



## **TERMINALE GALLEGGIANTE DI RIGASSIFICAZIONE FSRU - TOSCANA**



### ***SINTESI NON TECNICA*** ***Richiesta Autorizzazione Integrata Ambientale*** ***ai sensi del D.Lgs. 59/2005***

Agosto 2010



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

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Profilo del proponente .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Profilo della società realizzatrice del progetto .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Profilo della società realizzatrice della documentazione AIA .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. Percorso autorizzativo e principali autorizzazioni ottenute .....</b>	<b>7</b>
<b>2. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROCESSO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Descrizione della tecnologia di base adottata nella progettazione e realizzazione del terminale, normativa e regolamentazione di riferimento .....</b>	<b>12</b>
2.1.1. <i>La nave Golar Frost e il terminale di rigassificazione.....</i>	<i>12</i>
2.1.2. <i>Regolamentazione navale .....</i>	<i>12</i>
<b>3. DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1. Sistema di ricevimento e stoccaggio del Gnl – FASE F1 .....</b>	<b>15</b>
3.1.1. <i>Ricevimento e scarico del GNL.....</i>	<i>15</i>
3.1.2. <i>Stoccaggio del GNL.....</i>	<i>18</i>
<b>3.2. Rigassificazione del GNL- FASE F2 .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3. Produzione di energia - FASE F3 .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4. Sistema Acqua Mare- FASE F4 .....</b>	<b>22</b>
<b>3.5. Sistema trattamento acque reflue - FASE F5.....</b>	<b>23</b>
<b>4. DEFINIZIONE DELL'ATTIVITÀ IPPC.....</b>	<b>24</b>
<b>5. PRODUZIONE ED APPROVVIGIONAMENTO MATERIE PRIME E AUSILIARI .....</b>	<b>24</b>
<b>5.1. Approvvigionamento materie prime .....</b>	<b>24</b>
<b>5.2. Approvvigionamento idrico.....</b>	<b>24</b>
<b>5.3. Produzione .....</b>	<b>24</b>
<b>6. ENERGIA .....</b>	<b>25</b>
<b>6.1. Energia elettrica .....</b>	<b>25</b>
<b>6.2. Energia termica .....</b>	<b>25</b>
<b>7. EMISSIONI .....</b>	<b>25</b>
<b>7.1. Emissioni in atmosfera .....</b>	<b>25</b>
7.1.1. <i>Determinazione delle emissioni in atmosfera .....</i>	<i>25</i>
<b>7.2. Scarichi idrici.....</b>	<b>26</b>
<b>7.3. Rifiuti .....</b>	<b>26</b>
<b>7.4. Emissioni sonore .....</b>	<b>26</b>
<b>7.5. Ulteriori aspetti ambientali correlati al terminale .....</b>	<b>26</b>
<b>8. STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE .....</b>	<b>27</b>

<b>9. PIANO DI CONTROLLO .....</b>	<b>27</b>
<b>10. SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE .....</b>	<b>28</b>

## 1. INTRODUZIONE

La società OLT (Offshore LNG Toscana) sta realizzando un'unità off-shore di rigassificazione e stoccaggio (FSRU – Floating Storage and Regasification Unit) di gas naturale liquefatto (GNL) avente:

- Capacità massima di movimentazione di gas naturale pari a 3,75 miliardi di Sm<sup>3</sup>/anno;
- Capacità massima di stoccaggio pari a 135.000 m<sup>3</sup> di gas naturale liquefatto.

Il terminale verrà realizzato modificando una nave convenzionale adibita al trasporto di GNL dotata di cisterne sferiche di tecnologia MOSS.

Il terminale galleggiante di rigassificazione FSRU - Toscana sarà ancorato in mare aperto, a 12 miglia nautiche dalla riva, di fronte alle coste del Comune di Livorno (Regione Toscana); nella zona di ancoraggio il mare presenta una profondità pari a 120 metri.

Il terminale sarà ancorato stabilmente nel punto prefissato tramite un sistema a torretta installato a prua, contenente i riser di collegamento con la sealine sottomarina.

Nel processo di rigassificazione saranno impiegati vaporizzatori a fluido intermedio di tipo Tri-Ex, che possono funzionare anche simultaneamente.

In essi il GNL verrà prima di tutto vaporizzato per mezzo della condensazione del fluido intermedio e successivamente surriscaldato dall'acqua di mare calda proveniente dal condensatore del vapore dell'impianto di produzione di energia elettrica del terminale. La stessa acqua di mare fornirà il calore per la vaporizzazione al propano liquido.

Dopo la vaporizzazione il gas naturale sarà inviato all'unità di misurazione fiscale prima di essere trasportato a terra.

Qualora risulti necessaria una correzione dell'Indice di Wobbe<sup>1</sup>, essa potrà essere effettuata iniettando azoto a bassa pressione all'ingresso del ricondensatore del GNL evaporato.

Il gas naturale sarà inviato, poi, a terra tramite condotta di trasporto del gas che partirà dallo snodo girevole della torretta di prua per arrivare sul fondo del mare e da lì proseguire verso il punto di collegamento con la rete nazionale per mezzo di un'unica condotta, collegato alla rete di Snam Rete Gas, in località Suese del Comune di Collesalveti.

---

<sup>1</sup> L'indice di Wobbe (WI) è un indicatore dell'interscambiabilità dei gas carburanti



*La metaniera Golar Frost in navigazione prima della sua riconversione*



*Fotosimulazione del terminale GNL*

### 1.1. PROFILO DEL PROPONENTE

OLT è la Società Proprietaria, Proponente e Gestore del Terminale che, con le società azioniste, possiede organizzazione, conoscenza e know-how idonei per sviluppare, realizzare e gestire moderni impianti tecnologici di rigassificazione e più in generale impianti nel settore dell'energia.

La struttura societaria è composta da importanti gruppi internazionali operanti nel settore energetico a livello nazionale e internazionale.

Di seguito vengono brevemente individuate le figure che costituiscono la Società OLT Offshore LNG Toscana S.p.A.

L'assetto societario è il seguente:

- E.ON Europa detiene il 46.79%
- IRIDE Mercato detiene il 41.71%
- ASA Azienda Servizi Energetici detiene il 5.08%
- Golar Offshore LNG Toscana Limited detiene il 2.69%
- OLT Energy detiene il 3.73%



Il Gruppo Iride ed E.ON detengono complessivamente il 93,58% e pertanto hanno il controllo della Società.

E' in corso la procedura per la selezione dell'operatore che gestirà il Terminale. Quest'ultimo sarà scelto tra Società che si possono definire "Armatori" e/o "Full Management Company", cioè in grado di offrire un servizio di gestione completo e qualificato, maturato nella gestione di unità offshore. A questa categoria appartengono società internazionali, armatrici o gestori di flotte di navi metaniere.

OLT ha elaborato insieme ai propri advisor finanziari il programma di finanziamento per il progetto che prevede un investimento globale di oltre 600 milioni di Euro.

### **1.2. PROFILO DELLA SOCIETÀ REALIZZATRICE DEL PROGETTO**

La progettazione del Terminale galleggiante di rigassificazione è a cura della Società Saipem S.p.A. (Gruppo ENI).

OLT ha stipulato con Saipem S.p.A un contratto comprendente la progettazione, la fornitura di materiali, la costruzione, l'installazione e il collaudo di ogni parte dell'FSRU, in modalità "chiavi in mano".

Saipem è oggi leader mondiale nel settore dei servizi per l'industria petrolifera onshore e offshore. La Società ha cominciato ad operare negli anni '50. Durante gli anni '50 e '60 ha maturato competenze nella posa di condotte onshore, nella costruzione di impianti e nella perforazione, inizialmente come divisione del gruppo Eni, in seguito, su base stand alone, diventando definitivamente autonoma nel 1969.

Attualmente Eni possiede circa il 43% di Saipem. Saipem ha sempre investito in mezzi navali, strutture e attrezzature per l'esecuzione della maggior parte delle sue attività. Nell'ultimo decennio, con lo spostamento dell'attività verso il settore delle acque profonde e i paesi in via di sviluppo, tali investimenti hanno subito una forte accelerazione. Le principali aree di investimento includono la perforazione in acque profonde, lo sviluppo dei campi, la posa di condotte, il leased FPSO (sistema galleggiante di produzione e stoccaggio) e la robotica sottomarina. Con la recente acquisizione di Snamprogetti e attraverso l'esperienza di Saipem SA, Saipem ha acquisito un notevole know-how anche nel campo dell'ingegneria e costruzione onshore. In particolare, le due Società hanno progettato e costruito numerosi impianti di rigassificazione ed hanno in corso la realizzazione di un impianto di liquefazione dell'LNG in Africa. Saipem S.p.A. è inoltre certificata ISO 9001 e, attraverso il proprio Sistema di Gestione della Qualità applicato ai progetti, garantisce la correttezza dell'esecuzione degli stessi.

Sulla base dei documenti di ingegneria predisposti dalla società Saipem è stata predisposta la documentazione a sostegno della Richiesta di Autorizzazione Integrata Ambientale.

### **1.3. PROFILO DELLA SOCIETÀ REALIZZATRICE DELLA DOCUMENTAZIONE AIA**

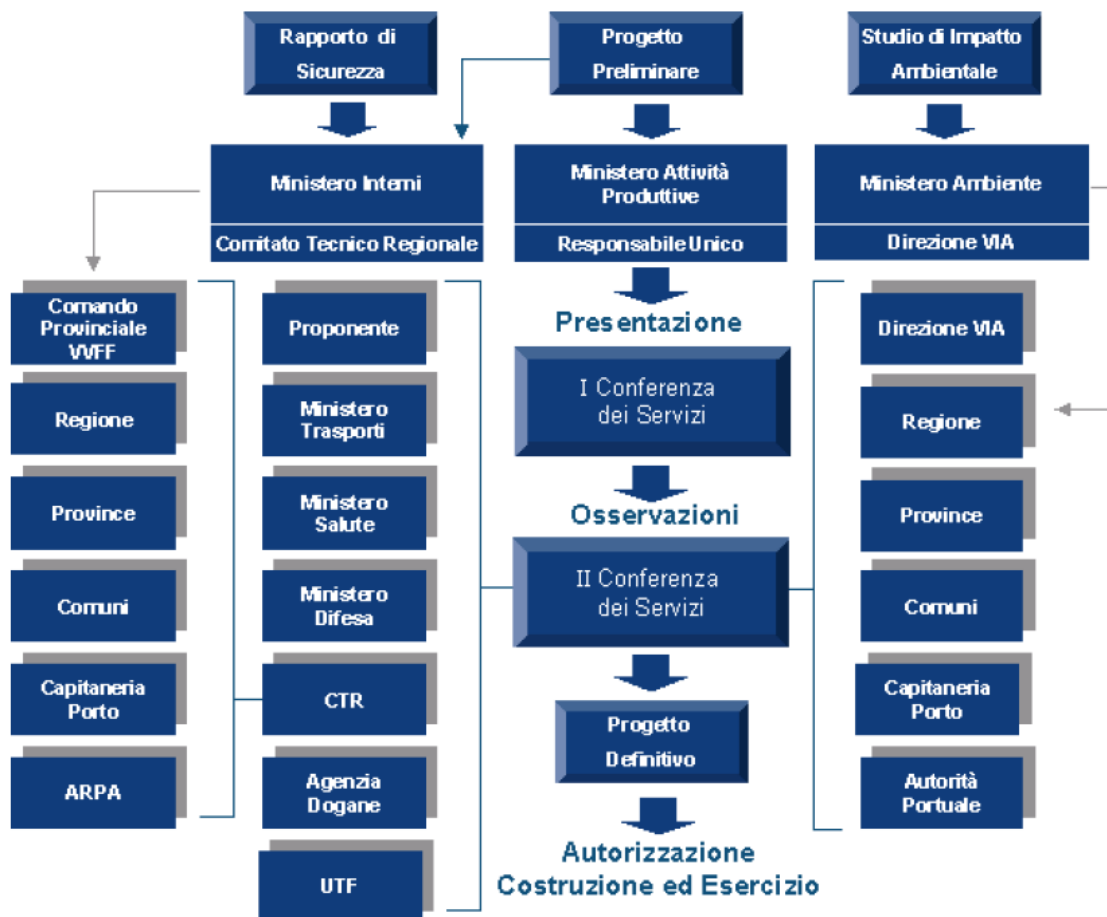
La redazione della documentazione a supporto della richiesta di Autorizzazione Integrata Ambientale è stata effettuata dalla società Ambiente sc.

Ambiente è una società di ingegneria ambientale e laboratori che opera dal 1984 su tutto il territorio nazionale.

In questi anni si è sempre più consolidata come supporto alle aziende del territorio nazionale per l'ottenimento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale sia di competenza nazionale che di competenza regionale e provinciale.

**1.4. PERCORSO AUTORIZZATIVO E PRINCIPALI AUTORIZZAZIONI OTTENUTE**

L'iter autorizzativo concordato con gli Enti e che ha portato all'ottenimento dell'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto è illustrato schematicamente nella tabella seguente:



La presente sezione della Relazione mira a definire un quadro sinottico dei principali procedimenti, accordi e pareri a cui il progetto del "Terminale Galleggiante di Rigassificazione GNL e opere connesse" è stato sottoposto.

Per semplicità di esposizione e classificazione, gli intensi e diversificati rapporti con gli Enti e soggetti competenti vengono articolati di seguito, per quanto possibile, attraverso una suddivisione in "tematiche" principali che sovente hanno visto il contemporaneo e prolungato coinvolgimento di molteplici attori interessati.



#### Procedimento di Compatibilità Ambientale (VIA)

In data 15 dicembre 2004, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali con il parere favorevole della Regione Toscana, con decreto n.1256 ha espresso parere favorevole alla compatibilità ambientale del terminale galleggiante a condizione del rispetto delle prescrizioni contenute in esso: ovvero rispettivamente le prescrizioni n. 4-5- 6-8-10-11-13-14-15-16-18-19-20-21-22-23-26-27, relative alla realizzazione del gasdotto di collegamento tra il Terminale di GNL e la stazione di regolazione e di misura in località Suese nel Comune di Collesalveti, di competenza della Regione Toscana, e le rimanenti prescrizioni n. 2-3-7-9-12-17 di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Il decreto recepisce, tra l'altro, nella loro totalità le prescrizioni riportate nell'Allegato II della Delibera della Giunta Regionale della Toscana n. 696 del 20 Luglio 2004.

#### Nulla Osta di Fattibilità (NOF)

In data 5 novembre 2003 il Comitato Tecnico Regionale (CTR) Regione Toscana emette il NOF, Nulla Osta di Fattibilità n. 15775 con prescrizioni, da ottemperare in fase di redazione del Rapporto di Sicurezza Definitivo per il Parere Tecnico Finale ai fini dell'esercizio del Terminale.

#### Valutazione Ambientale Strategica (VAS)

Con decisione della Giunta Regione Toscana n. 28 del 20 luglio 2004 si è conclusa positivamente la procedura VAS del progetto.

#### Autorizzazione alla Costruzione e all'Esercizio secondo la legge n. 340 del 24 novembre 2000, Decreto Ministeriale del 23 Febbraio 2006

A seguito della C.d.S. tenutasi in data 14 Aprile 2005, cui hanno partecipato tutti gli Enti e le Autorità coinvolte, visto il documento di intesa sulla valutazione del progetto sottoscritto in data 5 Settembre 2005 dalla Regione Toscana, dalle Province di Livorno e Pisa, dai Comuni di Livorno, Pisa e Collesalveti, il Ministero delle Attività Produttive di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, autorizza con l'emanazione del D.M. del 23 Febbraio 2006 la realizzazione e l'esercizio del Terminale galleggiante e del gasdotto di collegamento alla Rete Nazionale, quale opera connessa.

#### Concessione Demaniale Marittima

Il procedimento per il rilascio della Concessione Demaniale Marittima n. 409 da parte della Capitaneria di Porto di Livorno e del Ministero delle Infrastrutture si è concluso il 10 Dicembre 2008. Successivamente è stato trasmesso dal Ministero alla Corte dei Conti per controllo e verifica amministrativa, ottenendo parere favorevole.

Verifica di Ottemperanza in merito alle prescrizioni n. 2, 3, 7, 9, 12, 17 di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

In data 23 Marzo 2009, la società OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. ha depositato presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), la documentazione tecnica relativa alle verifiche di ottemperanza alle prescrizioni n. 3, 7, 9, 12, 17 al DEC/VIA/1256 del 15 Dicembre 2004.

Successivamente, in data 6 Luglio 2009, con nota acquisita al prot. n. DSA/17846 del 10/07/2009, la società OLT offshore LNG Toscana S.p.A ha depositato presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), anche la documentazione tecnica relativa alla verifica di ottemperanza alla Prescrizione n. 2.

L'iter della Verifica di Ottemperanza si è concluso in data 30/09/2009 con parere n.359 della Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale - VIA e VAS, che ha ritenuto compiutamente ottemperate le prescrizioni del DEC/VIA/1256 del 15 Dicembre 2004, n.2, 3, 9, 12, 17, rimandando invece l'ottemperanza alla prescrizione n.7 alla successiva fase di cantierizzazione.

Con lettera n.2010/OUT/GENER//B/0076 del 1 Marzo 2010 è stata trasmessa a ISPRA e MATTM la documentazione per la verifica di ottemperanza di cantierizzazione della prescrizione n.7 del DEC VIA.

Voltura del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico

In data 19 Novembre 2009 vi è stata la Voltura del Decreto Ministeriale del 26 Novembre 2006 di autorizzazione per la realizzazione del gasdotto a terra in favore di Snam Rete Gas.

In data 25 Aprile 2010 vi è stata la Voltura del Decreto Ministeriale del 23 Febbraio 2006 di autorizzazione alla realizzazione del gasdotto in mare in favore di Snam Rete Gas.

Situazione Ricorsi Amministrativi

Il 30 gennaio 2008 si è tenuta, dinanzi il TAR Toscana sez. II, la discussione dei ricorsi RGR 2161/2004 e 585/2006 proposti dalla Società Edison contro la Regione Toscana, i Ministeri dell'Ambiente e dello Sviluppo Economico e OLT. In quella sede il Presidente del TAR ha deciso di rinviare l'udienza per permettere la trattazione congiunta dei ricorsi Edison insieme a quelli avanzati dagli Ambientalisti e da Greenpeace.

Conseguentemente l'udienza è stata rinviata all'11 giugno 2008 per la trattazione congiunta di tutti i contenziosi in essere nei confronti del progetto OLT.

A seguito dell'udienza dell'11 giugno 2008 sono state emesse le seguenti sentenze del TAR Toscana - Sezione II: n. 1869/2008 e n. 1870/2008.

OLT ha presentato ricorsi in appello avverso le predette sentenze al Consiglio di Stato in data 5 agosto 2008 chiedendo la riforma e/o l'annullamento delle medesime previa sospensione dell'efficacia delle sentenze in questione.

Il Consiglio di Stato – Sezione VI - ha fissato la Camera di Consiglio per la discussione delle istanze cautelari degli appelli predetti per il giorno 16 settembre 2008.

Ad esito della Camera di consiglio in cui gli appelli sono stati discussi il Consiglio di Stato ha emesso le Ordinanze cautelari n. 4909/2008 e n. 4910/2008 con le quali ha accolto le richieste di sospensiva avanzate con gli appelli sulla base della seguente motivazione: "Ritenuto che l'appello è fondato su ragioni che ne rendono probabili l'accoglimento in sede di merito; considerato che nella comparazione fra gli opposti interessi prevale anche in considerazione dei segnalati profili di fondatezza quello dell'Amministrazione e della Società appellante a continuare nelle attività strumentali alla realizzazione del terminale di rigassificazione del gas naturale; P.Q.M. accoglie l'istanza cautelare e per l'effetto sospende l'efficacia della sentenza impugnata".

In data 15 dicembre 2009 si è tenuta l'ultima udienza del giudizio di merito sul contenzioso avanzato da Greenpeace e dal Comitato di Cittadini contro il decreto autorizzativo dell'impianto risalente al 2006.

Con sentenze pubblicate in data 2 febbraio 2010, il Consiglio di Stato ha respinto i ricorsi presentati, conferendo pertanto il definitivo via libera alla realizzazione del Terminale di Rigassificazione.

## 2. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PROCESSO

I sistemi per la gestione del GNL e per la produzione del gas sono costituiti in parte da impianti già esistenti sulla nave metaniera da trasformare in terminale ed in parte da sistemi che saranno aggiunti o modificati durante la trasformazione.

Sistemi già esistenti sulla metaniera da trasformare sono:

- serbatoi di stoccaggio;
- tubazioni per la movimentazione del GNL e del vapore interne ed esterne alle cisterne;
- tubazioni ed impianti per lo spruzzamento del GNL di raffreddamento all'interno delle cisterne;
- pompe per la movimentazione e di servizio per il GNL all'interno delle cisterne;
- compressori per il recupero vapore;
- sistema di ormeggio laterale.

I sistemi da installare, invece, sono:

- sistema di ancoraggio del terminale (torretta sulla prua);
- bracci di carico GNL;
- pompe di rilancio per l'invio del GNL ad alta pressione ai vaporizzatori (pompe booster);
- sistema di ricondensazione del vaporizzato in eccesso;
- vaporizzatori;
- sistema acqua mare per la vaporizzazione;
- tubazioni addizionali;
- apparecchiature ausiliarie.

Gli impianti per la gestione del GNL consentiranno di:

- caricare il GNL attraverso i bracci di carico da metaniere collegate al fianco del terminale;
- stoccare il GNL ed alimentarlo agli impianti di vaporizzazione;
- trasferire il GNL da una cisterna all'altra;
- ventilare (con aria secca o gas), inertizzare, raffreddare o riscaldare come richiesto le cisterne del carico e gli spazi sottocoperta adiacenti alle cisterne;
- drenare le linee del liquido, le cisterne e gli spazi sottocoperta adiacenti alle cisterne;
- raffreddare le linee di carico e dei bracci del carico prima di una operazione di trasferimento di GNL.

Al fine di massimizzare la disponibilità del terminale, l'impianto di gestione del GNL consente di svolgere le seguenti operazioni simultanee:

- carico del GNL da una metaniera e trasferimento del GNL al sistema di vaporizzazione;

- trasferimento del GNL da una cisterna all'altra e trasferimento del GNL al sistema di vaporizzazione;
- isolamento, riscaldamento, inertizzazione, ventilazione ed accesso ad una qualsiasi delle cisterne del carico, mentre le altre possono continuare a stoccare GNL e fornirlo agli impianti di rigassificazione;
- bonifica da ossigeno, gassificazione, raffreddamento e riattivazione di una cisterna, mentre le altre possono continuare a stoccare GNL e fornirlo agli impianti di rigassificazione.

## **2.1. DESCRIZIONE DELLA TECNOLOGIA DI BASE ADOTTATA NELLA PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEL TERMINALE, NORMATIVA E REGOLAMENTAZIONE DI RIFERIMENTO**

### *2.1.1. La nave Golar Frost e il terminale di rigassificazione*

Il terminale galleggiante di rigassificazione FSRU - Toscana è realizzato mediante conversione di una nave metaniera di tipo MOSS destinata al trasporto del GNL, la Golar Frost H1444 IMO n. 9253284, costruita dalla Hyundai Heavy Industries.

La nave metaniera è stata costruita nel 2004 in Corea del Sud ed è classificata dall'ente DNV come 1A1 Tanker for Liquefied Gas, Ship Type 2G Corea (-163°C, 500 kg/m<sup>3</sup>, 0,25 barg), NAUTICUS (Newbuilding), E0, W1-OC, ICS, TMON, PLUS-2 (Longitudinal member only), LCS (SID), COAT 2, CLEAN.

E' stata progettata e costruita in accordo alla normativa navale internazionale vigente, in particolare in accordo all' IGC code "Code for the construction and equipment of ships carrying liquefied gases in bulk".

I sistemi di sicurezza della nave sono quindi in linea con i criteri internazionali esistenti per le navi gasiere.

A seguito della conversione della nave metaniera in Terminale galleggiante del tipo FSRU, la classe di appartenenza sarà C HULL FSRU, secondo quanto stabilito da RINA (Registro Italiano Navale).

### *2.1.2. Regolamentazione navale*

Dopo la conversione, l'FSRU sarà classificata da RINA (Registro Italiano Navale) in accordo alle RINA "Rules for the classification of floating units intended for production, storage and offloading of liquid hydrocarbons or intended for storage, offloading and regasification of liquefied gases" (Gennaio 2008).

L'FSRU manterrà la conformità al IGC Code "International code for construction and equipment of ship carrying liquefied gases in bulk".

Si segnala che in conformità al Regolamento RINA sopra indicato, RINA emetterà un Certificato di Classe in cui saranno specificati il servizio di stoccaggio, trasbordo e rigassificazione del gas naturale liquefatto e, nella navigazione, il sito dove il Terminale galleggiante verrà abilitato per operare permanentemente ancorato al fondo marino tramite il monormeggio.

RINA è la Società di classifica italiana ed è membro dell'IACS (International Association of Classification Societies). Il Certificato di Classe fornito da RINA è il documento confermando che il Terminale è stato progettato e costruito in conformità con i regolamenti di RINA stesso (conformi ai principi fissati internazionalmente dall'Organizzazione Marittima Internazionale – IMO), ed è, pertanto, autorizzato all'attività per il quale è stato concepito. Per mantenere la sua Classe mentre è in servizio, il Terminale deve essere sottoposto ad ispezioni periodiche ed a verifiche più approfondite e dettagliate che avvengono ogni cinque anni, quando viene rinnovato il Certificato di Classe.

In applicazione al Regolamento RINA sopra citato, e in particolare a quanto indicato al Capitolo 1 paragrafo 3, il RINA emetterà un Certificato di Qualifica attestante che il monormeggio è conforme alla Guida per la Progettazione, la Costruzione, e l'Installazione di Sistemi di Posizionamento Monormeggio considerando che il Terminale verrà iscritto sotto la bandiera italiana al "Registro delle Unità Galleggianti e Unità Navali Minori"; verrà applicata la seguente normativa:

1. Legge 5 giugno 1962, n. 616, sulla sicurezza della navigazione e della vita umana in mare.
2. Regolamento per la Sicurezza della Navigazione e della Vita Umana in Mare D.P.R. 8/11/91, n. 435 e successive integrazioni per quanto applicabile ad un galleggiante (Libro III, Titolo VIII).
3. Regolamento per l'Assegnazione della Linea di Massimo Carico alle Navi mercantili (Bordo libero Nazionale Italiano) D.P.R. 13.03.1967, n. 579.
4. Decreto Italiano del 28.08.1987 relativo all'obbligo di certificazione, in conformità all'allegato I della Convenzione MARPOL 73/78, alle petroliere e alle navi diverse da queste non tenute a munirsi di Certificato IOPP.
5. Regolamento Italiano per la Stazzatura delle Navi D.M. 25.07.1918 e successive integrazioni.
6. Norme di attuazione delle Direttive 96/98/CE e successivi emendamenti, per quanto applicabile.
7. Adeguamento della normativa sulla sicurezza e salute dei lavoratori marittimi a bordo delle navi mercantili e da pesca nazionali Decreto Legislativo 27 luglio 1999, n. 271.
8. Igiene ed abitabilità Legge n. 1045 del 16/06/1939 integrata dalla Circolare Ministeriale n° 4141679 Div. XIV del 06.04.1995.
9. Convenzione relativa alla prevenzione sulle collisioni in mare del 1972 (COLREG) e successive integrazioni.
10. Norme RINA per la progettazione, la costruzione ed il collaudo degli ascensori per passeggeri ed equipaggio in applicazione al D.P.R. 8/11/91, n. 435 di cui al punto 2.
11. Regolamento RINA per le sistemazioni di carico e scarico e per gli altri mezzi di sollevamento a bordo delle navi in applicazione al D.P.R. 8/11/91, n. 435 di cui al punto 2.

12. Norme provvisorie per il trasporto marittimo alla rinfusa delle merci pericolose allo stato gassoso, norme per gli allibi e procedure amministrative per il rilascio dell'autorizzazione all'imbarco ed il nulla osta allo sbarco delle merci medesime. Decreto Ministeriale n. 673/2007 datato 02 Agosto 2007 del Ministero dei Trasporti.

Si segnala che in conformità alle Normative sopra indicate, al galleggiante in oggetto verranno rilasciati da parte della competente Autorità Marittima Italiana o da RINA per conto dell'Amministrazione Italiana le seguenti Certificazioni:

- a. Certificato di Idoneità (in conformità ai punti 1, 2, 6 e 9), emesso da parte dell'Autorità Marittima sulla base di visite eseguite anche dal RINA;
- b. Certificato di Bordo Libero Nazionale (in conformità al punto 3) emesso dal RINA;
- c. Certificato di Conformità alla MARPOL 73/78 Annesso I (in conformità al punto 4) emesso dal RINA;
- d. Certificato di Stazza Nazionale (in conformità al punto 5) emesso da parte dell'Autorità Marittima sulla base di visite eseguite dal RINA;
- e. Certificazione inerente la sicurezza e salute dei lavoratori marittimi a bordo delle navi mercantili (in conformità ai punti 7 e 8) emesso da parte dell'Autorità Marittima;
- f. Certificato di Qualifica degli ascensori (in conformità al punto 10) emesso dal RINA;
- g. Registro dei Mezzi di Carico e Scarico (in conformità al punto 11) emesso dal RINA.
- h. Certificato Internazionale per il trasporto alla rinfusa di gas allo stato liquido.
- i. Nulla osta alle operazioni di accosto e di allibo emesso dall'Autorità Marittima, in conformità ai Decreti di cui al sopra indicato punto 12.

Si evidenzia inoltre che le procedure operative del Terminale saranno definite in accordo al Decreto 2 Agosto 2007 (G.U. n. 203 del 1/09/07), sopra citato al punto 12.

### 3. DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO

Nel presente capitolo si riportano le principali informazioni riguardanti le seguenti fasi di processo del ciclo produttivo del terminale:

- 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*).



*Ormeggio della nave metaniera al terminale*

#### 3.1. SISTEMA DI RICEVIMENTO E STOCCAGGIO DEL GNL – FASE F1

##### 3.1.1. Ricevimento e scarico del GNL

Le navi metaniere (“Shuttle”) che trasporteranno il GNL al terminale saranno della stessa tipologia di quelle utilizzate per i terminali ubicati a terra.

Il terminale tramite il sistema di carico può essere approvvigionato da navi carrier. Il sistema di trasferimento consente di caricare il terminale in 12 ore. Normalmente sono previsti 42 scarichi all’anno.

I bracci di carico sono dotati inoltre di un sistema di monitoraggio della posizione (Position Monitoring System PMS) che permette di misurare la posizione del braccio durante il suo funzionamento tramite potenziometri.





*Bracci di carico*

### **Pompe per sistema spray (Spray Pumps)**

In ogni serbatoio è installata una pompa utilizzata dal sistema spray. Questa pompa è di tipo verticale sommerso e il raffreddamento e la lubrificazione sono ottenuti pompando GNL. Le pompe permettono l'alimentazione del GNL:

- al sistema spray a ugelli di ogni serbatoio per il raffreddamento dello stesso nella sezione equatoriale;
- al collettore di carico per assicurare che il sistema di carico rimanga ad una temperatura criogenica quando non si eseguono operazioni di trasferimento;
- ai vaporizzatori LD se il GNL deve essere vaporizzato per ottenere fuel gas, o
- ai vaporizzatori HD per la gassificazione dei serbatoi.

Le pompe sono monitorate da un circuito di controllo che regola una valvola posta allo scarico della pompa stessa. Lo scarico è dotato inoltre di un condotto di riflusso verso il serbatoio, dove è installata una ulteriore valvola di controllo, che ha il compito di regolare la pressione di ingresso al sistema spray.

### **Generazione di BOG (Boil Off Gas)**

Durante la fase di caricamento vi è un'eccessiva produzione di vapori (BOG) dovuta a:

- vaporizzazione di GNL durante il trasferimento dovuto all'ingresso di calore nel sistema del carico;
- vaporizzazione del GNL a contatto con le pareti del serbatoio all'inizio delle operazioni di carico;
- vaporizzazione del GNL per riscaldamento dovuto al pompaggio.

In questa configurazione operativa la pressione dei serbatoi è regolata dallo stesso compressore BOG. La pressione all'interno dei serbatoi di stoccaggio e' mantenuta ad una pressione leggermente maggiore in modo da ridurre la vaporizzazione del GNL caricato e permettere il flusso naturale di vapore dai serbatoi del terminale ai serbatoi della nave metaniera.

### **Compressore BOG**

Il compressore BOG invia il gas dal collettore vapore al ricondensatore. Questo compressore e' del tipo centrifugo controllato da un sistema IGV e da un ricircolo. All'aspirazione del compressore e' installato un de-surriscaldatore che permette di raffreddare il flusso di GN iniettando una piccola quantità di GNL attraverso un sistema spray ad ugelli. Il de-surriscaldatore è utilizzato per garantire che la temperatura di mandata del compressore sia entro i limiti stabiliti. A valle del compressore e' installato uno scrubber per evitare il trascinarsi di liquido in modo da proteggere il compressore.

Nella configurazione operativa di unloading la pressione dei serbatoi è regolata dallo stesso compressore BOG.

Il valore di pressione nei serbatoi viene mantenuto leggermente maggiore di quello presente nei serbatoi della nave carrier in modo da ridurre la vaporizzazione del GNL caricato e permettere il flusso naturale di vapore dai serbatoi del terminale a quelli della nave metaniera.

### **Compressori HD**

I compressori HD (High duty), nella fase di caricamento, hanno il compito di favorire il ritorno dei vapori dal terminale verso la nave metaniera qualora la differenza di pressione, fra i serbatoi del terminale e quelli della nave metaniera, non fosse sufficiente.

### **Ricondensatore BOG**

Come detto precedentemente, durante la fase di caricamento vi e' la massima produzione di BOG. Il compressore BOG invia pertanto i vapori in eccesso al ricondensatore.

Il ricondensatore è un serbatoio verticale che è utilizzato:

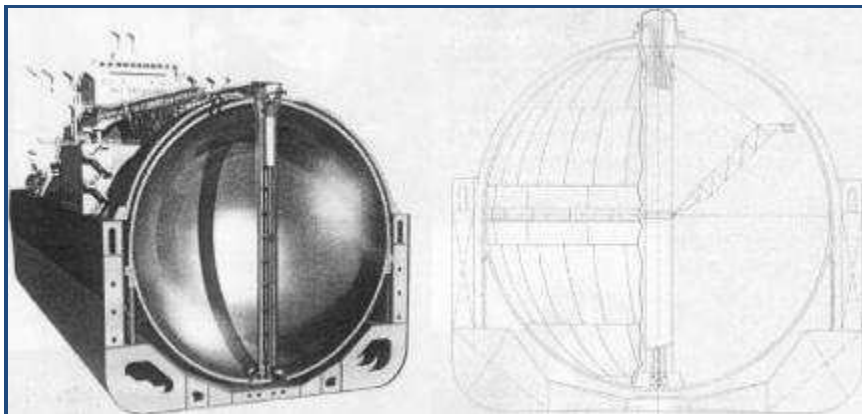
- come vaso di aspirazione per la mandata delle pompe di rilancio (Booster) verso il vaporizzatore;
- per ricondensare i BOG;
- per aggiungere azoto nel flusso di GNL verso il vaporizzatore, quando non sono rispettati i requisiti dell'indice di Wobbe nel flusso di gas naturale e ne è richiesta una riduzione.

Durante le condizioni di normale funzionamento in uscita non sarà presente nessun flusso di gas, dal momento che tutto il gas verrà ricondensato.

### 3.1.2. Stoccaggio del GNL

La nave metaniera possiede 4 serbatoi di contenimento di GNL del tipo Moss sferici. I serbatoi sferici di tipo Moss sono resistenti al fenomeno dello "sloshing" del gas liquido causato dal movimento di una metaniera o di un terminale galleggiante.

Per ridurre i possibili fenomeni di sversamento, i serbatoi sono al massimo riempiti al 98,5%.



*Serbatoio Moss*

I serbatoi Moss sono progettati in alluminio ed isolati con polistirene espanso. Nella progettazione dei serbatoi è stato adottato il concetto "leak before failure", questo presume che se si dovesse formare una fessura, essa si propagherebbe lentamente senza arrivare immediatamente ad una rottura critica. Nel caso eccezionale in cui si abbia la rottura, si verificherebbe una fuoriuscita minima di GNL dato che la parziale barriera secondaria presente è in grado di contenerla per un tempo sufficiente per provvedere allo svuotamento del serbatoio. La superficie esterna del serbatoio è completamente ricoperta con pannelli isolanti, con lo scopo di contenere le basse temperature del GNL ed evitare che la temperatura dello scafo interno e relative strutture vadano al di sotto della minima temperatura di progetto. Il sistema MOSS, per il fatto di essere un sistema di contenimento "autoportante", offre il vantaggio di avere il serbatoio e l'isolamento facilmente ispezionabili. Al fine di monitorare costantemente i parametri di processo, su ciascun serbatoio sono installati i seguenti sistemi di controllo:

1. due sistemi indipendenti di misura del livello:
  - strumento di tipo radar per monitorare il livello del GNL nel serbatoio e dare allarmi di alto e basso livello;
  - switch di livello indipendente che interviene e blocca le operazioni di carico, nel caso in cui gli altri sistemi di prevenzione falliscono, e consente di evitare il sovrariempimento del serbatoio;

2. strumentazione per la misura della temperatura, che consente di misurare il profilo di temperatura.

Sono previsti molteplici sistemi di protezione dei serbatoi al fine di scongiurare l'eccessivo innalzamento e abbassamento della pressione al loro interno.

### **Pompe del carico (Cargo Pumps)**

Ciascun serbatoio è dotato, inoltre, di una pompa di carico, di tipo verticale sommerso il cui sistema di lubrificazione e raffreddamento è ottenuto pompando GNL. Le pompe del carico sono utilizzate per trasferire GNL da un serbatoio all'altro o per mescolare il GNL all'interno dello stesso. Queste pompe sono coinvolte nelle operazioni di:

- miscelamento del contenuto del serbatoio per ridurre la possibilità di rollover;
- svuotamento di un serbatoio per manutenzione o per emergenza;
- travaso del GNL in altro serbatoio per avaria alla pompa interna.

La portata delle pompe è controllata manualmente dall'operatore tramite l'attuazione di una valvola a globo.

### **Generazione di BOG**

All'interno dei serbatoi in cui è stoccato il GNL si ha la formazione di vapori di BOG dovuta all'apporto di calore dall'ambiente esterno.

Nelle normali condizioni operative di stoccaggio, tutto il BOG formatosi nei serbatoi viene inviato al sistema di fuel gas, per la produzione di energia elettrica, tramite i compressori LD.

### **Compressori LD**

I compressori LD (Low Duty) hanno il compito di prelevare il gas dal collettore del BOG e di convogliarlo al sistema di fuel gas attraverso lo scambiatore di calore LD. La capacità dei compressori è regolata dal fabbisogno di gas del fuel gas system; nel caso in cui questa sia superiore alla quantità di BOG formatasi nei serbatoi, la capacità del compressore verrà controllata dalla pressione del collettore di BOG.

I compressori LD sono a flusso radiale con la scatola motore integrata. La loro capacità è controllata attraverso la variazione della velocità, da un sistema IGV (Inlet Guide Vane) e da un ricircolo. Il processo prevede che un compressore sia continuamente operativo in modo da poter alimentare il gas al sistema fuel gas.

### **3.2. RIGASSIFICAZIONE DEL GNL- FASE F2**

#### ***Pompe interne (In-Tank Pumps)***

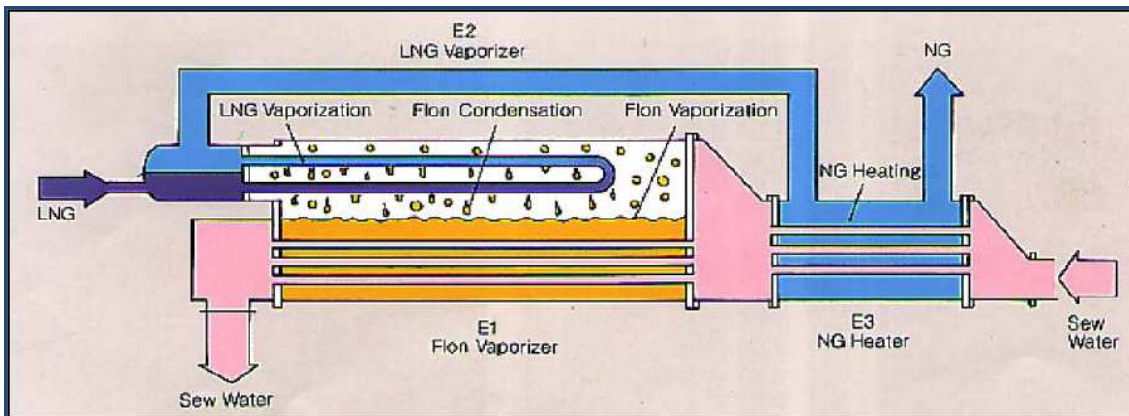
Il GNL è inviato dai serbatoi al ricondensatore, tramite l'utilizzo di quattro pompe sommerse di tipo centrifugo in grado di lavorare ad una velocità costante ed il cui raffreddamento e lubrificazione sono ottenuti dal pompaggio del GNL stesso. L'avvio e l'arresto delle pompe sono controllati dall'operatore che assicura che le pompe in azione siano sufficienti a garantire la portata adeguata. Ogni pompa presenta anche una linea di minimum flow che assicura un'alimentazione minima alle stesse.

#### ***Pompaggio del GNL (Pompe di rilancio – Booster)***

Tre pompe BOOSTER (pompe di rilancio) aspirano il GNL dal ricondensatore e lo inviano ai vaporizzatori. Le pompe BOOSTER consentono di portare la pressione del gas liquefatto in uscita dal ricondensatore al valore di pressione caratteristico del sistema di vaporizzazione. Le pompe installate sono di tipo verticale sommerse, con il motore direttamente accoppiato alla pompa stessa, in cui il GNL garantisce la lubrificazione e il raffreddamento della pompa e del motore. In condizioni nominali sono sufficienti due pompe in attività ed una di riserva. La portata di GNL è regolata dalle valvole di controllo installate sulla linea che alimenta ogni vaporizzatore. Ogni pompa inoltre è dotata di una linea di recupero verso il ricondensatore, per evitare che la pompa lavori al di sotto delle condizioni operative minime. Le pompe BOOSTER sono dotate di uno sfiato, sempre aperto, che permette di convogliare i vapori formati verso il ricondensatore ed evitare il loro accumulo alla mandata della pompa stessa. In caso di emergenza, ogni pompa può essere isolata individualmente tramite valvole di blocco installate nella condotta di aspirazione e di scarico.

#### ***Vaporizzatori GNL***

Tre vaporizzatori a fluido intermedio, del tipo Tri-Ex, sono installati per vaporizzare il GNL. Durante il normale esercizio i tre vaporizzatori possono funzionare anche simultaneamente. I vaporizzatori Tri-Ex utilizzano propano come fluido intermedio ed acqua di mare come fluido riscaldante primario. Un serbatoio di propano è installato sul ponte di processo per drenare il vaporizzatore durante la manutenzione.



*Vaporizzatore Tri-ex*

Al fine di migliorare l'efficienza termica globale del FSRU l'acqua di mare verrà prima utilizzata nel condensatore principale del vapore utilizzato per la produzione di energia elettrica e successivamente inviata ai vaporizzatori IFV. Questo permetterà di innalzare la temperatura dell'acqua di mare all'ingresso del IFV e quindi diminuire la differenza di temperatura tra la presa di acqua mare e lo scarico dai vaporizzatori.

#### **Impianto dell'azoto per il controllo dell'Indice di Wobbe**

Nel caso in cui il GNL importato sia caratterizzato da una miscela troppo ricca, per poter soddisfare le specifiche di immissione in rete, all'interno del ricondensatore viene iniettato un certo quantitativo di azoto a seconda delle esigenze. L'iniezione di azoto viene effettuata utilizzando un sistema dedicato capace di produrre un flusso di azoto. L'analizzatore dell'Indice di Wobbe per il gas in uscita controlla in continuo la qualità del Gas da esportare e, se necessario, controlla l'iniezione del giusto flusso di azoto agendo automaticamente sul sistema di controllo della capacità del sistema di correzione dell'Indice di Wobbe. Tale sistema è munito di uno start-up automatico e manuale ed è dotato di allarmi di malfunzionamento e di shutdown automatico per proteggere l'unità.

Il sistema azoto comprende inoltre tre serbatoi che hanno il compito di regolare le fluttuazioni di pressione in modo da garantire un flusso di azoto con condizioni di purezza e pressione costante.

#### **Sistema di trasporto del gas**

una condotta sottomarina realizzata da Snam Rete Gas(SRG) trasporterà il gas dal Terminale FSRU - Toscana alla Rete Nazionale. Il limite di progetto tra OLT e SRG è costituito dalla prima flangia situata a valle della stazione marina di collegamento tra condotta e terminale, posta sul fondale marino sotto l'FSRU.

### **3.3. PRODUZIONE DI ENERGIA - FASE F3**

L'esistente impianto a vapore situato nella sala macchine è modificato per renderlo adatto alle esigenze del terminale. Le tubazioni del vapore che alimentano le turbine di propulsione sono scollegate e rimosse. La turbina di propulsione di bassa pressione sarà rimossa dalla sua posizione sopra il condensatore principale. Due nuove turbine a vapore saranno installate nell'esistente officina sita sul lato di dritta sul 3° ponte. La nuova linea di scarico del vapore dalle turbine è collegata al nuovo ingresso vapore del condensatore principale.

L'impianto esistente consta di due caldaie per la produzione di vapore. Le caldaie, i bruciatori e il sistema di ventilazione verranno modificati per garantire basse emissioni di NO<sub>x</sub>. Dopo la conversione il sistema di generazione potenza avrà la seguente configurazione:

- 2 turbogeneratori esistenti;
- 2 turbogeneratori nuovi.

Entrambi i turbogeneratori nuovi saranno progettati per permettere lo spillamento di vapore per servizi ausiliari.

L'energia necessaria al terminale nelle diverse condizioni operative viene prodotta dai 2 nuovi turbogeneratori.

In caso di avaria di uno dei due turbogeneratori, la potenza necessaria può essere fornita dai 2 turbogeneratori esistenti e, in caso di emergenza, dal diesel.

Sarà inoltre disponibile a bordo un generatore diesel di emergenza da 850 kW per i servizi essenziali in caso di black-out.

### **3.4. SISTEMA ACQUA MARE- FASE F4**

L'acqua mare è introdotta nel sistema attraverso diverse prese ubicate nel terminale. In particolare gli utilizzi del sistema acqua mare possono essere ricondotti a:

- processo di rigassificazione;
- raffreddamento apparecchiature ausiliarie;
- generatori di acqua dolce e potabile;
- sistema zavorra;
- condensatore ausiliario;
- raffreddamento circuito principale acqua dolce;
- impianto acqua spruzzata (impianto deluge);
- impianto antincendio e servizi generali;
- impianto antincendio di emergenza e schiuma ad alta espansione.

In termini di portata, la funzione principale dell'acqua di mare è quella utilizzata a servizio dei vaporizzatori che viene introdotta nel sistema attraverso una presa mare, indicata come "SCOOP", posizionata nella carena della nave.

Da questa presa mare l'acqua viene aspirata da quattro pompe centrifughe, di cui una di riserva, e inviata ai vaporizzatori tramite una linea indipendente.

Per aumentare l'efficienza termica globale del terminale, l'acqua è utilizzata prima come fluido di raffreddamento per il condensatore principale, dove subisce un incremento di temperatura.

Questo aumento di temperatura permette di ridurre la differenza di temperatura tra la presa e lo scarico dell'acqua di mare di processo per la rigassificazione del GNL.

Dal condensatore principale, l'acqua di mare viene inviata all'impianto di rigassificazione tramite una linea separata. Qui avvengono l'evaporazione del propano nel primo stadio dei vaporizzatori a fluido intermedio, ed il riscaldamento del GN nel secondo stadio.

L'acqua di mare fredda proveniente dai vaporizzatori viene convogliata in un collettore comune e scaricata in mare a prua in prossimità della mezzeria del Terminale.

Al fine di prevenire la crescita e la proliferazione di microrganismi marini incrostanti il sistema di circolazione dell'acqua di mare è prevista l'iniezione di ipoclorito di sodio negli ingressi principali. La quantità di ipoclorito di sodio utilizzata è in accordo con i requisiti di legge (D. Lgs152/06 e s.m.i.) per le acque che poi vengono scaricate in mare.

### **3.5. SISTEMA TRATTAMENTO ACQUE REFLUE - FASE F5**

Le acque grigie provenienti dai bagni, docce e lavabi dei locali di alloggio vengono convogliate in una nuova cassa dove vengono mischiate con le acque nere provenienti dalla cassa del sistema sottovuoto. Qui vengono triturate ed inviate all'impianto di trattamento.

Una cassa sarà adibita alla raccolta dei fanghi per essere trasferiti poi a terra con delle bettoline alle ditte autorizzate. Questa cassa può essere adibita anche alla raccolta di tutte le acque nere e grigie prodotte a bordo in caso di manutenzione o avaria all'impianto di trattamento.

Le acque provenienti dalla cucina saranno previamente decantate per eliminare il contenuto di olio prima di essere convogliate nella nuova cassa da 10 m<sup>3</sup>. Inoltre vi è una cassa da 1 m<sup>3</sup> per la raccolta degli scarichi dei troppopieni dell'impianto.

L'impianto di trattamento acque reflue opera con il sistema di aerazione dei fanghi attivi/sospesi, accelerando il processo biologico naturale per produrre un effluente pulito e sicuro da scaricare a mare.

L'impianto di trattamento è diviso in tre compartimenti:

- compartimento di aerazione: rimozione delle sostanze organiche tramite ossidazione batterica aerobica. Il CO<sub>2</sub> risultante è inviato all'atmosfera attraverso il sistema di rilascio, mentre l'acqua è inviata con i batteri verso il compartimento di sedimentazione.
- compartimento di sedimentazione: è progettato per far precipitare tutta la materia solida sul fondo come fango attivo, il quale è rinviato al compartimento di aerazione dove sarà mischiato con i liquami non trattati. Il liquido soprannatante è poi inviato al compartimento di disinfezione.



- compartimento di disinfezione: in questa sezione il disinfettante (ipoclorito di sodio) è miscelato all'effluente per l'abbattimento dei colibatteri. Sulla mandata fuoribordo viene aggiunto e miscelato all'effluente il bisolfito di sodio per neutralizzare la concentrazione di cloro residuale.

L'impianto di trattamento di acque reflue è progettato per 60 persone. L'effluente scaricato al mare è in accordo con la MEPC 159 (55).

#### **4. DEFINIZIONE DELL'ATTIVITÀ IPPC**

Le attività produttive dell'impianto in oggetto sono comprese nell'allegato 1 del D.Lgs. 59/2005 "Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento" ed in particolare nell'attività IPPC 1.1 "Impianti di combustione con potenza termica di combustione di oltre 50 MW".

#### **5. PRODUZIONE ED APPROVVIGIONAMENTO MATERIE PRIME E AUSILIARI**

##### **5.1. APPROVVIGIONAMENTO MATERIE PRIME**

La materia prima per il processo di rigassificazione risulta essere il Gas Naturale Liquefatto (GNL), approvvigionato tramite navi metaniere.

Sono presenti inoltre altre sostanze ausiliarie al processo, utilizzate soprattutto per la manutenzione delle apparecchiature e per le fasi transitorie, che vengono sempre approvvigionate via mare.

##### **5.2. APPROVVIGIONAMENTO IDRICO**

L'approvvigionamento idrico viene effettuato tramite diverse prese di acqua di mare presenti presso il terminale. Al fine di prevenire la crescita e la proliferazione di microrganismi marini incrostanti il sistema di circolazione dell'acqua di mare è prevista l'introduzione di ipoclorito di sodio in tali prese.

##### **5.3. PRODUZIONE**

Il terminale riceve il GNL via mare e produce Gas Naturale rigassificato che, quindi, invia alla rete esterna tramite la condotta sottomarina che unisce il terminale alla rete SNAM.

Il dato di produzione annuale di metano rigassificato risulta pari a:

- capacità annua di produzione di gas: 3.000.000.000 Sm<sup>3</sup>/anno;
- capacità annua massima di produzione di gas: 3.750.000.000 Sm<sup>3</sup>/anno.

## **6. ENERGIA**

### **6.1. ENERGIA ELETTRICA**

Il terminale di rigassificazione risulta in grado di sostenersi energeticamente. L'energia necessaria al terminale nelle diverse condizioni operative viene prodotta da due turbogeneratori nuovi. In caso di avaria di uno dei due turbogeneratori, l'energia necessaria può essere fornita dai due turbogeneratori esistenti e, in caso di emergenza, dal diesel generatore. Sarà inoltre disponibile un diesel generatore per i servizi essenziali.

### **6.2. ENERGIA TERMICA**

L'impianto esistente di produzione vapore, che viene successivamente inviato ai turbogeneratori per la produzione di energia elettrica, consta di due caldaie. Tali caldaie vengono 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.

## **7. EMISSIONI**

### **7.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA**

#### *7.1.1. Determinazione delle emissioni in atmosfera*

L'emissione principale generata dal processo in oggetto risulta essere quella prodotta dalle caldaie utilizzate per la produzione di vapore successivamente inviato alle turbine a vapore presenti per la produzione dell'energia elettrica necessaria al funzionamento dell'intero ciclo produttivo; preme evidenziare come, sebbene le due caldaie risultino separate, sia presente un unico camino di emissione in atmosfera comune alle stesse.

Periodicamente verranno effettuate, da laboratori esterni, controlli analitici sulle emissioni esistenti al fine di monitorare il tenore degli inquinanti principali.

Verrà implementato, inoltre, un sistema di controllo e manutenzione mirato alla minimizzazione delle emissioni fuggitive proprie del terminale.

Per quanto concerne la valutazione degli effetti ambientali del terminale sull'atmosfera si fa presente come le simulazioni condotte hanno evidenziato una completa conformità ai limiti vigenti ed in particolare è emerso come le ricadute sulla costa siano inferiori di diversi ordini di grandezza ai limiti normativi e determinino un contributo assolutamente trascurabile rispetto agli attuali livelli di qualità dell'aria nelle Province di Pisa e Livorno.

### **7.2. SCARICHI IDRICI**

Il terminale è dotato di differenti scarichi idrici a mare derivanti dalle diverse aree del terminale. Al fine di garantire il continuo controllo del quantitativo di cloro emesso entro i limiti definiti dalla normativa vigente, sono stati predisposti sistemi di controllo degli scarichi clorati.

Le acque reflue derivanti dagli scarichi domestici vengono inviate ad un idoneo sistema di trattamento che permette lo scarico entro i limiti di legge definiti dalla normativa vigente. Al fine di controllare tale emissione verranno effettuati periodicamente, da laboratori esterni, controlli analitici su tale scarico.

Al fine di valutare l'impatto degli scarichi sull'ambiente idrico è stato effettuato apposito studio modellistico 3D che ha evidenziato l'assenza di interferenze significative sia sull'ambiente idrico che sugli organismi pelagici, nectonici, bentonici e planctonici presenti nell'area.

### **7.3. RIFIUTI**

Il terminale produce differenti tipologie di rifiuti, generati sia dalla manutenzione delle apparecchiature presenti che dalle normali attività di bordo. Tali rifiuti vengono immagazzinati in appositi contenitori previsti per la raccolta differenziata e stoccati in depositi temporanei individuati a bordo del terminale FSRU - Toscana. Lo smaltimento viene effettuato da Imprese autorizzate, in regola con i requisiti di legge e trasportati a terra tramite apposite bettoline.

La gestione dei rifiuti è effettuata nei tempi e nei modi previsti dal D.Lgs. 152/06, mediante la regolare compilazione del registro di carico e scarico rifiuti, dei formulari di trasporto e del MUD. Non appena in vigore, tali modalità di gestione dei rifiuti verranno sostituite da quanto previsto dal DM del 17/12/2009 e smi (SISTRI) che renderà il tutto informatizzato.

### **7.4. EMISSIONI SONORE**

Al fine di valutare l'impatto acustico è stato condotto apposito studio nel quale sono state inserite le informazioni relative alla rumorosità delle singole apparecchiature e la struttura del terminale di rigassificazione.

Da tale studio, redatto da tecnico competente in acustica ambientale, non sono emersi particolari problemi di rumore ambientale.

### **7.5. ULTERIORI ASPETTI AMBIENTALI CORRELATI AL TERMINALE**

All'interno del terminale non risultano presenti manufatti in amianto.

Non risultano presenti neanche trasformatori contenenti PCB in quantitativi superiori a quanto indicato dalla normativa vigente.

Non sono prevedibili disturbi significativi sulle aree limitrofe, sulle aree costiere e sulle specie animali dell'area, considerato il fatto che il terminale è posta a 12 miglia dalla costa relativamente agli odori, all'impatto luminoso ed elettromagnetico.

## **8. STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE**

Sebbene il Terminale Galleggiante presenti una natura tipicamente navale e quindi risulti non soggetto alla Direttiva Seveso che disciplina gli impianti a rischio di incidente rilevante ubicati a terra, al fine di rispondere a quanto richiesto dal Ministero dell'Interno - CTR Regione Toscana nel Nulla Osta di Fattibilità (NOF), emesso in data 5 novembre 2003, e nel Decreto autorizzativo del Ministero Sviluppo Economico del 23 febbraio 2006, il "Proponente" OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. ha predisposto il Rapporto di Sicurezza Definitivo per ottenere il Parere Tecnico Conclusivo per l'esercizio.

Il Rapporto di Sicurezza Definitivo è stato redatto ai sensi dell'art. 9 comma 2 del D.Lgs. 334/99 e smi e presentato nei termini previsti dalla normativa vigente al CTR - Direzione Regionale Toscana, in data 26 marzo 2010 per gli adempimenti di competenza.

## **9. PIANO DI CONTROLLO**

La società ha presentato il Piano di Monitoraggio e Controllo adottato per il terminale redatto secondo quanto indicato nelle Linee Guida in materia di "Sistemi di Monitoraggio" che costituisce l'Allegato II del Decreto 31 gennaio 2005 recante "Emanazione di linee guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell'allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372".

Il Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC), adottato dal terminale, è finalizzato alla rilevazione sistematica dei dati di processo al fine di consentire:

- la valutazione di conformità rispetto ai limiti emissivi prescritti;
- la valutazione delle prestazioni ambientali dei propri processi e delle modalità di gestione adottate in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive;
- la verifica dell'efficacia dei progetti di miglioramento intrapresi;
- la raccolta dei dati ambientali richiesti ai fini delle periodiche comunicazioni alle autorità competenti.

Nello spirito, inoltre, di perseguire un'ottimale gestione operativa delle attività di monitoraggio e controllo, il Piano è mirato in modo particolare all'analisi di quei parametri individuati come rilevanti e che, in quanto tali, necessitano di un controllo sistematico.

## **10. SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE**

Per permettere una gestione ottimale degli aspetti ambientali correlati all'esercizio del terminale di rigassificazione offshore, è prevista l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale redatto e certificato ai sensi della norma UNI EN ISO 14001:2004 e registrato ai sensi del Regolamento EMAS III (Reg. 1221/2009).