



RELAZIONE TECNICA
DOMANDA AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

ROSELECTRA SpA

Analisi energetica per la proposta impiantistica
per la quale si richiede l'autorizzazione
(RIF. ALLEGATO D10)

REV.	DATA	CAUSALE	APPROVAZIONE
0	28.09.08	Prima emissione	 (DC)

INDICE

1	Scopo	3
1.1	Caratterizzazione “energetica” dello stabilimento.....	3
1.2	Controllo operativo	6
1.3	Monitoraggio delle prestazioni energetiche dell’impianto	6
1.4	Adozione di migliori tecnologie disponibili	6
1.5	Conclusioni.....	6

RIFERIMENTI

- [R1] Accordo volontario per la realizzazione dell’intervento di Rosignano Solvay (LI) relativo alla centrale di cogenerazione “Roselectra” da 400 MWe sottoscritto tra Regione Toscana, Roselectra S.p.A. e Solvay Chimica Italia S.p.A (allegato A26-7 domanda AIA Roselectra SpA)
- [R2] Grandi impianti di combustione - Linee guida per le migliori tecniche disponibili ex D. Lgs 59/2005 (pubblicato dal Gruppo Tecnico Ristretto nell’Ottobre 2005)
- [R3] “Relazione tecnica – Descrizione delle modalità di gestione ambientale” - rev.0 (Allegato E3 Domanda AIA)
- [R4] “Relazione tecnica – Confronto Roselectra SpA – migliori tecnologie disponibili” - rev.0 (Allegato D15 Domanda AIA)
- [R5] Scheda B “Dati e notizie sull’impianto attuale “ (allegato B domanda AIA)

ALLEGATI

- [A1] Capitolo 4 “Heat balances and GT Ageing Curves” estratto dal documento “Power generation facilities turnkey construction contract” stipulato in data 31.12.2003 tra Electrabel s.a. ed Ansaldo Energia SpA

1 Scopo

Scopo del presente documento è valutare le prestazioni dello stabilimento Roselectra SpA per quanto riguarda la capacità di misura e controllo della produzione e dei consumi di energia.

1.1 Caratterizzazione “energetica” dello stabilimento

L'impianto Roselectra SpA rientra nella tipologia “ciclo combinato con turbina a gas e cogenerazione”, con potenza elettrica massima generata pari a:

- 385,8 MW (potenza netta garantita)
- 390,81 MW (potenza netta rilevata a seguito di performances test, macchina nuova e pulita)

ed un rendimento elettrico garantito pari al 56,41%.

Per quanto riguarda la fornitura di energia termica, la produzione di vapore è destinata principalmente ad alimentare il sistema di teleriscaldamento degli edifici pubblici della cittadina di Rosignano Solvay, nonché a fornire un quantitativo massimo di 50 t/h a potenziali clienti (es. aziende manifatturiere) che si installino entro un raggio di 2.000 metri dalla centrale.

La fornitura di vapore, prevista dall'“Accordo volontario per la realizzazione dell'intervento relativo alla centrale di cogenerazione Roselectra da 400 MWe sottoscritto tra Regione Toscana, Roselectra S.p.A. e Solvay Chimica Italia S.p.A” [R1] verrà implementata qualora si verifichino le condizioni previste nell'accordo stesso, ovvero in caso di richiesta di vapore da parte dei potenziali clienti sopra citati.

Qualora l'impianto funzioni in regime cogenerativo fornendo 50 t/h di vapore, la potenza elettrica netta scende da 386 a 370 MWe [R1].

Pertanto nella tabelle che seguono vengono indicate le prestazioni energetiche dello stabilimento nelle due condizioni di assenza di clienti del vapore (configurazione attuale), che in presenza di questi ultimi (configurazione futura).

Parametro	Prestazioni stabilimento Roselectra SpA		Migliori Tecnologie disponibili per Grandi Impianti di Combustione – Linee guida nazionali di settore [R2]	
	Dati nominali ¹	Anno 2007	Generazione elettrica Tipo: ciclo combinato	Impianto di cogenerazione (CHP) Tipo: turbina a gas recenti + generatori di vapore a recupero Tw =200°C
Potenza elettrica netta in uscita (MW)	385,8	1.938.720 MWh	-	-
Portata gas in ingresso (kg/s)	15,22	-	-	-
Entalpia gas (kJ/kg)	44933	-	-	-
Energia termica in ingresso (MW)	683,88	3.516.786 MWh	-	-
Efficienza elettrica (%)	56,41%	55,13%	55	38
Teleriscaldamento (MW)	9,9	0	-	-
Fornitura vapore (max 50 t/h) (MW)	0	0	-	-
Efficienza termica (%)	1,4%	0	0	40
Efficienza energetica globale (elettricità + calore) (%)	57,86%	55,13%	55	78
Perdite all'esterno (MW) ²	42,14%	44,87	45	22

Tabella 1 – Prestazioni energetiche Roselectra SpA in assenza di clienti del vapore (configurazione attuale)

Come evidente dalla Tabella 1 le prestazioni dell'impianto Roselectra SpA nella configurazione attuale risultano confrontabili con quelle indicate come migliori tecnologie disponibili per Grandi Impianti di Combustione [R2], ovvero di poco superiori a quelle di un ciclo combinato (puro), essendo ad oggi la componente cogenerativa del ciclo produttivo marginale rispetto alla fornitura di energia elettrica.

Come evidente dalla Tabella 2, qualora dovesse essere attivata la fornitura di vapore a terzi, le prestazioni dell'impianto Roselectra SpA andrebbero a collocarsi in una posizione intermedia tra quelle di un impianto a ciclo combinato ed un impianto di cogenerazione, pur mantenendosi comunque più vicine alla prima tipologia.

¹ Prestazioni ottenute per calcolo in base ai dati dichiarati sul bilancio termico allegato [A1], caso “GARANTITO – carico 100% Tamb=15°C”

² Nelle Linee Guida nazionali di settore con le “perdite all'esterno” sono intese come differenza tra l'energia immessa col combustibile (considerata pari a 100) e l'efficienza elettrica e termica.

Parametro	Prestazioni stabilimento Roselectra SpA	Migliori Tecnologie disponibili per Grandi Impianti di Combustione [R2]	
	Dati nominali	Generazione elettrica Tipo: ciclo combinato	Impianto di cogenerazione (CHP) Tipo: turbina a gas recenti + generatori di vapore a recupero Tw =200°C
Potenza elettrica netta in uscita (MW)	370	-	-
Portata gas in ingresso (kg/s)	15,22	-	-
Entalpia gas (kJ/kg)	44933	-	-
Energia termica in ingresso (MW)	683,88	-	-
Efficienza elettrica (%)	54,10%	55	38
Teleriscaldamento (MW)	9,9	-	-
Fornitura vapore (max 50 t/h) ³ (MW)	41,94	-	-
Efficienza termica (%)	7,6%	0	40
Efficienza energetica globale (elettricità + calore) (%)	61,7%	55	78
Perdite all'esterno (MW)	38,32%	45	22

Tabella 2 – Prestazioni energetiche Roselectra SpA in presenza di clienti del vapore (configurazione futura)

Di seguito sono inoltre riportate le prestazioni dello stabilimento per quanto riguarda la fornitura di energia sotto forma di calore ed elettricità, già indicate nella sezione B.3.2 Produzione di energia (alla capacità produttiva) della scheda B domanda AIA, nonché indicate nel bilancio termico allegato [A1], caso "GARANTITO – carico 100% Tamb=15°C", in considerazione dell'assetto di marcia della centrale previsto dalle esigenze di dispacciamento della rete, nonché del calendario di norma previsto per l'attivazione del riscaldamento invernale.

³ Per calcolare la potenza termica associata alla fornitura di vapore, sono state assunte le seguenti condizioni di fornitura: pressione 3-4 bar (max 15 bar), temperatura 150°C (max 250°C), entalpia media: 3.020 kJ/kg (rif. vap.14 bar)

Relazione tecnica – Analisi energetica per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione

B.3.2 PRODUZIONE DI ENERGIA (ALLA CAPACITÀ PRODUTTIVA)										
Fase	Apparecchiatura	Combustibile utilizzato	ENERGIA TERMICA ⁽¹⁾			ENERGIA ELETTRICA				
			Potenza termica di combustione (kW)	Energia prodotta (MWh)	Quota ceduta a terzi (MWh)	Potenza elettrica nominale (kVA)	Energia prodotta (MWh)	Quota ceduta a terzi (MWh)	Potenza lorda morsetti generatore (MW)	Ore funzionamento
24	Alternatore coassiale TG-TV	metano	-	-	-	480.000	2.658.262 ⁽²⁾	2.604.449 ⁽³⁾	393,7	6.752
35	Servizi ausiliari (durante funzionamento in parallelo)	metano	-	-	-	-	40.512		6	6.752
-	Perdite trasformatori di step-up e di unità	metano	-	-	-	-	13.301		1,97	6.752
16-21	Sistema di teleriscaldamento alimentato da: - Caldaia a recupero GVR - Caldaia ausiliaria da 8,7 MWt, utilizzata per l'avviamento dell'impianto a ciclo combinato e per la fornitura di vapore per il teleriscaldamento in caso di indisponibilità del ciclo combinato - Vapore fornito da Solvay (se indisponibili le precedenti fonti)	GVR: recupero calore da fumi di combustione TG Caldaia aux: metano	9.900	19.602	19.602	-	-	-	-	1.980 ⁽⁴⁾
22	Termovettori (vapore) max 50 t/h fornito alle seguenti condizioni: 3-4 bar (max 15 bar) 150°C (max 250°C), entalpia media: 3.020 kJ/kg (rif. vap.14 bar) ⁽⁵⁾	GVR: recupero calore da fumi di combustione TG	41.944	283.209	283.209	-	-	-	-	6.752
TOTALE			51.844	302.811	302.811	480.000	2.604.449	2.604.449	-	-

Note

- I flussi energetici in uscita dall'impianto Roselectra comprendono anche l'energia termica associata al blowdown caldaia a recupero GVR che non viene indicata nella presente tabella in quanto di entità trascurabile rispetto agli altri flussi indicati.
- Qualora l'impianto funzioni in regime cogenerativo fornendo 50 t/h di vapore, la potenza elettrica netta scende da 386 a 370 MWe
- L'unità a ciclo combinato viene esercitata secondo il seguente assetto di marcia: marcia dal Lunedì al Venerdì (15 ore giornaliere diurne a base load, 9 ore notturne al minimo tecnico), Sabato a minimo tecnico, Domenica fermo e una lunga fermata (760 ore) per manutenzione impianto. Il periodo complessivo di esercizio del turbogruppo ammonta quindi a 365 gg x 24 h/g - 760 h - 52 domeniche x 24 pari a 6.752 ore.
- In base a quanto disposto dal DPR n. 412/1993 la Provincia di Livorno è classificata in zona climatica "D", per la quale l'esercizio degli impianti destinati al riscaldamento invernale è consentito per 12 ORE giornaliere nel periodo compreso tra il 1/11 e il 15/04. Il periodo complessivo di esercizio ammonta quindi a 5,5 mesi x 30 gg x 12 h/g. In presenza di condizioni climatiche eccezionali, il Sindaco può consentire l'accensione degli impianti termici al di fuori di tale periodo, con un'apposita ordinanza.
- La fornitura di vapore - prevista dall'accordo volontario per la realizzazione dell'intervento di Rosignano Solvay (LI) relativo alla centrale di cogenerazione "Roselectra" da 400 MWe sottoscritto tra Regione Toscana, Roselectra S.p.A. e Solvay Chimica Italia S.p.A (vedi allegato A26-7) - verrà implementata qualora si verificano le condizioni previste nell'accordo stesso.

1.2 Controllo operativo

Per tenere sotto controllo eventuali consumi energetici anomali che possano presentarsi durante la conduzione degli impianti, le maggiori utenze di stabilimento sono equipaggiate con strumenti (con relativi allarmi segnalati a DCS), correlati a parametri quali:

- ⇒ l'assorbimento elettrico,
- ⇒ la temperatura di avvolgimento R/S/T del motore delle pompe.

1.3 Monitoraggio delle prestazioni energetiche dell'impianto

Lo stabilimento Roselectra SpA, risulta soggetto agli adempimenti previsti dal c.1 dell'articolo 19 L.10/91, secondo il quale entro il 30 aprile di ogni anno i soggetti operanti nei settori industriale, civile, terziario e dei trasporti che nell'anno precedente hanno avuto un consumo di energia superiore a 10.000 tonnellate equivalenti di petrolio per il settore industriale debbono comunicare al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato il nominativo del tecnico responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia (o Energy Manager).

Tali figura individua le azioni, gli interventi, le procedure e quanto altro necessario per promuovere l'uso razionale dell'energia, assicurano la predisposizione di bilanci energetici in funzione anche dei parametri economici e degli usi energetici finali.

L'Energy Manager dello stabilimento Roselectra SpA provvede pertanto ad effettuare il monitoraggio periodico delle fonti di energia primaria e dei loro consumi (bilanci energetici), come indicato nella "Relazione tecnica – Descrizione delle modalità di gestione ambientale" [R1].

1.4 Adozione di migliori tecnologie disponibili

Essendo una centrale a ciclo combinato con cogenerazione, l'impianto Roselectra SpA si configura come B.A.T. (Best Available Technologies). La cogenerazione è infatti indicata come la tecnologia in grado di massimizzare l'efficienza energetica dell'impianto, recuperando l'energia contenuta nel combustibile.

Inoltre come rilevato nella "Relazione tecnica – Confronto ROSELECTRA – migliori tecnologie disponibili" [R4], la progettazione e la gestione dei sistemi di raffreddamento sono effettuate in modo da massimizzare l'efficienza di scambio termico.

1.5 Conclusioni

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, si può affermare che Roselectra SpA garantisce un utilizzo efficiente dell'energia.