

**CENTRALE TERMOELETTRICA DI BRINDISI****Allegato D.10****”Analisi Energetica per la Proposta Impiantistica per la quale si Richiede  
l’Autorizzazione”**



**INDICE**

	<b><u>Pagina</u></b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 RENDIMENTI PER GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE</b>	<b>2</b>
<b>3 RENDIMENTI DI CENTRALE E CONFRONTO CON VALORI DA LINEE GUIDA</b>	<b>4</b>
3.1 RENDIMENTI MENSILI	4

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione riporta le principali indicazioni sugli aspetti energetici associati al processo produttivo della Centrale di Brindisi. In particolare, la relazione riporta il confronto tra le prestazioni energetiche di centrale e quelle degli impianti che utilizzano le Migliori Tecniche Disponibili individuate nelle *“Linee guida recanti i criteri per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecnologie disponibili relative ai grandi impianti di combustione”*, emanate con Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 1 Ottobre 2008.

## 2 RENDIMENTI PER GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE

Ci sono diversi modi per descrivere il rendimento di un processo di generazione basato sulla combustione. Al fine di permetterne confronti, sono stati predisposti numerosi standard, nazionali ed internazionali, in grado di stabilire le prove di accettazione e le misure da effettuare per calcolare il rendimento dell'impianto.

Secondo quanto riportato nelle *“Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecnologie disponibili relative ai grandi impianti di combustione”*, il rendimento di un impianto di combustione dipende da numerosi fattori, in particolare:

- tecniche e parametri di processo:
  - combustione: il combustibile è miscelato in aria e bruciato nella caldaia. Non è possibile ottenere e mantenere un mix ideale d'aria e combustibile, perciò si rende normalmente necessaria una maggiore quantità di aria rispetto a quella stechiometrica; inoltre una parte del combustibile non brucia completamente. La temperatura dei fumi in uscita deve essere mantenuta abbastanza alta per prevenire la condensazione delle sostanze acide lungo le superfici scaldanti,
  - incombusti nella cenere: l'ottimizzazione della combustione porta a minori quantità di incombusti nelle ceneri. Occorre notare che le tecnologie di abbattimento degli NOX attraverso la combustione porta tuttavia ad un incremento degli incombusti. Ciò potrebbe peggiorare la qualità delle ceneri volatili e rendere difficile la loro utilizzazione in applicazioni civili, dove occorre il rispetto di requisiti standard nazionali ed europei,
  - eccesso d'aria: la quantità dell'aria in eccesso dipende dal tipo di caldaia e dalla natura del combustibile, tipicamente è richiesta un eccesso del 15-20% per caldaie alimentate a polverino di carbone. Per ragioni di qualità della combustione, relativa alla formazione di CO e di incombusti, e per ragioni di corrosione e sicurezza (esplosione in caldaia), non è possibile ridurre l'eccesso d'aria oltre a determinati livelli,
  - vapore: i parametri più importanti per incrementare il rendimento dell'impianto sono la pressione e la temperatura del vapore. Nei moderni impianti di generazione, il vapore già parzialmente espanso in turbina ad alta pressione, viene ulteriormente riscaldato negli stadi di risurriscaldamento. Tali parametri termodinamici (pressione e temperatura) definiscono le caratteristiche di progetto dell'impianto e la loro variazione deve essere contenuta all'interno di intervalli piuttosto ridotti,
  - temperatura fumi: la temperatura dei fumi uscenti dalla caldaia varia tradizionalmente tra 120° e 220 °C e dipende essenzialmente dal tipo di impianto utilizzato,
  - vuoto al condensatore: dopo aver completato l'espansione nel corpo di bassa pressione della turbina, il vapore è condensato nel condensatore cedendo il calore residuo al sistema di raffreddamento: allo scopo di garantire il massimo salto di pressione alla turbina, è conveniente aumentare il vuoto ai valori più spinti. In generale il grado di vuoto è subordinato alla temperatura dell'acqua di raffreddamento, minore per sistemi a circolazione forzata di quelli con torre di raffreddamento. Ove disponibile, la refrigerazione con acqua è normalmente quella preferibile,

- esercizio a pressione costante e variabile: nell'esercizio a pressione costante, la pressione all'ingresso turbina è mantenuta costante a tutti i carichi, variando l'area di passaggio del vapore all'ingresso turbina. Nell'esercizio a pressione variabile, con l'area di ingresso turbina mantenuta costante al massimo grado di apertura, la potenza è regolata variando la pressione a monte della turbina,
- preriscaldamento del condensato e dell'acqua alimento: il condensato uscente dal condensatore e l'acqua di alimento alla caldaia sono riscaldati a valori di temperatura di poco inferiori alla temperatura di saturazione del vapore estratto. L'energia termica proveniente dal processo di condensazione così rimane nel sistema, riducendo la quantità di calore da rimuovere al condensatore e migliorando il rendimento
- cogenerazione: la generazione combinata di calore (vapore di processo o calore urbano) e energia elettrica aumenta il rendimento del combustibile, a circa 70-90%;
- tipologia di combustibile e di impianto: nella sottostante tabella si riportano i valori tipici dei rendimenti di impianti con MTD (nuovi o esistenti) alimentati ad olio combustibile o carbone, come indicati dalle analisi elaborate in ambito comunitario per l'individuazione delle Migliori Tecniche Disponibili.

<b>Tipologia di combustibile</b>	<b>Stato dell'impianto</b>	<b>Rendimenti [%]</b>
Solido	Nuovo	43÷47
Solido	Esistente	33÷40

Si sottolinea che, come riportato nelle citate Linee guida (rif. Par. 4.6.4, pag. 500), i valori riportati sono da considerarsi del tutto indicativi e passibili di variazioni poiché i valori dei rendimenti sono influenzati anche dal regime di funzionamento degli impianti (avviamenti e fermate); tali regimi sono determinati dal Gestore della Rete Nazionale (GRTN) sulla base delle esigenze della rete di trasmissione.

### 3 RENDIMENTI DI CENTRALE E CONFRONTO CON VALORI DA LINEE GUIDA

La centrale è costituita da due sezioni aventi ciascuna una potenza lorda di 320 MWe. La potenza termica di combustione è di circa 800 MWt per ogni sezione.

Le sezioni termoelettriche sono del tipo policombustibile, vale a dire idonee all'impiego di carbone e olio combustibile e sono equipaggiate con caldaie del tipo ad attraversamento forzato, con camera di combustione a tiraggio bilanciato per i gruppi 3 e 4.

Il rendimento della centrale è pari al 34% circa; le prestazioni della risultano confrontabili con quelle degli impianti con MTD alimentati ad olio combustibile e carbone, i cui range sono riportati al Capitolo 2.

#### 3.1 RENDIMENTI MENSILI

*Di seguito si riportano i valori dei rendimenti mensili ed annuali, ricavati a partire dal consumo specifico, che esprime l'intensità di utilizzo di combustibile per produrre energia:*

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
2006	33,4	33,9	35,1	34,7	32,7	33,8	32,4	33,3	33,0	33,7	34,3	34,2	<b>33,7</b>
2007	34,5	34,8	34,6	34,6	34,1	34,0	32,6	32,7	33,0	33,7	34,0	33,9	<b>33,9</b>
2008	33,3	33,5	34,1	34,1	33,7	33,1	32,0	32,6	33,2	34,2	33,7	34,0	<b>33,5</b>
2009	34,2	34,3	35,0	34,2			32,8						<b>34,1</b>

*Nel Maggio 2009 e per buona parte del mese di Giugno 2009, i gruppi 3 e 4 sono stati entrambi fermi; inoltre i valori restanti del mese di Giugno 2009 sono non significativi in relazione alle condizioni di avviamento dei gruppi.*

*Si sottolinea che la variabilità dei valori è correlata alla discontinuità di funzionamento dei gruppi, come evidenziato nel Capitolo 2.*

*Si precisa, inoltre, che la variabilità dei valori è dovuta anche a parametri esterni, quali la temperatura dell'acqua di mare utilizzata per il raffreddamento, e di conseguenza dalla stagione.*

*Da prove di esercizio, ovvero in condizioni di funzionamento stabili, i valori di rendimento lordo si attestano intorno al valore di 36,3%.*