Once through*”, a singolo passaggio dell'acqua di mare. Sono, inoltre, applicate le seguenti BAT estratte dal documento “*Reference Document on BAT to Industrial Cooling System - December 2001*”:

- Per ridurre il rischio di perdite:
 - Utilizzo di materiali idonei alla qualità dell'acqua utilizzata;
 - Utilizzo di sistemi in accordo alle specifiche di progetto;

- Utilizzo di un appropriato programma di trattamento delle acque.
- Riduzione del rischio di corrosione delle tubazione mediante l'impiego di materiali idonei (protezioni catodiche ed ebanite);
- Impiego di filtri autopulenti per l'acqua di raffreddamento del ciclo chiuso di raffreddamento ausiliari;
- Corretto dosaggio dei biocidi;

Dal punto di vista operativo si sottolinea inoltre che parte del raffreddamento interfase dei compressori gas siderurgici (Il gas siderurgico, subito dopo il trattamento di pulizia, viene compresso tramite compressori centrifughi refrigerati interstadio per poter essere immesso in camera di combustione), viene condotto facendo circolare negli scambiatori di calore l'acqua di alimento che innalza così la sua temperatura da 30 a ca 100 °C.

Si evidenzia, pertanto, che sia CET3, sia CET2 sono già in linea con le migliori tecniche disponibili e che i livelli di emissione sono all'interno dei range ad esse associate