

**ALLEGATO n. 14**  
**APPLICAZIONE BAT**

Client: Tirreno Power

Project: Torrevaldaliga Sud

Project number: 143000194S0NT103

Report: 143000194S0NT103

PROGETTO RELATIVO ALL'IMPIANTO A CICLO COMBINATO PER IL  
SITO DI TORREVALDALIGA SUD

## 1 APPLICAZIONE BAT

La nuova installazione si configura come impianto allineato e rispondente alle Conclusioni sulle BAT per i Grandi Impianti di Combustione pubblicate in data 17/08/2017 sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea ("Decisione di esecuzione (UE) 2017/1442 della Commissione del 31 luglio 2017 che stabilisce le Conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) a norma della direttiva 2010/75/UE (Integrated Pollution Prevention and Control): "Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants") del Parlamento europeo e del Consiglio, per i grandi impianti di combustione.

Le tabelle seguenti riassumono lo stato di applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili per la prevenzione integrata dell'inquinamento, compatibili con il processo di produzione di energia con Turbina a Gas alimentata a solo gas naturale.

<b>CONCLUSIONI GENERALI SULLE BAT</b>		
<b>BAT (nota 1)</b>	<b>STATO APPLICAZIONE</b>	<b>OSSERVAZIONI</b>
<b>Sistemi di gestione ambientale</b>		
<p><b>BAT 1:</b> Per migliorare la prestazione ambientale complessiva, la BAT consiste nell'istituire e applicare un sistema di gestione ambientale avente tutte le seguenti caratteristiche:</p> <p>i. impegno della direzione, compresi i dirigenti di alto grado;</p> <p>ii. definizione, a opera della direzione, di una politica ambientale che preveda il miglioramento continuo della prestazione ambientale dell'installazione;</p> <p>iii. pianificazione e adozione delle procedure, degli obiettivi e dei traguardi</p>	Applicata	<p>La Centrale ha ottenuto la certificazione ambientale UNI EN ISO 14001 e la registrazione EMAS</p> <p>E' inoltre certificata OHSAS 18001:2007. per di gestione della sicurezza.</p>

Report: 143000194S0NT103

<p>necessari, congiuntamente alla pianificazione finanziaria e agli investimenti;</p> <p>iv. attuazione delle procedure;</p> <p>v. controllo delle prestazioni e adozione di misure correttive;</p> <p>vi. riesame del sistema di gestione ambientale da parte dell'alta direzione al fine di accertarsi che continui ad essere idoneo, adeguato ed efficace;</p> <p>vii. attenzione allo sviluppo di tecnologie più pulite;</p> <p>viii. attenzione agli impatti ambientali dovuti a un eventuale smantellamento dell'installazione in fase di progettazione di un nuovo impianto, e durante l'intero ciclo di vita;</p>		
<p><b>Monitoraggio</b></p>		
<p><b>BAT 2:</b> consiste nel determinare il rendimento elettrico netto e/o il consumo totale netto di combustibile e/o l'efficienza meccanica netta delle unità di gassificazione, IGCC e/o di combustione mediante l'esecuzione di una prova di prestazione a pieno carico (1), secondo le norme EN, dopo la messa in servizio dell'unità e dopo ogni modifica che potrebbe incidere in modo significativo sul rendimento elettrico netto e/o sul consumo totale netto di combustibile e/o sull'efficienza meccanica netta dell'unità. Se non sono disponibili norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.</p>	<p>Applicata</p>	<p>A valle della messa in servizio del ciclo combinato verranno effettuate le prove di performance per determinare e verificare il rendimento elettrico netto dello stesso</p>
<p><b>BAT 3:</b> consiste nel monitorare i</p>	<p>Applicata</p>	<p>Verrà installato sul</p>

Report: 143000194S0NT103

<p>parametri di processo relativi alle emissioni atmosfera e nell'acqua, tra cui quelli indicati seguito.</p> <table border="0" data-bbox="159 537 782 896"> <tr> <td>Flusso</td> <td>Parametro</td> <td>Monitoraggio</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Effluente gassoso</td> <td>Portata</td> <td>Determinazione periodica o in continuo</td> </tr> <tr> <td>Tenore di ossigeno, temperatura e pressione</td> <td>Misurazione periodica o in continuo</td> </tr> </table>	Flusso	Parametro	Monitoraggio	Effluente gassoso	Portata	Determinazione periodica o in continuo	Tenore di ossigeno, temperatura e pressione	Misurazione periodica o in continuo	<p>Per la parte relativa al monitoraggio degli effluenti liquidi derivanti dal trattamento fumi la BAT 3 non è applicabile in quanto il nuovo impianto non produrrà acque reflue dal trattamento di effluenti gassosi</p>	<p>camino un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) in atmosfera che misurerà i seguenti parametri: portata fumi, tenore di ossigeno, temperatura, pressione, contenuto di vapore acqueo</p>
Flusso	Parametro	Monitoraggio								
Effluente gassoso	Portata	Determinazione periodica o in continuo								
	Tenore di ossigeno, temperatura e pressione	Misurazione periodica o in continuo								
<p><b>BAT 4:</b> consiste nel monitorare le emissioni in atmosfera almeno alla frequenza indicata di seguito e in conformità con le norme EN. Se non sono disponibili norme EN, la BAT consiste nell'applicare le norme ISO, le norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente.</p> <p>Per le turbine alimentate a gas naturale la BAT prevede il monitoraggio in continuo di NO<sub>x</sub> (monitoraggio associato alla BAT 42), CO (monitoraggio associato alla BAT 44) e NH<sub>3</sub> (monitoraggio associato a BAT 7) nel caso di utilizzo di SCR</p>	<p>Applicata</p>	<p>Verrà installato sul camino un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME) in atmosfera che misurerà i seguenti parametri: concentrazione di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e il monossido di carbonio (CO). Ammoniaca (NH<sub>3</sub>)</p>								
<p><b>BAT 5:</b> consiste nel monitorare le emissioni in acqua derivanti dal trattamento degli</p>	<p>Non</p>	<p>Il nuovo impianto non produrrà acque reflue</p>								

Report: 143000194S0NT103

effluenti gassosi almeno alla frequenza indicata di seguito e in conformità con le norme EN.	applicabile	dal trattamento di effluenti gassosi
<b>Prestazioni ambientali generali e di combustione</b>		
<p><b>BAT 6:</b> Per migliorare le prestazioni ambientali generali degli impianti di combustione e per ridurre le emissioni in atmosfera di CO e delle sostanze incombuste, la BAT consiste nell'ottimizzare la combustione e nel fare uso di un'adeguata combinazione delle tecniche indicate di seguito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosaggio e miscela dei combustibili;</li> <li>• Manutenzione del sistema di combustione;</li> <li>• Sistema di controllo avanzato;</li> <li>• Buona progettazione delle apparecchiature di combustione;</li> <li>• Scelta del combustibile.</li> </ul>	Applicata	<p>La nuova turbine a gas saranno alimentata a gas naturale e saranno equipaggiate di un moderno sistema di combustione.</p> <p>Sarà installato un sistema di controllo avanzato che garantisce una combustione ottimizzata e di conseguenza la minimizzazione delle emissioni di CO e incombusti.</p>
<p><b>BAT 7:</b> Riduzione emissioni di ammoniaca in atmosfera dovute alla riduzione catalitica selettiva (SCR) e/o alla riduzione non catalitica selettiva (SNCR) utilizzata per abbattere le emissioni di NO<sub>x</sub>, la BAT consiste nell'ottimizzare la configurazione e/o il funzionamento dell'SCR e/o SNCR (ad esempio, ottimizzando il rapporto reagente/NO<sub>x</sub>, distribuendo in modo omogeneo il reagente e calibrando in maniera ottimale l'iniezione di reagente)</p>	Applicata	<p>Il nuovo ciclo combinato sarà dotato di un sistema di dosaggio automatico dell'NH<sub>3</sub> regolato sulla base delle misure effettuate a monte e a valle del catalizzatore.</p>
<p><b>BAT 8:</b> Al fine di prevenire o ridurre le emissioni in atmosfera durante le normali condizioni di esercizio, la BAT consiste nell'assicurare, mediante adeguata progettazione, esercizio e manutenzione, che il funzionamento e la disponibilità dei sistemi di abbattimento delle emissioni siano ottimizzati.</p>	Applicata	<p>Il sistema di combustione della turbina a gas sarà progettato, esercito e mantenuto in modo tale da garantire la piena disponibilità</p>

Report: 143000194S0NT103

<p><b>BAT 9:</b> Al fine di migliorare le prestazioni ambientali generali degli impianti di combustione e/o di gassificazione e ridurre le emissioni in atmosfera, la BAT consiste nell'includere gli elementi seguenti nei programmi di garanzia della qualità/controllo della qualità per tutti i combustibili utilizzati, nell'ambito del sistema di gestione ambientale (cfr. BAT 1):</p> <p>i) caratterizzazione iniziale completa del combustibile utilizzato, ivi compresi almeno i parametri elencati in appresso e in conformità alle norme EN. Possono essere utilizzate norme ISO, norme nazionali o altre norme internazionali che assicurino di ottenere dati di qualità scientifica equivalente;</p> <p>ii) prove periodiche della qualità del combustibile per verificarne la coerenza con la caratterizzazione iniziale e secondo le specifiche di progettazione. La frequenza delle prove e la scelta dei parametri tra quelli della tabella sottostante si basano sulla variabilità del combustibile e su una valutazione dell'entità delle sostanze inquinanti (ad esempio, concentrazione nel combustibile, trattamento degli effluenti gassosi applicato);</p> <p>iii) successivo adeguamento delle impostazioni dell'impianto in funzione della necessità e della fattibilità (ad esempio, integrazione della caratterizzazione del combustibile e controllo del combustibile nel sistema di controllo avanzato (cfr. descrizioni alla sezione 8.1).</p>	<p>Applicata</p>	<p>La Centrale già oggi è alimentata con gas naturale prelevato da un gasdotto della rete Snam, che garantisce la qualità del combustibile, anche con controlli regolari</p>
<p><b>BAT 10:</b> Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera e/o nell'acqua durante le condizioni di esercizio diverse da quelle normali, la BAT consiste nell'elaborare e attuare, nell'ambito del sistema di gestione ambientale, un piano di gestione commisurato alla rilevanza dei potenziali rilasci di inquinanti che comprenda i seguenti elementi:</p>	<p>Applicata</p>	<p>I nuovi turbogas e il nuovo ciclo combinato saranno progettati con i più elevati standard di ingegneria</p> <p>Verrà elaborato, gestito e mantenuto</p>



Report: 143000194S0NT103

<b>Efficienza energetica</b>		
<p><b>BAT 12:</b> Al fine di aumentare l'efficienza energetica delle unità di combustione, gassificazione e/o IGCC in funzione <math>\geq 1\,500</math> ore/anno, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata delle tecniche indicate di seguito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ottimizzazione della combustione</li> <li>b. Ottimizzazione delle condizioni del fluido di lavoro</li> <li>c. Ottimizzazione del ciclo del vapore</li> <li>d. Riduzione al minimo del consumo di energia</li> <li>e. Preriscaldamento dell'aria di combustione</li> <li>f. Preriscaldamento del combustibile</li> <li>g. Sistema di controllo avanzato</li> <li>h. Preriscaldamento dell'acqua di alimentazione per mezzo del calore recuperato</li> <li>i. Recupero di calore da cogenerazione (CHP)</li> <li>j. Disponibilità della CHP</li> <li>k. Condensatore degli effluenti gassosi l. Accumulo termico</li> <li>m. Camino umido</li> <li>n. Scarico attraverso torre di raffreddamento</li> <li>o. Pre-essiccamento del combustibile</li> </ul>	<p>Applicata</p>	<p>Il nuovo ciclo combinato rappresenta la tecnologia attualmente disponibile sul mercato per produrre energia elettrica con il più alto rendimento energetico. Il rendimento elettrico netto nell'assetto di progetto sarà superiore all'upper level del range di efficienza indicato nella BAT 40 per i nuovi cicli combinati.</p> <p>Le tecniche utilizzate sono quelle applicabili per la tecnologia di impianto: punti a, b, c, d, f, g, h, o, p, q. Le altre tecniche non risultano applicabili in quanto non è previsto il CHP per assenza di utilizzo di calore nei pressi dell'impianto, l'assenza di sistemi di trattamento FGD a umido e la tipologia tecnologica di impianto</p>



Report: 143000194S0NT103

<p>p. Riduzione al minimo delle perdite di calore</p> <p>q. I materiali avanzati si sono dimostrati resistenti a temperature e pressioni operative elevate e quindi capaci di aumentare l'efficienza dei processi di combustione/vapore</p> <p>r. Potenziamento delle turbine a vapore</p> <p>s. Condizioni del vapore supercritiche e ultra supercritiche</p>		
<b>Consumo d'acqua ed emissioni nell'acqua</b>		
<p><b>BAT 13:</b> Al fine di ridurre il consumo d'acqua e il volume delle acque reflue contaminate emesse, la BAT consiste nell'utilizzare una o entrambe le tecniche indicate di seguito.</p> <p>1. riciclo dell'acqua;</p> <p>2. movimentazione a secco delle ceneri pesanti (relativa a impianti che bruciano combustibili solidi).</p>	<p>Applicata1</p> <p>Non applicabile 2</p>	<p>I flussi d'acqua residui sono recuperati ai sistemi di trattamento e recupero dell'impianto esistente</p> <p>La tecnica 2 non è applicabile in quanto la combustione a gas non produce ceneri</p>
<p><b>BAT 14:</b> Al fine di prevenire la contaminazione delle acque reflue non contaminate e ridurre le emissioni nell'acqua, la BAT consiste nel tenere distinti i flussi delle acque reflue e trattarli separatamente, in funzione dell'inquinante.</p>	<p>Applicata</p>	<p>I flussi delle acque reflue sono tenuti distinti e trattati separatamente:</p> <p>Acque di raffreddamento e di dilavamento non potenzialmente inquinabili non vengono trattate</p> <p>Acque oleose vanno al sistema di trattamento</p>

Report: 143000194S0NT103

		<p>della centrale</p> <p>Acque acide e alcaline vanno al sistema di trattamento dedicato della centrale</p>
<p><b>BAT 15:</b> Al fine di ridurre l'emissione nell'acqua di acque reflue da trattamento degli effluenti gassosi, la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata delle tecniche indicate di seguito e utilizzare tecniche secondarie il più vicino possibile alla sorgente per evitare la diluizione.</p> <p>Omissis</p>	<p>Non applicabile</p>	<p>L'impianto non prevede trattamento effluenti gassosi</p>
<p><b>Gestione rifiuti</b></p>		
<p><b>BAT 16:</b> Al fine di ridurre la quantità da smaltire dei rifiuti risultanti dalla combustione e/o dal processo di gassificazione e dalle tecniche di abbattimento, la BAT consiste nell'organizzare le operazioni in modo da ottimizzare, in ordine di priorità e secondo la logica del ciclo di vita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> la prevenzione dei rifiuti, ad esempio massimizzare la quota di residui che escono come sottoprodotti;</li> <li><input type="checkbox"/> la preparazione dei rifiuti per il loro riutilizzo, ad esempio in base ai criteri di qualità richiesti;</li> <li><input type="checkbox"/> il riciclaggio dei rifiuti;</li> <li><input type="checkbox"/> altri modi di recupero dei rifiuti (ad esempio, recupero di energia),</li> </ul> <p>attuando le tecniche indicate di seguito opportunamente combinate:</p> <p>(a): produzione di gesso come sottoprodotto;</p> <p>(b): recupero di residui nel settore</p>	<p>Applicata</p>	<p>La tecnica (a), non è applicabile in quanto non presenta FGD, non necessario per combustione di gas naturale</p> <p>Le tecniche (b), (c) non sono applicabili in quanto la combustione di gas naturale non genera ceneri o altri prodotti utilizzabili nelle costruzioni o nel processo di combustione.</p> <p>Per quanto riguarda il punto d) il catalizzatore verrà ceduto, a fine vita, alle società produttrici di catalizzatori per suo recupero e riutilizzo.</p>

Report: 143000194S0NT103

<p>delle costruzioni</p> <p>(c): recupero di energia mediante l'uso di rifiuti nel mix energetico</p> <p>(d) Preparazione per il riutilizzo del catalizzatore esaurito</p>		
<p><b>Emissioni sonore</b></p>		
<p><b>BAT 17:</b> Al fine di ridurre le emissioni sonore, la BAT consiste nell'utilizzare una o più tecniche indicate di seguito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misure operative;</li> <li>• Apparecchiature a bassa rumorosità;</li> <li>• Attenuazione del rumore;</li> <li>• Dispositivi anti rumore;</li> <li>• Localizzazione adeguata delle apparecchiature e degli edifici.</li> </ul>	<p>Applicata</p>	<p>Le apparecchiature sono state posizionate per quanto possibile</p> <p>nella parte interna dell'area disponibile di Centrale.</p> <p>Il nuovo gruppo è progettato in modo da rispettare le vigenti normative in tema di emissioni acustiche, prevedendo in</p> <p>In particolare:</p> <p>a) Cabinato antirumore per TG, generatore ed ausiliari di macchina;</p> <p>b) Silenziatori nel sistema di aspirazione aria dei compressori TG;</p> <p>c) Impiego di materiali termo-fonoassorbenti, di opportuno spessore, lungo il percorso fumi dai TG al GVR</p> <p>d) Silenziatore nel camino di scarico fumi del GVR</p> <p>e) Cappa acustica per le pompe alimento del</p>

Report: 143000194S0NT103

		GVR  f) Silenziatori su tutti gli scarichi in atmosfera utilizzati in avviamento o in esercizio  g) ulteriori sistemi insonorizzanti saranno valutati durante lo sviluppo del progetto esecutivo per rispettare i limiti di classificazione acustica dell'area.
--	--	---

Nota 1. La definizione ed i requisiti delle BAT sono riportati in sintesi per pronto riferimento

<b>CONCLUSIONI SULLE BAT PER LA COMBUSTIONE DI GAS NATURALE</b>		
<b>BAT</b>	<b>STATO APPLICAZIONE</b>	<b>OSSERVAZIONI</b>
<b>Efficienza energetica</b>		
<p><b>BAT 40:</b> Al fine di aumentare l'efficienza nella combustione di gas naturale la BAT consiste nell'utilizzare una combinazione adeguata delle tecniche indicate nella BAT 12.</p> <p>Tabella 23 Livelli di efficienza energetica per la combustione di gas naturale:</p> <p>Turbina a gas a ciclo aperto &gt; 50 MWth: rendimento elettrico netto (%): 36-41,5</p> <p>Cicli combinati &gt; 600 MWth</p>	Applicata	<p>La nuova turbina a gas rappresenta la tecnologia attualmente disponibile sul mercato per produrre energia elettrica con il più alto</p> <p>Rendimento energetico.</p> <p>Il rendimento elettrico è infatti pari ad almeno</p>

Report: 143000194S0NT103

Rendimento elettrico netto (%) 57-60.5		<p>il 41.5% corrispondente al livello superiore dell'intervallo di efficienza indicato nella Tabella 23 relativa alla BAT 40 per i nuovi Cicli Aperti.</p> <p>Il nuovo ciclo Combinato rappresenta la tecnologia attualmente disponibile sul mercato per produrre energia elettrica con il più alto rendimento energetico. Il rendimento elettrico netto della CTE è infatti superiore all'upper level del range di efficienza indicato nella Tabella 23 relativa alla BAT 40 per i nuovi Cicli Combinati.</p>
<b>Emissioni in atmosfera di NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC e CH<sub>4</sub></b>		
<p><b>BAT 42:</b> Al fine di prevenire o ridurre le emissioni di NO<sub>x</sub> in atmosfera risultanti dalla combustione di gas naturale nelle caldaie, la IBAT consiste nell'utilizzare una o più tecniche tra quelle indicate di seguito.</p> <p>a. Sistema di controllo avanzato;  b. Aggiunta di acqua/vapore;  c. Bruciatori a bassa emissione di NO<sub>x</sub> a secco (DLN);  d. Modi di progettazione a basso carico;  e. Bruciatori a basse emissioni di NO<sub>x</sub> (LNB);  f. riduzione catalitica selettiva</p> <p>Tabella 24 Livelli di emissioni associati alle BAT (BAT-AEL) per le emissioni in atmosfera di NO<sub>x</sub> risultanti dalla</p>	Applicata	<p>Per l'abbattimento degli NO<sub>x</sub> verranno utilizzate le seguenti tecniche tra quelle menzionate nella BAT:</p> <p>a. Sistema di controllo avanzato;  c. Bruciatori a bassa emissione di NO<sub>x</sub> (DLN).  f. riduzione catalitica selettiva SCR</p> <p>Con riferimento ai BAT-AEL associati si fa presente che per i nuovi turbogas sarà garantita una</p>

Report: 143000194S0NT103

<p>combustione di gas naturale nelle turbine a gas</p> <p>Nuovi cicli combinati CCGT con potenza termica di combustione <math>\geq 50</math> MWth</p> <p>Media annua 10-30</p> <p>Media giornaliera 15-40</p>		<p>concentrazione media giornaliera di NOx pari a 10 mg/Nm<sup>3</sup> (*), pari al valore inferiore dell'intervallo delle BAT AEL di riferimento.</p> <p>(* ) valore riferito a condizioni di normale funzionamento</p>
<p><b>BAT 44:</b> Al fine di prevenire o ridurre le emissioni di CO in atmosfera risultanti dalla combustione di gas naturale, la BAT consiste nell'ottimizzare la combustione e/o utilizzare catalizzatori ossidanti.</p>	<p>Applicata</p>	<p>Le nuove turbine a gas avranno un moderno sistema di combustione che garantisce una combustione ottimizzata e di conseguenza la minimizzazione delle emissioni di CO già senza catalizzatori ossidanti. I nuovi turbogas garantiranno una concentrazione media giornaliera di CO pari a 30 mg/Nm<sup>3</sup> (*).</p> <p>(* ) valore riferito a condizioni di normale funzionamento</p>