

GAS NATURAL SDG

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 1 de 12

CLIENTE : GAS NATURAL SDG
 LOCALIZZAZIONE : ZAULE (TRIESTE, ITALIA)
 NOME DEL PROGETTO : TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL
 No. COMMESA : 1DD-4573A
 NOME DEL DOCUMENTO : STUDIO DI INTEGRAZIONE DEL CIRCUITO ACQUA DI MARE
 NUMERO DEL DOCUMENTO : DD4573A-PRO-BD-ES

PREPARATO DA : JOSÉ MANUEL MAYO DEL BOSQUE
 CONTROLLATO DA : JUAN ANTONIO FÉRNANDEZ MÍGUEZ
 APPROVATO DA : JOSÉ LUIS SÁNCHEZ MARTÍNEZ DE LA CASA

Data	Emissioni	Preparato da	Controllato da	Approvato da
25/02/2008	1ª Emissione	JMM	JAFM	JLSM
14/03/2008	Revisione Generale	JMM	JAFM	JLSM

GAS NATURAL SDG

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 2 de 12

STUDIO DI INTEGRAZIONE DEL CIRCUITO ACQUA DI MARE

INDICE

1	SOMMARIO ESECUTIVO	3
2	INTRODUZIONE	4
3	BASI DELLO STUDIO	5
3.1	Dati del Futuro Terminale di Rigassificazione	5
3.2	Dati dell' Impianto di Incenerimento di AcegasAps.....	5
4	RAPPORTO SULLA VISITA TECNICA AGLI IMPIANTI.....	7
5	VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITA' DELL' INTEGRAZIONE	10
6	CONCLUSIONI.....	12

GAS NATURAL SDG

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 3 de 12

1 **SOMMARIO**

Questo studio vuole valutare la fattibilità della integrazione del circuito di scambio termico del futuro Terminale di rigassificazione di GNL e del Termovalorizzatore di AcegasAps esistente nella zona industriale di Trieste, in accordo con le osservazioni formulate dalle Autorità italiane in merito allo Studio di Impatto Ambientale presentato.

Conseguentemente ad una valutazione tecnica preliminare si può concludere che l'integrazione é fattibile, riducendosi peraltro in modo consistente l'impatto termico dell'utilizzo di acqua di mare per la rigassificazione del GNL.

É anche da sottolineare che da tale operazione di integrazione industriale entrambe le parti (Gas Natural SDG e AcegasAps) ne trarrebbero un vantaggio "ambientale" significativo.

GAS NATURAL SDG

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 4 de 12

2 INTRODUZIONE

Gas Natural SDG ha in corso la procedura autorizzativa per costruire nella zona del porto industriale di Trieste un terminale di rigassificazione di GNL con una capacità di progetto pari a 1.075.000 Sm³/h.

In particolare è in corso la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale che prevede tra l'altro la disamina di quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale presentato. Nel corso di quest'analisi, l'Amministrazione ha chiesto alla Gas Natural di valutare la possibile integrazione termica del terminale di rigassificazione, il cui scarico di acqua di mare è raffrescato rispetto alla temperatura di partenza, con un'installazione di generazione elettrica esistente nelle vicinanze, che produce di contro lo scarico di effluenti caldi.

L'installazione considerata è l'impianto di incenerimento di rifiuti solidi urbani (da qui in poi denominato termovalorizzatore) di proprietà di AcegasAsp. Questo impianto è situato in prossimità dell'area in cui verrebbe realizzato il rigassificatore.

Gas Natural SDG ha già maturato una significativa esperienza nella realizzazione degli impianti di energia integrata con terminali di rigassificazione in Spagna, ed in particolare:

-Integrazione tra gli impianti di Gas Natural SDG e ENGAS a Cartagena, attualmente in costruzione.

-Integrazione tra gli impianti di Gas Natural SDG e ENAGAS a Barcellona, attualmente in costruzione.

L'obiettivo di questo studio è analizzare i vantaggi e gli svantaggi dell'integrazione del rigassificatore con il termovalorizzatore, così da verificare, da un punto di vista puramente tecnico, la fattibilità della futura integrazione tra i due impianti.

GAS NATURAL SDG

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 5 de 12

3 BASI DELLO STUDIO

Per la realizzazione del presente studio di integrazione termica si é tenuto conto, come base di partenza, dei dati tecnici esposti di seguito.

3.1 DATI DEL FUTURO TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE.

Il terminale di rigassificazione di Zaule che Gas Natural SDG realizzerà consiste nei seguenti elementi di base:

- 1) Due (2) serbatoi di stoccaggio temporaneo di GNL dalla capacità (lorda) di 150.000 m³/h.
- 2) Cinque (5) vaporizzatori tipo ORV (Open Rack Vaporizer), ciascuno dei quali progettato per vaporizzare il GNL mediante l'uso di acqua di mare. Il progetto dei vaporizzatori prevede l'uso di 6.400 m³/h di acqua di mare con una variazione massima di progetto della temperatura di 5°C (uscita di acqua raffrescata rispetto a quella in ingresso al vaporizzatore).
- 3) Disponibilità prevista dell'impianto molto elevata, essendo l'attività di un ORV praticamente garantita per tutto l'anno.

Dalla configurazione del terminale di GNL si deduce che il carico termico disponibile per essere potenzialmente utilizzato da altri impianti sarà di 29,71 MW (25,55 MM kcal/h) per vaporizzatore (basato su "Lean LNG" ovvero su GNL "magro" essenzialmente composto da metano), per cui il carico termico totale massimo disponibile sarà di 148,55 MW (127,75 MM kcal/h). Questo carico termico si ottiene con una portata di 32.000 m³/h (ottenendo un salto di temperatura di 4 °C in condizioni di funzionamento "a regime").

3.2 DATI DELL' IMPIANTO ACEGASAPS (TERMOVALORIZZATORE)

L'impianto di incenerimento dei rifiuti solidi urbani appartenente al gruppo AcegasAps consiste in tre caldaie di incenerimento con una turbina a vapore comune di 15 MW elettrici. L'operatività annuale equivalente di questo impianto si aggira intorno a 8.000 h/anno, anche se non sempre funziona a pieno carico.

La configurazione attuale del sistema di raffreddamento del termovalorizzatore consiste in un circuito di acqua dolce che circola attraverso il condensatore della turbina a vapore e che si raffredda in torri di raffreddamento. Questo sistema é costituito da una torre di tre celle, progettata per un carico termico di 52,3 MW (45 MM kcal/h) e da due pompe di refrigerazione (una in servizio e l'altra di riserva) di 3.500 m³/h. La variazione di temperatura massima dell'acqua di refrigerazione è di 9 °C.

GAS NATURAL SDG

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 6 de 12

Come integrazione a questa torre di raffreddamento, per compensare l'acqua evaporata e l'acqua scaricata (spurgata) per mantenere la sua qualità, si utilizza acqua potabile della rete pubblica, il cui consumo medio si stima pari a $70 \div 100$ m³/h.

Il carico termico necessario per il raffreddamento del condensatore della turbina attuale é di circa 36 MW (31 MM kcal/h), anche se i piani di potenziamento di AcegasAps (attraverso l'installazione di una turbina a gas secondaria di 45 MW elettrici e inoltre di una turbina a vapore di 5 MW elettrici) faranno si che, in futuro, la domanda termica di raffreddamento possa ammontare a circa 48 MW (41,3 MM kcal/h).

GAS NATURAL SDG

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 7 de 12

4 RAPPORTO DELLA VISITA TECNICA AGLI IMPIANTI

Con l'obiettivo di valutare tecnicamente la richiesta effettuata dalle Autorità italiane in relazione all'integrazione dell'impianto di rigassificazione con altri impianti nelle vicinanze, Gas Natural SDG ha richiesto alla Foster Wheeler Iberia assistenza tecnica per realizzare un sopralluogo tecnico *in situ*, così come di valutare, in forma preliminare, la fattibilità di una integrazione con il Termovalorizzatore AcegasAps.

La visita ha avuto luogo nei giorni 13 e 14 di Febbraio del corrente anno. Il primo giorno si è visitata, in coordinamento e con la presenza dei responsabili dell'Autorità Portuale, la zona di scarico delle navi già esistente e più in generale l'area del "polo energetico" esistente.

Nel primo giorno sono stati effettuati alcuni incontri a carattere tecnico per conoscere il grado di infrastrutturazione dell'area. Si sono discusse le eventuali interferenze con impianti esistenti.

Il secondo giorno si è tenuto un incontro tecnico di confronto specifico con i responsabili di AcegasAps. In questa riunione sono stati confermati i dati riportati al paragrafo 3.2. Allo stesso modo si è discusso circa i vantaggi della possibile integrazione, sulla quale si è potuto registrare l'elevato grado di interesse della controparte per lo sviluppo di un interfaccia sinergica come quella prospettata, sia dal punto di vista energetico (miglioramento dell'efficienza e del rendimento di produzione elettrica) sia dal punto di vista ambientale (eliminazione dell'attuale consumo di acqua potabile nell'impianto di raffreddamento industriale). Inoltre AcegasAps ha anticipato la possibilità, attualmente in esame, di modificare il sistema di raffreddamento con un sistema di raffreddamento ad acqua di mare, per il quale già dispongono di un progetto preliminare. Lo schema proposto per l'integrazione con il termovalorizzatore è mostrato in Figura 1

GAS NATURAL SDG

Commissa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 8 de 12

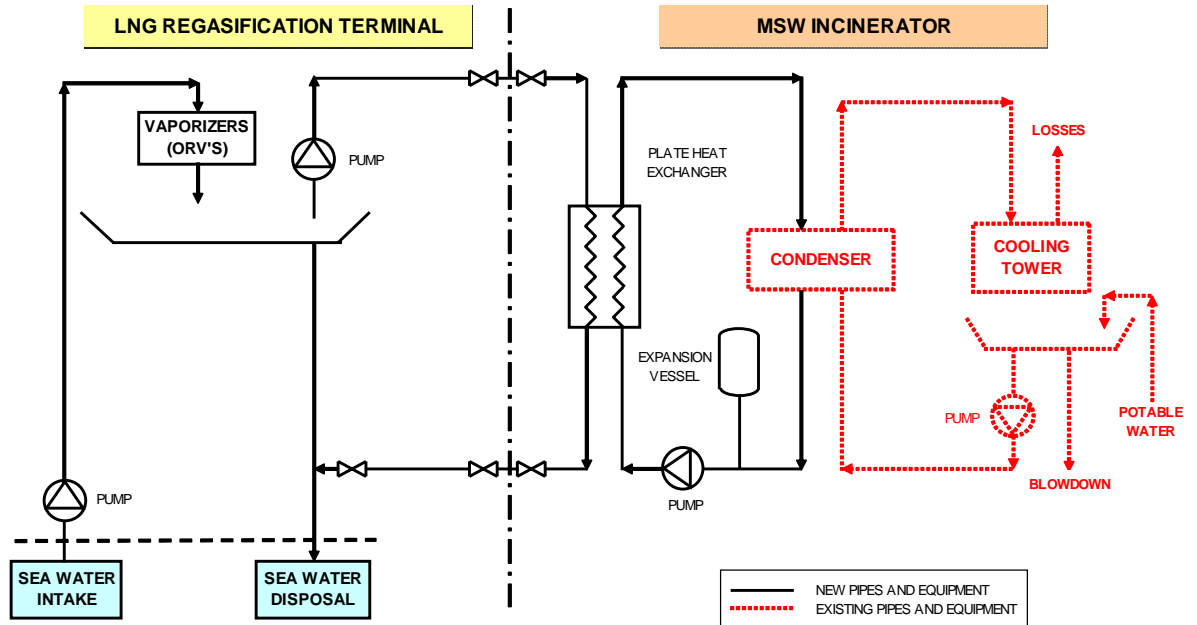


Figura 1 – Schema di integrazione Rigassificatore-Termovalorizzatore

Durante la visita tecnica si è valutata, in forma preliminare, la fattibilità dell'integrazione con il termovalorizzatore. In particolare sono state pianificate le modifiche che saranno necessarie per le installazioni esistenti, così come la possibile localizzazione delle attrezzature necessarie. E' stata inoltre discussa la possibilità di sostituire le attuali torri di raffreddamento con un futuro sistema di captazione e scarico di acqua di mare al posto del sistema attuale.

GAS NATURAL SDG

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 9 de 12



Foto 1 - Torre di Refrigerazione del Termovalorizzatore di AcegasAps

GAS NATURAL SDG

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 10 de 12

5 VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITÀ DELL' INTEGRAZIONE TERMICA

Occorre accertare, prima di iniziare qualsiasi discussione sulla fattibilità dell'integrazione termica, che la soluzione sia tecnicamente fattibile sulla carta ovvero "da progetto", il che non implica un'analisi del profitto economico ovvero della redditività dell'operazione congiunta del rigassificatore e del termovalorizzatore.

Basandoci sull'esperienza acquisita con le integrazioni effettuate fino ad ora, è cruciale che le due imprese abbiano la stessa visione strategica. Questo perché entrambe le parti interessate siano coscienti dei benefici economici, ambientali etc che questa integrazione comporta. Inoltre è molto importante che entrambi gli impianti siano capaci di operare in forma totalmente indipendente (anche se la maggior parte del tempo lavorerebbero in modo integrato) in modo che i lavori di manutenzione, emergenza o le politiche di produzione di un impianto non condizionino le operazioni dell'altro.

L'integrazione con il termovalorizzatore di AcegasAps, basata sulla previsione futura di 65 MW elettrici, permetterà di compensare tutto il carico termico del termovalorizzatore ossia 48 MW. Questo carico si suppone sia pari al 32 % del carico termico massimo prodotto dal rigassificatore, supposto funzionare al massimo della produzione.

Attualmente invece il termovalorizzatore compenserebbe il 24 % del massimo carico termico producibile dal rigassificatore .

Nella Figura 1 si mostra lo schema proposto per l' integrazione. Questa integrazione implicherebbe il pompaggio e il ritorno di 4.000 m³/h dell'acqua di mare utilizzata dal Terminale GNL verso il circuito di raffreddamento del Termovalorizzatore, con un salto di temperatura di +8 °C tra ingresso e uscita da questo. Quest'acqua si mescolerebbe con il resto dell'acqua proveniente dai vaporizzatori, riducendo il salto termico allo scarico di questi di circa 1,2 °C e 1,6 °C, nella configurazione attuale e futura del Termovalorizzatore rispettivamente.

Questa integrazione necessita dell' installazione dei seguenti elementi :

- 1) Un sistema di pompaggio di acqua di mare (due pompe, una di servizio e l'altra di riserva) dalla portata di 4.000 m³/h, con una potenza stimata di 220 kW. Si è stimata una perdita di pressione lungo i tubi di 0,5 bar, e di 0,7 bar nello scambiatore. In aggiunta, e durante una fase successiva, si dovrà valutare il sistema di riempimento delle linee, per il quale sarà probabilmente necessario l'installazione di una pompa dedicata a questo fine .

GAS NATURAL SDG

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 11 de 12

- 2) Una condotta di presa e di scarico di acqua di mare per interconnessione dei due impianti , entrambi con una dimensione preliminare di 36", basata su un tracciato totale di circa 2.600 m (dalla presa allo scarico)
- 3) Un sistema di raffreddamento in circuito chiuso nel perimetro del termovalorizzatore, con una portata di circolazione uguale al sistema attuale (3.500 m³/h). Questo sistema richiede uno o due scambiatori a piastre di materiale non convenzionale (titanio o equivalente)

GAS NATURAL SDG

Commessa N°: 1DD-4573A

Revisione: 1

TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE DEL GNL

Data: 14 Marzo 2008

Pagina: 12 de 12

6 CONCLUSIONI

Nel paragrafo precedente si sono descritti, in forma preliminare, gli elementi necessari per l'integrazione tra il termovalorizzatore e il rigassificatore. Inoltre si sono giustificate le potenziali riduzioni dell'impatto termico del rigassificatore ottenuto mediante questa integrazione.

Anche a fronte della verifica di fattibilità dell'interconnessione, da un punto di vista strettamente tecnico (in termini di compensazione termica e dimensionamento impiantistico), sarà necessario considerare altri fattori, di tipo strategico-aziendale per determinare se è attuabile.

La stessa vicinanza del termovalorizzatore lascia presagire che la realizzazione dell'interconnessione sia, a priori, fattibile rendendo così possibile ottenere alcuni fondamentali risultati:

1. Eliminazione del consumo di acqua potabile per raffreddamento. Si deve tener in conto che questa acqua si capta a notevole distanza, si potabilizza e si pompa fino al Comune di Trieste, sede di utilizzo, per terminare persa, nel caso specifico, nell'atmosfera per evaporazione. Non è mai raccomandabile, principalmente da un punto di vista ambientale, ma anche perché poco economico, l'utilizzo dell'acqua potabile per il raffreddamento industriale.
2. Riduzione del salto termico allo scarico dei vaporizzatori di circa 1,2 °C e 1,6 °C, portandosi dai - 5°C di progetto¹ (in relazione al quale sono state svolte le simulazioni termofluidodinamiche nello SIA) al valore di -3,8°C e -3,4°C, nella configurazione attuale e futura del Termovalorizzatore rispettivamente.
3. Eliminazione del pennacchio (dispersione di vapore acqueo) dalle torri di refrigerazione esistenti, minimizzando pertanto l'impatto visivo causato dalla percezione dell'attuale dispersione dei fumi del termovalorizzatore.
4. Possibile sensibile aumento della produzione elettrica del termovalorizzatore (da confermare in virtù delle specifiche macchine e profili gestionali adoperati) come conseguenza dell'uso dell'acqua di mare raffrescata al posto dell'acqua dolce nel circuito delle torri evaporative per il raffreddamento del condensatore della turbina a vapore (lato freddo del ciclo Rankine). Si deve sottolineare che questo possibile aumento di potenza sarà totalmente esente da una maggiore emissione di CO₂ nell'atmosfera, fattore di importanza considerevole oggi in virtù delle forti restrizioni vigenti per le emissioni di gas ad effetto serra.

¹ a regime peraltro il salto termico sarebbe di circa -4°C; il valore utilizzato pari a -5°C è quello "calcolato" da progetto utilizzato per definire le valutazioni in termini conservativi.