

Allegato D15

Analisi della Prevenzione  
dell'Inquinamento  
Mediante MTD/BAT per la  
Proposta Impiantistica per  
la quale si richiede  
l'Autorizzazione

Il presente *Allegato* riporta la valutazione comparativa dello stato attuale dell'impianto, in termini di assetto e prestazioni, con le indicazioni contenute nelle *Linee Guida Nazionali*, nei *BRef* di settore e nei *BRef* orizzontali applicabili.

I principali documenti di riferimento analizzati sono:

- *LG Nazionali per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili per impianti di combustione con potenza termica di combustione di oltre 50 MW (riportate in Allegato al D.M. 01/10/2008, pubblicato in Gazzetta Ufficiale del 3/3/2009);*
- *BRef sui Grandi Impianti di Combustione (Reference document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants – Combustion of Gaseous Fuels, Luglio 2006);*
- *BRef sui Sistemi di Raffreddamento (Reference Document on the Application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, Dicembre 2001);*
- *LG Nazionali in Materia di Sistemi di Monitoraggio (Pubblicate all'Allegato II del D.M. 31/01/2005);*
- *BRef sull'Efficienza Energetica (Draft Reference Document on Energy Efficiency Techniques, Final Draft Marzo 2008).*

I risultati della valutazione riportata nel presente *Allegato* hanno costituito il riferimento per la predisposizione della sezione *D. 3.1 (Confronto fasi rilevanti - LG)* nonché per la formulazione del giudizio di conformità dei criteri di soddisfazione di cui alla sezione *D. 3.2 (Prevenzione dell'inquinamento mediante MTD)* della presente istanza di AIA.

GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE

Calenia Energia S.p.A. - Centrale di Sparanise				
"LG Nazionali Impianti di Combustione con Potenza Termica di Combustione di oltre 50 MW", Marzo 2009				
Soggetto	Riferimento	Disposizione	Situazione attuale	Note
Rendimenti	Paragrafo 4.2.4, pagina 45	<p>L'aumento dell'efficienza consiste nell'ottimizzazione dell'utilizzo del combustibile con conseguente diminuzione dei gas ad effetto serra ed in particolare della CO<sub>2</sub>.</p> <p>L'efficienza energetica elettrica è da considerare come flusso di calore (energia prodotta ai limiti di batteria dell'impianto/contenuto energetico del combustibile alimentato) e rappresenta l'efficienza dell'impianto.</p> <p>Per impianti a combustibile gassoso l'applicazione di turbine a gas a ciclo combinato e la cogenerazione di calore ed energia sono tecnicamente i sistemi più efficienti che portano ad un incremento dell'utilizzo del combustibile e quindi dell'efficienza. Per questo motivo, in funzione della domanda locale di calore, questa è una prima opzione MTD da considerare.</p> <p>L'uso di un avanzato sistema computerizzato di controllo che permetta di raggiungere un'alta efficienza della caldaia e di incrementare le condizioni di combustione che supportano la riduzione delle emissioni sono anche considerate MTD.</p> <p>Il miglioramento dell'efficienza può essere anche ottenuto preriscaldando il gas naturale prima di fornirlo alle camere di combustione. Il range di rendimento dipende molto dalla sorgente fredda di raffreddamento del condensatore.</p> <p>Per impianti nuovi con turbine a gas a ciclo combinato</p>	Impianto conforme alle BAT	<p>La Centrale di Sparanise è a ciclo combinato. Questa soluzione tecnica garantisce un'alta efficienza energetica, grazie al recupero del contenuto energetico dei gas combusti provenienti dalle turbine a gas tramite dei generatori di vapore. Il vapore così prodotto è poi inviato in apposite turbine a vapore per la produzione di un'ulteriore aliquota di energia elettrica.</p> <p>La Centrale è inoltre dotata di un sistema di controllo computerizzato in grado di monitorare i parametri di combustione allo scopo di mantenere alta l'efficienza della combustione e allo stesso tempo minimizzare le emissioni.</p> <p>La Centrale è così in grado di raggiungere un'efficienza energetica del 56% in linea con le prestazioni indicate come raggiungibili con l'impiego delle MTD nella Linea Guida di riferimento.</p>

Calenia Energia S.p.A. - Centrale di Sparanise				
"LG Nazionali Impianti di Combustione con Potenza Termica di Combustione di oltre 50 MW", Marzo 2009				
Soggetto	Riferimento	Disposizione	Situazione attuale	Note
		<p>(CCGT), dotati o no di postbruciatore è possibile raggiungere con l'impiego delle MTD un'efficienza termica pari al 54-58%.</p> <p>Valore di rendimento delle turbine a gas sono riferito alle condizioni ISO (15 °C; 60% u.r.; 1013 mbar) , macchine nuove, pulite e che lavorano a pieno carico.</p>		
Emissioni di CO ed NO <sub>x</sub>	Paragrafi 4.2.5, 4.26 e 6.2 rispettivamente a pagina 45, 47 e 108	<p>In generale la riduzione delle Emissioni degli NO<sub>x</sub> è uno degli aspetti principali da considerare nella valutazione delle MTD applicabili ad un grande impianto di combustione.</p> <p>Livelli emissivi di NO<sub>x</sub> e CO associati alle MTD e tecnologie relative dipendono dalla tipologia di combustione utilizzata. Sono tuttavia da prediligere sistemi di abbattimento primari rispetto ai secondari.</p> <p>Si sottolinea come con l'utilizzo di tecniche primarie le emissioni di NO<sub>x</sub> e CO devono essere considerate correlate. Ovvero non è tecnicamente possibile avere contemporaneamente basse le emissioni di entrambi gli inquinanti. Non cioè possibile che i livelli di emissione di questi due parametri siano all'estremo inferiore dei range riportati qui di seguito.</p> <p>I valori emissivi che è possibile raggiungere con l'impiego delle MTD per turbine nuove alimentate con combustibile gas naturale, a ciclo combinato (CCGT) senza postcombustione sono i seguenti:</p>	Impianto conforme alle BAT	<p>Le turbine a gas installate presso la Centrale di Sparanise sono dotate di bruciatori di tipo Ve Low NO<sub>x</sub> che garantiscono un livello di emissione di NO<sub>x</sub> inferiore ai 30 mg/Nm<sup>3</sup> con ossigeno di riferimento pari a 15%, media oraria. Valore inferiore al limite previsto come BAT nelle Linee Guida di riferimento.</p> <p>Tali bruciatori sono stati installati in sostituzione dei precedenti Dry Low NO<sub>x</sub> in ottemperanza delle prescrizioni del Decreto MAP 55/06/2004 che ha autorizzato la costruzione e l'esercizio della Centrale.</p> <p>La modifica effettuata nel mese di marzo 2010 sul gruppo 1 e nel mese di aprile 2010 sul gruppo 2.</p> <p>Le emissioni di CO sono inferiori ai 24 mg/Nm<sup>3</sup>, sempre con riferimento ad un tenore</p>

Calenia Energia S.p.A. - Centrale di Sparanise				
"LG Nazionali Impianti di Combustione con Potenza Termica di Combustione di oltre 50 MW", Marzo 2009				
Soggetto	Riferimento	Disposizione	Situazione attuale	Note
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO<sub>x</sub>: 20 - 50 mg/Nm<sup>3</sup>;</li> <li>- CO: 5 - 100 mg/Nm<sup>3</sup>.</li> </ul> <p>I valori sono riferiti al 15% di O<sub>2</sub>, e sono da considerarsi come media giornaliera, in condizioni standard, e con l'impianto in esercizio ad un carico tipico.</p> <p>Per raggiungere questi livelli emissivi sono considerate alternative MTD applicabili le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'impiego di sistemi tipo SCR;</li> <li>- Bruciatori premiscelativi tipo Dry Low No<sub>x</sub>.</li> </ul> <p>Il monitoraggio delle emissioni di NO<sub>x</sub> e CO deve essere effettuato in continuo.</p>		<p>di ossigeno del 15% ed espressi come media oraria, valore all'interno del range previsto nelle Linee Guida.</p> <p>E' inoltre presente un sistema di monitoraggio in continuo di CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub> e temperatura.</p>

Calenia Energia S.p.A. - Centrale di Sparanise				
"Reference document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants - Combustion of Gaseous Fuels", Luglio 2006				
Soggetto	Riferimento	Disposizione	Situazione attuale	Note
Sistema di Gestione Ambientale	Paragrafo 3.15.1 pag 157	<p>E' BAT implementare un sistema di gestione ambientale che incorpori, come adatto alla circostanze individuali, le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definizione di una politica ambientale;</li> <li>- Pianificazione e definizione delle procedure necessarie;</li> <li>- Implementazione di procedure, prestando particolare attenzione a: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Struttura e responsabilità</li> <li>o Addestramento, consapevolezza e competenza</li> <li>o Comunicazione</li> <li>o Coinvolgimento dei lavoratori</li> <li>o Documentazione</li> <li>o Processo di controllo efficiente</li> <li>o Programma di manutenzione</li> <li>o Preparazione e risposta alle emergenze</li> <li>o Tutela del rispetto della legislazione ambientale</li> </ul> </li> <li>- Controllo delle prestazioni del sistema ed adozione di azioni correttive, con particolare attenzione a: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Monitoraggio e misurazioni</li> <li>o Azioni correttive e preventive</li> <li>o Registro di manutenzioni</li> <li>o Audit indipendenti per verificare se il sistema di gestione ambientale sia stato correttamente implementato e mantenuto</li> </ul> </li> <li>- Revisione da parte del management.</li> </ul> <p>Si considerano azioni complementari all'attuazione del sistema di gestione ambientale le seguenti misure:</p>	Impianto conforme alle BAT	<p>La <i>Centrale</i> di Sparanise attua un Sistema di Gestione Ambientale che implementa tutte le misure richieste dal BRef di riferimento.</p> <p>Inoltre tale Sistema di Gestione Ambientale è certificato ISO 14001 (certificazione IT49831, prima emissione 29/05/2008).</p>

Calenia Energia S.p.A. - Centrale di Sparanise				
"Reference document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants - Combustion of Gaseous Fuels", Luglio 2006				
Soggetto	Riferimento	Disposizione	Situazione attuale	Note
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- esame e validazione del sistema da parte di ente accreditato o verificatore esterno;</li> <li>- preparazione di un rapporto ambientale annuale;</li> <li>- certificazione del sistema di gestione ambientale secondo la norma 14001 o registrazione EMAS del sito.</li> </ul>		
Rifornimento o movimentazione di combustibili gassosi ed additivi  Emissioni fuggitive	Paragrafo 7.5.1, pagina 478	<p>E' BAT prevenire il rilascio di combustibile gassoso nelle operazioni di rifornimento e movimentazione.</p> <p>Per il gas naturale è BAT l'utilizzo di sistemi di rilevamento perdite e di allarmi.</p>	Impianto conforme alle BAT	L'impianto è dotato di sistemi di rilevamento ed allarme per il gas naturale
Rifornimento o movimentazione di combustibili gassosi ed additivi  Uso efficiente di risorse naturali	Paragrafo 7.5.1, pagina 478	E' BAT l'utilizzo di turbine ad espansione per recuperare il contenuto di energia dal gas pressurizzato. Inoltre è BAT il preriscaldamento del combustibile gas con utilizzo del calore delle caldaie o delle turbine a gas.	Impianto realizzato conformemente all'autorizzazione MAP. BAT non applicabile.	<p>Il gas naturale proveniente dalla rete "SNAM Rete Gas" va ad alimentare le turbine a gas, previo preriscaldamento, effettuato tramite 2 caldaie ausiliarie, e regolazione della pressione, che non deve essere inferiore ai 30 bar, per garantire il corretto funzionamento dei Turbogas.</p> <p>Sia la portata, sia la pressione di fornitura del gas in ingresso sono soggette ad ampie fluttuazioni, tali da non consentire l'implementazione di una turbina ad espansione che consenta il recupero dell'energia liberata durante il salto di pressione.</p> <p>Per quanto riguarda il possibile recupero</p>

Calenia Energia S.p.A. - Centrale di Sparanise				
"Reference document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants - Combustion of Gaseous Fuels", Luglio 2006				
Soggetto	Riferimento	Disposizione	Situazione attuale	Note
				termico dai gas caldi dei camini TG o dall'energia fornita dal GVR ai fini del preriscaldamento del gas, si evidenzia che la scelta impiantistica fatta è basata sulla necessità di avere una fonte di calore prima che l'impianto venga avviato.
Efficienza termica	Paragrafo 7.5.2, pagina 478	<p>L'aumento dell'efficienza consiste nell'ottimizzazione dell'utilizzo del combustibile con conseguente diminuzione dei gas ad effetto serra ed in particolare della CO<sub>2</sub>.</p> <p>L'efficienza energetica elettrica è da considerare come flusso di calore (energia prodotta ai limiti di batteria dell'impianto/contenuto energetico del combustibile alimentato) e rappresenta l'efficienza dell'impianto.</p> <p>Per impianti a combustibile gassoso l'applicazione di turbine a gas a ciclo combinato e la cogenerazione di calore ed energia sono tecnicamente i sistemi più efficienti che portano ad un incremento dell'utilizzo del combustibile e quindi dell'efficienza. Per questo motivo, in funzione della domanda locale di calore, questa è una prima opzione BAT.</p> <p>L'uso di un avanzato sistema computerizzato di controllo che permetta di raggiungere un'alta efficienza della caldaia e di incrementare le condizioni di combustione che supportano la riduzione delle emissioni sono anche considerate BAT.</p> <p>Il miglioramento dell'efficienza può essere anche ottenuto preriscaldando il gas naturale prima di fornirlo alle camere di combustione.</p>	Impianto conforme alle BAT	<p>La Centrale di Sparanise è a ciclo combinato. Questa soluzione tecnica garantisce un'alta efficienza energetica, grazie al recupero del contenuto energetico dei gas combusti provenienti dalle turbine a gas tramite dei generatori di vapore. Il vapore così prodotto è poi inviato in apposite turbine a vapore per la produzione di un'ulteriore aliquota di energia elettrica.</p> <p>La Centrale è inoltre dotata di un sistema di controllo computerizzato in grado di monitorare ed intervenire in continuo sui parametri di combustione allo scopo di mantenere alta l'efficienza della combustione e allo stesso tempo minimizzare le emissioni.</p> <p>La Centrale è così in grado di raggiungere un'efficienza energetica del 56% in linea con le richieste del BRef di riferimento.</p>



Calenia Energia S.p.A. - Centrale di Sparanise				
"Reference document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants - Combustion of Gaseous Fuels", Luglio 2006				
Soggetto	Riferimento	Disposizione	Situazione attuale	Note
		1) Per impianti esistenti con turbine a gas a ciclo combinato (CCGT), dotati o no di, postbruciatore operanti in piena condensazione è BAT un'efficienza elettrica pari al 50-54%.		
Emissioni di polveri ed SO <sub>2</sub>	Paragrafo 7.5.3, pagina 480	In generale gli impianti che utilizzano combustibile gas naturale sono caratterizzati da emissioni di polveri ed SO <sub>2</sub> molto basse.  I valori di emissione delle polveri risultano inferiori a 5 mg/Nm <sup>3</sup> mentre quelle dell'SO <sub>2</sub> risultano largamente inferiori a 10mg/Nm <sup>3</sup> (15% di O <sub>2</sub> ) senza che sia applicata nessuna misura di contenimento o trattamento.	Impianto conforme alle BAT	Il solo utilizzo di gas naturale come combustibile garantisce il rispetto dei livelli massimi di emissioni di SO <sub>2</sub> e Polveri indicati nel BRef di riferimento.
Inquinamento acque	Paragrafo 7.5.4.1, pagina 484	Sono considerate BAT tutte le tecniche riportate in Tabella 7.4.4 del BRef (paragrafo 3.10.6):  1) Per la rimozione delle sostanze inquinanti dalle acque reflue a monte dello scarico nell'ambiente è BAT un'appropriata combinazione dei seguenti trattamenti fisici o chimici o biochimici, che dipende sostanzialmente dalla qualità dello scarico:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtrazione</li> <li>- Correzione del pH, neutralizzazione</li> <li>- Coagulazione, flocculazione, precipitazione</li> <li>- Sedimentazione, filtrazione, flottazione.</li> <li>- Trattamento di dissoluzione di idrocarburi</li> <li>- Disoleatura</li> <li>- Trattamento biologico</li> </ul> 2) Per le acque da rigenerazione dei demineralizzatori e	Impianto conforme alle BAT	1) Le acque di processo sono trattate con neutralizzazione e, per le correnti potenzialmente inquinate da oli, disoleatura; 2) Le acque di rigenerazione dei demineralizzatori subiscono un trattamento di neutralizzazione; 3) Non applicabile 4) Non applicabile. Le acque di lavaggio delle turbine e dei condensatori non sono inviate al trattamento acque ma recuperare e smaltite come rifiuto.

Calenia Energia S.p.A. - Centrale di Sparanise				
"Reference document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants - Combustion of Gaseous Fuels", Luglio 2006				
Soggetto	Riferimento	Disposizione	Situazione attuale	Note
		<p>condensati è BAT un trattamento di neutralizzazione e sedimentazione.</p> <p>3) Per le acque da elutriazione (separazione di particelle leggere da quelle pesanti in un fluido) è BAT la neutralizzazione.</p> <p>4) Per le acque di lavaggio da caldaie, turbine a gas, preriscaldatori d'aria e precipitatori.</p> <p>a) E' BAT la neutralizzazione e lo svolgimento delle operazioni in circuito chiuso, o la sostituzione con metodi di pulizia a secco dove tecnicamente possibile.</p> <p>b) Per acque a scarichi superficiali è BAT la sedimentazione o il trattamento chimico ed il riutilizzo interno.</p>		
Residui di combustione	Paragrafo 7.5.4.2, pagina 484	La miglior opzione per il trattamento è il riutilizzo in alternativa alla discarica.	Non applicabile	Con l'utilizzo di combustibile quale il gas naturale non vi è produzione di ceneri di combustione.

## *SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO*

Nella Centrale di Sparanise il raffreddamento dei condensatori e degli ausiliari è garantito da due sistemi di aerotermi, uno associato a ciascun modulo, e quindi da un sistema di raffreddamento di tipo dry-air; non vi è, di conseguenza, utilizzo di acqua come mezzo di raffreddamento.

Per questo motivo gran parte delle BAT indicate nel BRef orizzontale per i sistemi di raffreddamento non sono applicabili.

Tali sistemi di raffreddamento hanno il vantaggio di evitare consumi di risorse idriche ed i derivanti rischi potenziali di inquinamento e di interferenza con l'ambiente.

Secondo quanto riportato nel BRef di riferimento gli aspetti principali da considerare per questa scelta tecnologica sono l'efficienza energetica ed il rumore. Tutti gli altri aspetti, quali intrappolamento di organismi, emissioni idriche, rischi di trascinarsi degli inquinanti e rischi biologici risultano automaticamente non applicabili.

### *Efficienza Energetica*

Per quanto riguarda questo aspetto il BRef, al *Paragrafo 4.3*, individua le seguenti soluzioni BAT tutti i sistemi di raffreddamento, compresi quelli ad aria:

1) Per tutti i sistemi:

- Utilizzo di apparecchiature a basso consumo energetico;
- Applicazione delle corrette opzioni in caso di processi con richieste di raffreddamento variabili;
- Corretta modulazione dei flussi di aria/acqua per processi con richieste di raffreddamento variabili.

Per quanto riguarda i condensatori ad aria installati nella Centrale di Sparanise, si osserva come essi siano di recentissima costruzione e quindi progettati secondo i migliori standard di efficienza energetica.

Essi sono costituiti da 21 ventilatori assiali, ogni ventilatore è indipendente, ed è azionato da un motore elettrico a due velocità, per cui è possibile modulare la portata di aria erogata in funzione delle condizioni ambientali e del carico termico effettivamente necessario.

### *Rumore*

Per la riduzione dei livelli emissivi di rumore sono da considerare misure primarie (che influenzano direttamente la potenza emissiva della sorgente) o secondarie (che mitigano il livello di rumore emesso). Il BRef individua, per quanto riguarda questi aspetti, BAT applicabili solo alle torri di raffreddamento, non sono infatti presenti prescrizioni o valori limite che riguardano i sistemi di raffreddamento ad aria.

Tuttavia, nell'Allegato XII 8.2 "*Design and noise reduction measures*" si parla di scelta di ventilatori a basso emissione di rumore; mentre nel Paragrafo 3.6.1 di tale Documento, si riportano dei valori di emissione di riferimento per i "dry air cooling system" (*Table 3.12*) pari a 90-130 dB(A) valutati senza che siano presenti sistemi di attenuazione.

Analizzando i risultati della campagna di monitoraggio del rumore svolta nel 2007, (si faccia riferimento a quanto riportato nella *Scheda B.14* alla presente Domanda di rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale), si osserva come i livelli di rumore emessi dai condensatori ad aria siano nettamente inferiori a quelli indicati nel BRef. Si può concludere come i tali sistemi siano adeguati con le migliori tecnologie.