



TERMINALE GALLEGGIANTE DI RIGASSIFICAZIONE FSRU - TOSCANA



ALLEGATO D10

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

Agosto 2010



ambiente sc - Firenze, via di Soffiano, 15 - tel. 055-7399056 - Carrara, via Frassina 21 - Tel. 0585-855624

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. BILANCIO ENERGETICO	3
2.1. PRODUZIONE DI ENERGIA	3
2.2. CONSUMO DI ENERGIA	4
2.3. CONFRONTO CON LE BEST AVAILABLE TECHNIQUES	4

1. PREMESSA

La presente relazione, allegata alla domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale di competenza statale per l'installazione di un'unità off shore di rigassificazione e stoccaggio (FSRU - floating storage and regasification unit) di gas naturale liquefatto GNL, viene redatta allo scopo di descrivere l'analisi energetica dell'impianto.

2. BILANCIO ENERGETICO

Di seguito si riporta il bilancio energetico per l'impianto oggetto del presente documento; come si può notare l'energia necessaria al funzionamento del terminale sarà fornita dalle turbine a gas che saranno installate, che sarà utilizzata per alimentare tutte le utenze presenti all'interno dell'unità.

2.1. PRODUZIONE DI ENERGIA

Attualmente sono presenti due caldaie per la produzione di vapore. Ciascuna caldaia ha una portata di vapore surriscaldato, in uscita, di 55 t/h a 62 barg e 510°C. Tali caldaie verranno alimentate, durante le normali condizioni operative, con il gas naturale presente all'interno del terminale; in particolare il gas inviato risulta essere costituito dai vapori di BOG (Boil Off Gas) generati a causa dell'apporto di calore ai serbatoi dall'ambiente esterno.

Solitamente tutto il BOG formatosi nei serbatoi viene inviato al sistema di fuel gas (e quindi in alimentazione alle caldaie) tramite i compressori LD; in caso di necessità è possibile inviare parte del GN rigassificato dal processo direttamente ai compressori LD e quindi all'alimentazione delle caldaie.

Dopo la conversione il sistema di generazione potenza avrà la seguente configurazione:

- 2 turbogeneratori da 3.350 kW ciascuno (esistenti);
- 2 turbogeneratori da 10.000 kW ciascuno (nuovi).

L'energia necessaria al terminale nelle diverse condizioni operative verrà prodotta dai 2 nuovi turbogeneratori da 10 MW ognuno.

In caso di avaria di uno dei due turbogeneratori, la potenza necessaria potrà essere fornita dai due turbogeneratori da 3,35 MW ognuno e, in caso di emergenza, dal diesel generatore da 3,35 MW.

Sarà inoltre disponibile a bordo un diesel generatore da 850 kW per i servizi essenziali.

Nella tabella seguente si riportano i dati, relativi alla capacità produttiva, di produzione di energia all'interno dell'installazione.

Apparecchiatura	Combustibile	Energia termica		Energia elettrica	
		Potenza termica di combustione (kW)	Energia prodotta (GWh)	Potenza elettrica nominale (kWe)	Energia prodotta (GWh)
Caldaia a vapore	Gas Naturale o Marine Diesel Oil	40.050	336,42	-	-
Caldaia a vapore	Gas Naturale o Marine Diesel Oil	40.050	336,42	-	-

Apparecchiatura	Combustibile	Energia termica		Energia elettrica	
		Potenza termica di combustione (kW)	Energia prodotta (GWh)	Potenza elettrica nominale (kWe)	Energia prodotta (GWh)
Turbina a vapore	-	-	-	10.000	84,0
Turbina a vapore	-	-	-	10.000	84,0
TOTALE		80.100	672,84	20.000	168,0

Produzione di energia

2.2. CONSUMO DI ENERGIA

Per la rigassificazione del Gas Naturale Liquefatto sono necessarie le seguenti fasi di processo:

- sistema di ricevimento e stoccaggio del GNL (*fase F1*);
- vaporizzazione GNL e invio GN alla rete (*fase F2*);
- produzione di energia (*fase F3*);
- sistema acqua mare (*fase F4*);
- sistema trattamento acque reflue (*fase F5*).

Per una descrizione dettagliata del ciclo di produzione si rimanda all'Allegato B.18 "Relazione tecnica dei processi produttivi".

Nella tabella seguente si riportano i dati di consumo di energia specifici per ciascuna di queste fasi.

Fase	Energia termica consumata (GWh)	Energia elettrica consumata (MWh)
F1	-	84,4
F2	-	58,8*10 ³
F3	672,84	3,1*10 ³
F4	-	31,3*10 ³
F5	-	92,4
Alimentazione modulo alloggi, illuminazione, sistemi di controllo e apparecchiature ausiliarie.	-	24,0*10 ³
TOTALE	672,84	117,4*10³

Consumi di energia

2.3. CONFRONTO CON LE BEST AVAILABLE TECHNIQUES

Nelle tabelle seguenti si riportano le tecnologie utilizzate presso il Terminale conformi alle Migliori Tecnologie Disponibili/Best Available Techniques in materia di efficienza energetica.

Confronto fra Tecnologie adottate in impianto e BAT indicate nel BREF "Large Combustion Plants"	
Descrizione Tecnologie	OLT Offshore LNF Toscana
<p>Le migliori tecniche per il trattamento di combustibili gassosi possono essere ricondotte a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espansione in turbina per il recupero di energia; - Controllo del gas 	<p>L'espansione in turbina per recupero di energia viene utilizzata nel terminale di rigassificazione. Mediante un corretto controllo del gas, effettuato all'interno dell'impianto, è possibile ridurre i rischi connessi alla sicurezza dell'impianto.</p>
<p>Ottimizzazione efficienza energetica tramite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controllo avanzato di combustione - Utilizzo di materiale adeguato per ottenere alte temperature operative 	<p>Il controllo continuo del rapporto aria/combustibile consente di monitorare le performance della caldaia e di ridurre le emissioni. L'utilizzo di materiale adeguato (coibentazioni) permette di raggiungere alte temperature operative con conseguente aumento dell'efficienza della turbina a vapore.</p>

Confronto fra Tecnologie adottate in impianto e BAT indicate nel BREF "Energy Efficiency"	
Descrizione Tecnologie	OLT Offshore LNF Toscana
<p>Implementare ed aderire ad un sistema di gestione energetica.</p>	<p>L'adozione di un Sistema di Gestione Ambientale consentirà di procedere ad una corretta analisi e gestione dell'efficienza energetica e di perseguire, nell'ottica del miglioramento continuo, performance ottimali in tale senso.</p>
<p>Ottimizzare l'uso di energia tra più di un processo o sistema dell'installazione o con una terza parte.</p>	<p>All'interno del terminale viene effettuato il recupero termico dei fluidi; in particolare la corrente "calda" del processo utilizzata per la vaporizzazione del GNL, l'acqua di mare, viene ulteriormente scaldata, attraverso il recupero delle frigorie presenti al suo ingresso nel ciclo produttivo, mediante scambi termici intermedi che permettono un più efficiente rendimento energetico.</p>
<p>Assicurare un controllo effettivo del processo.</p>	<p>Il processo è interamente controllato tramite DCS in modo da garantire l'efficienza energetica del terminale.</p>
<p>Fare manutenzioni all'impianto in modo da ottimizzare l'efficienza energetica.</p>	<p>A bordo del terminale verrà implementato un piano di manutenzione di tutti i sistemi presenti in modo da assicurare l'efficienza energetica del sistema.</p>
<p>Stabilire e mantenere documentate procedure di monitoraggio e misura delle operazioni e attività chiave che possono avere un impatto significativo sull'efficienza energetica.</p>	<p>All'interno del sistema di gestione saranno presenti procedure di gestione del terminale in grado di garantire l'efficienza energetica del terminale.</p>