



Roma, 21 Giugno 2011  
Prot. 2011/OUT/GENER/B/0207



249x4



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA - 2011 - 0015727 del 30/06/2011

Spett.le  
Ministero dell'Ambiente e della  
Tutela del Territorio e del Mare  
Direzione Generale Valutazioni Ambientali  
Divisione VI  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 Roma

e p.c. - Spett.le  
Ministero dell'Ambiente e della  
Tutela del Territorio e del Mare  
Gruppo Istruttore Commissione AIA-IPPC  
c/o ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione e la  
Ricerca Ambientale  
Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 Roma

Spett.le  
ISPRA  
Istituto Superiore per la Protezione e la  
Ricerca Ambientale  
Via Curtatone, 3  
00185 Roma

**Oggetto: Terminale di rigassificazione GNL al largo delle coste toscane.  
Presentazione delle Integrazioni alla Domanda di Autorizzazione Integrata  
Ambientale ai sensi dell'art. 29 ter, comma 4 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.**

Si fa riferimento alla Vostra prot. 0026057 del 28 Ottobre 2010 a noi pervenuta in data 8 Novembre 2010 con la quale si richiedeva alla società OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. di integrare la documentazione presentata in data 9 Agosto 2010 per l'ottenimento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale. La documentazione integrativa richiesta è stata sottoposta alla Vs. attenzione in data 7 Gennaio 2011.

In occasione della riunione con il Gruppo Istruttore della Commissione AIA tenutasi in data 20 Aprile 2011, sono emerse ulteriori richieste di approfondimento e aggiornamento.

Pertanto, con la presente si trasmettono n. 3 copie cartacee e n. 3 copie digitali della documentazione in risposta a tali richieste, nonché alcune integrazioni volontarie.

Si precisa che le informazioni oggetto di modifica all'interno delle Schede ed Allegati all'Autorizzazione Integrata Ambientale sono da considerarsi in sostituzione/integrazione di quanto inviato in data 9 Agosto 2010 e 7 Gennaio 2011.

**OLT Offshore LNG Toscana S.p.A.**

Sede legale: piazza della Repubblica, 22 - 20124 Milano - Italy - phone +39 02 3667 351 - fax +39 02 454 30590  
c.s 145.750.700,00 i.v. - C.F. e P.IVA n. 07197231009



Infine, con riferimento alla Vs. prot. DVA-2011-0009754 del 21 Aprile 2011 inviata ai Gestori di impianti soggetti ad AIA, con la quale si chiedeva di fornire entro il termine di 30 giorni informazioni riguardanti i "Punti di emissione in aria e gestione torce di stabilimento", OLT ha richiesto in data 20 Maggio 2011, con lettera prot. B0152, una proroga dei termini di consegna delle suddette informazioni per presentarle congiuntamente all'invio delle integrazioni alla Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale in oggetto. Pertanto, nella documentazione integrativa allegata sono state incluse anche le informazioni richieste, relative alle caratteristiche della "torcia fredda" presente sul Terminale FSRU ed ai gas da essa scaricati.

Restiamo a disposizione per eventuali chiarimenti in merito e cogliamo l'occasione per porgere distinti saluti.

Peter Carolan  
*Amministratore Delegato*

**OLT Offshore LNG Toscana S.p.A.**

Sede legale: piazza della Repubblica, 22 • 20124 Milano – Italy • phone +39 . 02 3667 351 • fax +39 02 454 30590  
• c.s 145.750.700,00 i.v. • C.F. e P.IVA n. 07197231009



# OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. Milano, Italia

---

**Terminale Galleggiante di  
Rigassificazione FSRU  
Toscana**

Documentazione Integrativa per  
la Richiesta di Autorizzazione  
Integrata Ambientale

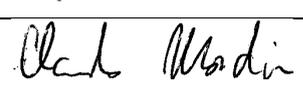
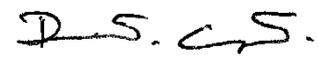




# OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. Milano, Italia

**Terminale Galleggiante di  
Rigassificazione FSRU  
Toscana**

**Documentazione Integrativa per  
la Richiesta di Autorizzazione  
Integrata Ambientale**

Preparato da	Firma	Data
Alessandra Cargioli		23 Giugno 2011
Controllato da	Firma	Data
Linda Volpi		23 Giugno 2011
Claudio Mordini		23 Giugno 2011
Approvato da	Firma	Data
Paola Rentocchini		23 Giugno 2011
Sottoscritto da	Firma	Data
Roberto Carpaneto		23 Giugno 2011

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Sottoscritto da	Data
0	Prima Emissione	AC	LV/CSM	PAR	RC	Giugno 2011

**INDICE**

	<u>Pagina</u>
<b>ELENCO DELLE TABELLE</b>	<b>I</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 APPROFONDIMENTI ED AGGIORNAMENTI IN RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL GRUPPO ISTRUTTORE DELLA COMMISSIONE AIA</b>	<b>2</b>
2.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA: RICADUTE FSRU E METANIERE (ALLEGATO D.6)	2
2.2 CONFRONTO CON LE MTD (ALLEGATO D.15 E SCHEDE D)	2
2.3 ACQUE METEORICHE (ALLEGATO B.26_1)	2
2.4 DESCRIZIONE DELLA FASE DI COMMISSIONING DEL TERMINALE FSRU (ALLEGATO B.18)	2
2.5 GESTIONE RIFIUTI (SCHEDE B.12)	2
<b>3 INTEGRAZIONI VOLONTARIE ED AGGIORNAMENTI</b>	<b>3</b>
3.1 INFORMAZIONI SULLE ATTIVITÀ IPPC (SCHEDE A.3)	3
3.2 SISTEMA DI PRODUZIONE ENERGIA (SCHEDE A.8 E ALLEGATO B.18)	3
3.3 SCARICHI IDRICI (SCHEDE B.10.2)	3
3.4 PERTINENZA E SIGNIFICATIVITÀ DELLE EMISSIONI	3
3.5 COMBUSTIBILI UTILIZZATI IN CASO DI EMERGENZA (SCHEDE B.5.2)	6
3.6 PIANO DI MONITORAGGIO (ALLEGATO E.4)	6
3.6.1 Monitoraggio della Portata dell'Acqua Prelevata allo Scoop (PA1)	6
3.6.2 Monitoraggio del Contenuto di Cloro Attivo Libero allo Scoop (PA1)	7

**APPENDICE: INTEGRAZIONI E AGGIORNAMENTI DELLE SCHEDE E DEGLI ALLEGATI****ELENCO DELLE TABELLE**

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 3.1: Emissioni in Atmosfera - Pertinenza e Significatività delle Sostanze	3
Tabella 3.2: Emissioni in Ambiente Idrico - Pertinenza e Significatività delle Sostanze	5

*Si noti che nel presente documento i valori numerici sono stati riportati utilizzando la seguente convenzione:*

separatore delle migliaia      =      punto (,)  
separatore decimale            =      virgola (.)

**TERMINALE GALLEGGIANTE DI RIGASSIFICAZIONE  
FSRU – TOSCANA  
DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA PER LA RICHIESTA DI  
AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**

## 1 INTRODUZIONE

In data 9 Agosto 2010 OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. ha presentato istanza di richiesta di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito MATTM) per il Terminale galleggiante offshore di Rigassificazione e Stoccaggio GNL (FSRU) da localizzare a circa 12 miglia nautiche al largo delle coste della Toscana, di capacità annua massima di rigassificazione pari a 3.75 miliardi di Sm<sup>3</sup>.

Con Nota Prot. No. DSA-2010-0026057 del 28 Ottobre 2010 il MATTM ha inviato ad OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. una richiesta di integrazioni alla documentazione presentata. La documentazione integrativa richiesta è stata inoltrata al MATTM in data 7 Gennaio 2011. Tale documentazione integrativa ha incluso, inoltre, ulteriori modifiche ed integrazioni volontarie che si sono rese necessarie a seguito delle prescrizioni riportate all'interno del provvedimento del MATTM (DVA-2010-0025280 del 20/10/2010) con il quale sono stati esclusi dalla procedura di VIA alcuni aggiornamenti progettuali apportati in fase di ingegneria esecutiva al Terminale di rigassificazione GNL.

Nel presente documento sono riportati ulteriori approfondimenti ed aggiornamenti della documentazione in relazione alle richieste di chiarimento emerse in occasione della riunione con il Gruppo Istruttore della Commissione AIA tenutasi in data 20 Aprile 2011, nonché alcune integrazioni volontarie.

Al fine di rispondere alla richiesta del MATTM inviata ai Gestori degli impianti soggetti ad AIA con Nota Prot. DVA-2011-0009754 del 21 Aprile 2011 avente per oggetto “*Punti di emissione in aria e gestione torce di stabilimento*”, nell'Allegato B26\_1 “*Nota Tecnica Gestione Torce di Stabilimento*” in Appendice al presente documento, sono inoltre riportate le informazioni relative alle caratteristiche della torcia fredda (GNL/GN Cold Vent System e Propane Cold Vent System) presente sul Terminale FSRU ed ai gas da essa scaricati.

Quanto riportato nel presente documento integra e completa pertanto la documentazione relativa all'Istanza di richiesta di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), presentata da OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. al MATTM in data 9 Agosto 2010 ed in data 7 Gennaio 2011 (integrazioni).

Poiché l'aggiornamento della documentazione ha portato, in alcuni casi, alla riedizione di Schede ed Allegati, **le informazioni oggetto di modifica all'interno di tali Schede ed Allegati sono da considerarsi in sostituzione/integrazione di quanto inviato in data 9 Agosto 2010 e 7 Gennaio 2011.**

Oltre alla presente introduzione, il documento risulta così strutturato:

- Capitolo 2: approfondimenti ed aggiornamenti della documentazione AIA in risposta alle richieste di integrazione del Gruppo Istruttore della Commissione AIA;
  - Capitolo 3: integrazioni volontarie ed aggiornamenti;
- ed è corredato da un'Appendice contenente Schede ed Allegati aggiornati.

## **2 APPROFONDIMENTI ED AGGIORNAMENTI IN RISPOSTA ALLE RICHIESTE DEL GRUPPO ISTRUTTORE DELLA COMMISSIONE AIA**

Nel presente capitolo sono riportate le risposte alle richieste di integrazioni formulate dal Gruppo Istruttore della Commissione AIA in occasione della riunione tenutasi il giorno 20 Aprile 2011.

### **2.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA: RICADUTE FSRU E METANIERE (ALLEGATO D.6)**

In Appendice al presente documento è riportato l'Allegato D.6, dove sono presentate le simulazioni delle ricadute degli inquinanti tenendo in considerazione, quale sorgente emissiva, sia il Terminale FSRU che le navi metaniere di approvvigionamento.

In analogia con le simulazioni precedenti, si sono valutate le ricadute in termini di valori massimi orari e di media annua.

Nell'ambito della stima della media annua si sono valutati due diversi scenari:

- 42 accosti/anno (scenario operativo medio);
- 59 accosti/anno (scenario operativo più conservativo).

Data la tipologia di combustibile impiegato (gas naturale) dalle sorgenti emissive si è ritenuto opportuno effettuare le valutazioni unicamente per quanto concerne gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ritenendo trascurabile il contributo degli ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>). Si evidenzia infatti che le simulazioni condotte in precedenza (Agosto 2010) per tali inquinanti (in particolare SO<sub>2</sub>) hanno mostrato che i contributi sulla costa risultano inferiori di diversi ordini di grandezza ai limiti normativi di riferimento.

### **2.2 CONFRONTO CON LE MTD (ALLEGATO D.15 E SCHEDE D)**

In Appendice al presente documento sono riportati l'Allegato D.15 e le Schede D, dove è riportato un aggiornamento sul confronto tra le MTD riferite al BRef "Large Combustion Plants" ed il Terminale FSRU.

### **2.3 ACQUE METEORICHE (ALLEGATO B.26\_1)**

Nell'Allegato B.26\_1, in Appendice al presente documento, è riportata una Nota Tecnica relativa alle acque meteoriche.

### **2.4 DESCRIZIONE DELLA FASE DI COMMISSIONING DEL TERMINALE FSRU (ALLEGATO B.18)**

La descrizione della fase di commissioning è riportata nell'Allegato B.18, in Appendice al presente documento.

### **2.5 GESTIONE RIFIUTI (SCHEDE B.12)**

In Appendice al presente documento si riporta la Scheda B.12 aggiornata.

### 3 INTEGRAZIONI VOLONTARIE ED AGGIORNAMENTI

Nel presente capitolo sono riportate alcune integrazioni volontarie alla Domanda di AIA ed alcune precisazioni e correzioni relative ad alcune Schede ed Allegati già presentati nell'ambito della presente procedura.

#### 3.1 INFORMAZIONI SULLE ATTIVITÀ IPPC (SCHEDA A.3)

In Appendice si riporta un aggiornamento della Scheda A.3 per quanto concerne la data prevista di inizio dell'attività.

#### 3.2 SISTEMA DI PRODUZIONE ENERGIA (SCHEDA A.8 E ALLEGATO B.18)

In Appendice si riportano gli aggiornamenti della Scheda A.8 e dell'Allegato B.18 per quanto concerne il sistema di produzione energia.

#### 3.3 SCARICHI IDRICI (SCHEDA B.10.2)

In Appendice si riportano gli aggiornamenti della Scheda B.10.2 per quanto concerne gli scarichi idrici.

#### 3.4 PERTINENZA E SIGNIFICATIVITÀ DELLE EMISSIONI

Nelle tabelle seguenti si riportano gli esiti delle valutazioni effettuate in merito alla pertinenza e significatività delle sostanze inquinanti di cui all'Allegato X – Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (ex Allegato III del D.Lgs. 59/05) contenute nei principali scarichi convogliati in atmosfera e in ambiente idrico.

Si evidenzia che:

- le valutazioni effettuate nelle tabelle seguenti si riferiscono alla normale operatività dell'impianto;
- tutte le sostanze indicate come pertinenti sono presenti in concentrazioni inferiori ai limiti normativi previsti dal D.Lgs. No. 152/06 e s.m.i, ivi comprese quelle a cui nelle tabelle è corrisposta una "significatività" dell'emissione.

**Tabella 3.1: Emissioni in Atmosfera - Pertinenza e Significatività delle Sostanze**

Sostanza	Pertinenza	Significatività	Monitoraggio	Note
Ossidi di zolfo e altri composti dello zolfo	Si	No	-	Il gas naturale ha tipicamente un contenuto di zolfo molto modesto; il tenore di zolfo totale atteso per il GNL in arrivo al Terminale è inferiore a circa 30 mg/Sm <sup>3</sup> (Rif. Scheda B.5.2).
Ossidi di azoto e altri composti dell'azoto	Si	Si	Monitoraggio in continuo degli NOx	-
Monossido di carbonio	Si	Si	Monitoraggio in continuo	-

Sostanza	Pertinenza	Significatività	Monitoraggio	Note
Composti organici volatili	Si	No	Monitoraggio in continuo	La pertinenza è connessa alla possibile presenza nei fumi di combustione del gas naturale di idrocarburi incombusti. Si prevede il monitoraggio di tale parametro come richiesto dal Provvedimento di Esclusione dalla VIA Prot. No. DVA-2010-0025280 del 20 Ottobre 2010
Metalli e relativi composti	Si	No	-	Il GNL in arrivo al terminale presenterà unicamente Mercurio in tracce (tenore atteso inferiore a 50 ng/Sm <sup>3</sup> ).
Polveri	Si	No	Monitoraggio in continuo del PM	La concentrazione attesa di polveri nei fumi di combustione del gas naturale è trascurabile. Si prevede comunque il monitoraggio di tale parametro come richiesto dal Provvedimento di Esclusione dalla VIA Prot. No. DVA-2010-0025280 del 20 Ottobre 2010
Amianto (particelle in sospensione e fibre)	No	-	-	-
Cloro e suoi composti	No	-	-	-
Fluoro e suoi composti	No	-	-	-
Arsenico e suoi composti	No	-	-	-
Cianuri	No	-	-	-
Sostanze e preparati di cui sono comprovate proprietà cancerogene, mutagene o tali da poter influire sulla riproduzione quando sono immessi nell'atmosfera	No	-	-	-
Policlorodibenzodiossina (PCDD) e policlorodibenzofurani (PCDF)	No	-	-	-

**Tabella 3.2: Emissioni in Ambiente Idrico - Pertinenza e Significatività delle Sostanze**

Sostanza	Pertinenza	Significatività	Monitoraggio	Note
Composti organoalogenati e sostanze che possono dar loro origine nell'ambiente idrico	Si	Si	Monitoraggio in continuo di cloro attivo libero allo scarico dei vaporizzatori (SF15) e monitoraggio periodico dello scarico dell'impianto di trattamento reflui civili (SF29)	La pertinenza è legata all'utilizzo dell'ipoclorito di sodio per finalità antifouling e processo di trattamento dei reflui civili attraverso impianto dedicato.
Composti organofosforici	No	-	-	-
Composti organici dello stagno	No	-	-	-
Sostanze e preparati di cui sono comprovate proprietà cancerogene, mutagene o tali da poter influire sulla riproduzione in ambiente idrico o con il concorso dello stesso	No	-	-	-
Idrocarburi persistenti e sostanze organiche tossiche persistenti e bioaccumulabili	Si	No	-	Gli idrocarburi sono considerati pertinenti in ragione dell'uso di oli lubrificanti. Tutte le acque oleose vengono comunque raccolte in una cassa dedicata per il successivo conferimento a terra a ditte autorizzate.
Cianuri	No	-	-	-
Metalli e loro composti	No	-	-	-
Arsenico e i suoi composti	No	-	-	-
Biocidi e prodotti fitofarmaceutici	No	-	-	-
Materiale in sospensione	Si	No	Monitoraggio periodico dei SST allo scarico (SF29) dell'impianto di trattamento dei reflui civili	La pertinenza è relativa alla presenza dei reflui civili, oggetto di trattamento in impianto dedicato

Sostanza	Pertinenza	Significatività	Monitoraggio	Note
Sostanze che contribuiscono all'eutrofizzazione (nitrati e fosfati in particolare)	No	-	-	-
Sostanze che esercitano influenza sfavorevole sul bilancio di ossigeno (misurabili con parametri quali BOD, COD)	Si	No	Monitoraggio periodico di BOD <sub>5</sub> e COD allo scarico (SF29) dell'impianto di trattamento dei reflui civili	La pertinenza è relativa alla presenza dei reflui civili, oggetto di trattamento in impianto dedicato

### 3.5 COMBUSTIBILI UTILIZZATI IN CASO DI EMERGENZA (SCHEDA B.5.2)

In merito all'utilizzo in caso di emergenza di combustibili liquidi a bordo del Terminale si precisa che verrà utilizzato solo Marine Gas Oil (MGO) con contenuto massimo di zolfo inferiore a 0.1%.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Scheda B.5.2 riportata in Appendice.

### 3.6 PIANO DI MONITORAGGIO (ALLEGATO E.4)

In Appendice al presente documento è riportato un aggiornamento del Piano di Monitoraggio. In particolare, per quanto concerne i monitoraggi sul punto di prelievo acqua mare PA1 (scoop), è risultato non implementabile dal punto di vista tecnico un monitoraggio in continuo della portata e del contenuto di cloro attivo libero come richiesto dalla Prescrizione No. 4 del Provvedimento di Esclusione dalla VIA (DVA-2010-0025280 del 20/10/2010).

Quanto prima OLT presenterà alle Autorità competenti la Verifica di ottemperanza per la suddetta prescrizione.

#### 3.6.1 Monitoraggio della Portata dell'Acqua Prelevata allo Scoop (PA1)

La geometria della presa mare e la linea tra questa ed il condensatore non presenta un tratto rettilineo nel quale sia possibile l'installazione del misuratore di portata richiesto, essendo il condensatore posizionato molto vicino allo scoop.

Inoltre, gli ingombri circostanti e la piccola distanza tra la presa mare ed il condensatore non permettono di adottare percorsi diversi ed idonei allo scopo.

Si sottolinea che, dalla presa mare in oggetto (PA1) l'acqua salata, dopo aver attraversato il condensatore principale, viene aspirata dalle pompe per la circolazione ai vaporizzatori dell'impianto di rigassificazione. Nel collettore di dette pompe verso i vaporizzatori è previsto un misuratore di portata con rilievo dei valori istantanei e possibilità di registrazione nel tempo.

Pertanto è possibile il monitoraggio continuo dell'acqua di mare utilizzata per l'impianto di rigassificazione (sempre non superiore a 10,800 m<sup>3</sup>/h).

Dalla stessa presa mare prelevano acqua anche le pompe per il generatore di azoto necessario per la correzione dell'indice di Wobbe e per il raffreddamento dell'elica di manovra.

L'utilizzo di dette pompe non è continuo. Le prime (tre in totale: due in servizio ed una di riserva) sono utilizzate solamente quando è necessario effettuare la correzione dell'indice di Wobbe, in quanto il gas inviato alle rete risulta avere un indice Wobbe troppo elevato rispetto alle specifiche di accettazione del gas nella Rete Nazionale.

La seconda, unitamente all'elica di manovra, è utilizzata molto saltuariamente e prevalentemente durante gli accosti delle navi rifornitrici di GNL.

L'automazione degli impianti registra e totalizza le ore di funzionamento delle suddette pompe e pertanto volendo stimare la portata complessiva di prelievo allo scoop, tenendo conto della loro portata nominale (pari a 380 m<sup>3</sup>/h per le pompe dell'impianto azoto per il Wobbe index e a 24 m<sup>3</sup>/h per la pompa del thruster) è possibile calcolare la quantità di acqua aspirata per questi utilizzi e le relative portate orarie.

### **3.6.2 Monitoraggio del Contenuto di Cloro Attivo Libero allo Scoop (PA1)**

L'iniezione di ipoclorito di sodio per finalità antifouling viene effettuata allo scoop, dove l'acqua aspirata è soggetta a forte turbolenza a causa dei cambiamenti delle sezioni di passaggio. Pertanto la misurazione del tenore di cloro attivo libero risulterebbe non relativa all'acqua aspirata dal mare, ma influenzata dall'iniezione dell'ipoclorito, che avviene nello stesso punto.

La dimensione e la lunghezza dello scoop non permettono di installare un analizzatore per il monitoraggio del contenuto di cloro attivo libero a monte dell'iniezione e ad una adeguata distanza da essa.

A tal proposito si sottolinea che il funzionamento del sistema di iniezione di ipoclorito assicura un controllo costante della quantità di ipoclorito iniettato nella presa mare, in modo tale che il tenore di cloro attivo libero allo scarico sia sempre nei valori consentiti, anche al variare delle condizioni di funzionamento ed in presenza di eventuale cloro residuo nell'acqua aspirata dal mare.

Infatti, la quantità di ipoclorito iniettato nella presa mare PA1 non è costante, ma regolata in funzione dei seguenti parametri operativi:

- numero delle pompe in marcia (e quindi quantità di acqua mare prelevata);
- contenuto di cloro attivo libero rilevato in continuo allo scarico principale del sistema di vaporizzazione (SF15).

Le due suddette regolazioni, attive contemporaneamente, sono completamente indipendenti e costantemente monitorate con segnalazione di allarme in caso di funzionamento difettoso.

Per quanto riguarda la regolazione relativa alle pompe, vengono inviate al sistema di iniezione di ipoclorito di sodio informazioni relative al numero delle pompe funzionanti e lo stesso pertanto consente di regolare la quantità di ipoclorito immessa nella presa mare.

Tale regolazione permette di dosare la quantità di ipoclorito in funzione del reale flusso di acqua prelevata dalla presa mare.

In corrispondenza dello scarico SF15 viene effettuata, come già accennato, la misurazione in continuo del contenuto di cloro attivo libero presente nell'acqua di mare e la registrazione dei valori ottenuti (Data record).

Dall'analizzatore viene inviato al sistema di iniezione di ipoclorito nella presa mare un segnale estrapolato dal tenore di cloro attivo libero rilevato allo scarico. In funzione del valore di detto segnale, viene regolata la quantità di ipoclorito da iniettare.

Grazie alle regolazioni sopradescritte, la quantità di ipoclorito iniettato nella presa mare non è fissa, ma viene modulata retroattivamente in funzione dell'effettiva operatività delle pompe e del tenore di cloro rilevato allo scarico.

Lo scarico principale risulta, infine, provvisto di allarmi di alto e basso tenore di cloro attivo libero.

Si sottolinea a tal proposito che tutti i valori di allarme, intervento e regolazione sono tarati su valori significativamente inferiori a quelli consentiti dalle leggi vigenti (attualmente il limite di cloro attivo libero allo scarico è pari a 0.05 mg/l a fronte di un limite di 0.2 mg/l previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

AC/LV/CSM/PAR/RC:ip

**APPENDICE**  
**INTEGRAZIONI E AGGIORNAMENTI DELLE SCHEDE E DEGLI ALLEGATI**



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



## ***SCHEDA A*** ***Informazioni Generali***

## **SCHEDA A - INFORMAZIONI GENERALI**

<b>A.3 INFORMAZIONI SULLE ATTIVITÀ IPPC E NON IPPC DELL'IMPIANTO <sup>1</sup></b>	<b>2</b>
<b>A.8 INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>3</b>

<b>A.3 Informazioni sulle attività IPPC e non IPPC dell'impianto <sup>1</sup></b>											
n° -	Data di inizio attività prevista 01/10/2012	Data di presunta cessazione 2048									
<p>Attività: Rigassificazione GNL</p> <p>Codice IPPC: l'attività di rigassificazione di GNL non rientra tra quelle classificate IPPC</p> <p>Classificazione NACE: 35.2</p> <p>Classificazione NOSE-P: -</p> <p>Numero di addetti: max 44</p>											
<p>Periodicità dell'attività:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> continua</p> <p><input type="checkbox"/> stagionale    <input type="checkbox"/> gen <input type="checkbox"/> feb <input type="checkbox"/> mar <input type="checkbox"/> apr <input type="checkbox"/> mag <input type="checkbox"/> giu <input type="checkbox"/> lug <input type="checkbox"/> ago <input type="checkbox"/> set <input type="checkbox"/> ott <input type="checkbox"/> nov <input type="checkbox"/> dic</p>											
<p>Capacità produttiva</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Prodotto</th> <th style="width: 30%;">Capacità di produzione</th> <th style="width: 20%;">Produzione effettiva</th> <th style="width: 20%;">anno di riferimento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GN rigassificato</td> <td>3,75*10<sup>9</sup> Sm<sup>3</sup></td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>				Prodotto	Capacità di produzione	Produzione effettiva	anno di riferimento	GN rigassificato	3,75*10 <sup>9</sup> Sm <sup>3</sup>	-	-
Prodotto	Capacità di produzione	Produzione effettiva	anno di riferimento								
GN rigassificato	3,75*10 <sup>9</sup> Sm <sup>3</sup>	-	-								
<p><b>Commenti</b></p> <p>L'opera in progetto è relativa ad un impianto galleggiante per la rigassificazione di gas naturale liquido (GNL) con capacità di stoccaggio netta di GNL pari a 135.000 m<sup>3</sup> e capacità annua massima di rigassificazione pari a 3,75 miliardi di Sm<sup>3</sup>. L'attività principale del Terminale è costituita da ricezione, stoccaggio e rigassificazione del GNL. Il fabbisogno energetico dell'impianto è soddisfatto da un'unità di produzione di energia elettrica avente potenza termica installata superiore a 50 MWt. L'energia elettrica prodotta è impiegata interamente per alimentare le attività svolte nell'impianto.</p>											

<sup>1</sup> Compilare un quadro A.3 per ogni attività, IPPC e non, presente in impianto.

<b>A.8 Inquadramento territoriale</b>			
<b>Superficie dell'impianto [m<sup>2</sup>]</b>			
<b>Totale</b>	<b>Coperta</b>	<b>Scoperta pavimentata</b>	<b>Scoperta non pavimentata</b>
N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
<p><b>Note:</b></p> <p>1. La superficie potenzialmente occupabile dalla nave con la rotazione, secondo quanto indicato nella Concessione Demaniale, risulta pari a circa 287.000 m<sup>2</sup>, comprensiva dell'area occupata dalle catene di ancoraggio.</p> <p>2. La superficie relativa all'impianto di produzione di energia risulta essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Produzione di energia elettrica:</u> Nuove turbine a vapore: 266 m<sup>2</sup> Turbine esistenti: 239 m<sup>2</sup></li> <li>• <u>Produzione di energia termica:</u> Boilers: 344 m<sup>2</sup></li> </ul> <p>L'ubicazione delle suddette superfici è riportata nel Capitolo 2 dell'Allegato B.18 (Integrazioni Giugno 2011).</p>			
<b>Dati catastali <sup>(1)</sup></b>			
<b>Tipo di superficie</b>	<b>Numero del foglio</b>	<b>Particella</b>	
N.A.	N.A.	N.A.	
<p><sup>(1)</sup> Vedi concessione demaniale allegata (Allegato A.11)</p>			



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



### ***SCHEDA B*** ***Dati e Notizie sull'Impianto Attuale***

## **SCHEDA B - DATI E NOTIZIE SULL'IMPIANTO ATTUALE**

<b>B.5.2 Combustibili utilizzati (alla capacità produttiva)</b>	<b>2</b>
<b>B.10.2 Emissioni in acqua (alla capacità produttiva)</b>	<b>3</b>
<b>B.12 Aree di stoccaggio di rifiuti</b>	<b>4</b>

**B.5.2 Combustibili utilizzati (alla capacità produttiva)**

Combustibile	% S	Consumo annuo (t)	PCI (kJ/kg)	Energia (MJ)
Fuel gas <sup>(1)</sup>	<150 mg/Sm <sup>3</sup>	38,7*10 <sup>3</sup>	48,4*10 <sup>3</sup>	1,88*10 <sup>9</sup>
Marine Gas Oil <sup>(2)</sup>	0,10 % <sup>(3)</sup>	15,2	43,2*10 <sup>3</sup>	6,6*10 <sup>5</sup>

**Note**

<sup>(1)</sup> Valore previsto dai limiti di accettabilità della Snam Rete Gas, Allegato 11/A "specifica tecnica sulle caratteristiche chimico-fisiche e sulla presenza di altri componenti nel gas naturale". Si fa presente comunque che il tenore massimo di zolfo totale atteso per il GNL in arrivo al Terminale è di circa 28 mg/Sm<sup>3</sup>.

<sup>(2)</sup> Se ne prevede l'utilizzo per alimentare i generatori diesel e le caldaie in condizioni di emergenza.

<sup>(3)</sup> Valore previsto dalla Direttiva 2005/33/CE che modifica la Direttiva 1999/32/CE in relazione al tenore di zolfo dei combustibili per uso marino.

**B.10.2 Emissioni in acqua (alla capacità produttiva)**

Scarichi Finali	Inquinanti	Sostanza pericolosa	Flusso di massa (g/h)	Concentrazione (mg/l)
SF2	Cloro attivo libero	NO	47,5	0,05
SF4	Cloro attivo libero	NO	280	0,05
SF9	Cloro attivo libero	NO	40	0,05
SF10	Cloro attivo libero	NO	1,2	0,05
SF15	Cloro attivo libero	NO	540	0,05
SF17	Cloro attivo libero	NO	46,7	0,05
SF18	Cloro attivo libero	NO	0,2	0,05
SF19	Cloro attivo libero	NO	4,5	0,05
SF29	BOD <sub>5</sub>	NO	200	25
	COD	NO	1000	125
	Solidi sospesi totali	NO	280	35
	Cloro attivo libero	NO	4	0,5
	Coliformi totali	NO	-	MPN 100/100 ml

**B.12 Aree di stoccaggio di rifiuti**

Il complesso intende avvalersi delle disposizioni sul deposito temporaneo previste dall'art. 6 del D.Lgs. 22/97?

no       si

Indicare la **capacità di stoccaggio** complessiva (m<sup>3</sup>):

- rifiuti pericolosi destinati allo smaltimento 40,32
- rifiuti non pericolosi destinati allo smaltimento 232,7
- rifiuti pericolosi destinati al recupero -
- rifiuti non pericolosi destinati al recupero -
- rifiuti pericolosi e non pericolosi destinati al recupero interno -

N° area	Identificazione area	Capacità di stoccaggio	Superficie	Caratteristiche	Tipologia rifiuti stoccati
SR1	Deposito generale	40,32 m <sup>3</sup>	3,2 * 3,15 = 10,08 m <sup>2</sup>	Deposito	15 01 01 20 01 02 20 01 08 20 01 25 20 03 01 20 01 39
SR2	Deposito generale	100,93 m <sup>3</sup>	8,01 * 3,15 = 25,23 m <sup>2</sup>	Deposito	13 05 06* 08 01 11* 14 06 03* 08 01 99* 15 02 02* 17 04 09* 16 06 01* 16 06 02* 16 06 03* 16 06 04 16 06 05 18 02 02*
SR3	Deposito di coperta	40,07 m <sup>3</sup>	3,18 * 3,15 = 10,02 m <sup>2</sup>	Deposito	17 04 07 15 01 01 20 01 02 20 01 39 17 02 01
SR4	Cassa oleosa	53,6 m <sup>3</sup>	-	Cassa	16 10 02
SR5	Cassa morchie	4,4 m <sup>3</sup>	-	Cassa	05 01 06*
SR6	Ghiotta per liquame	33,7 m <sup>3</sup>	2,4*3,51 = 8,42 m <sup>2</sup>	Ghiotta	20 03 04

**Commenti**

I dati provengono dall'utilizzo dei depositi da parte della nave Golar Frost

I depositi di rifiuti di bordo saranno gestiti in accordo all'Annesso V della Convenzione Internazionale MARPOL, interamente recepita dalla normativa Italiana.

Per ulteriori dettagli sulla normativa applicabile alla gestione dei rifiuti del complesso si rimanda all'Allegato D9.



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



### ***SCHEDA D*** ***Individuazione della Proposta Impiantistica ed Effetti Ambientali***

## **SCHEDA D - INDIVIDUAZIONE DELLA PROPOSTA IMPIANTISTICA ED EFFETTI AMBIENTALI**

<b>D.1</b>	<b>Informazioni di tipo climatologico – Componente Atmosfera</b>	<b>2</b>
<b>D.1</b>	<b>Informazioni di tipo climatologico – Componente Ambiente Idrico</b>	<b>3</b>
<b>D.2</b>	<b>Scelta del metodo</b>	<b>4</b>
<b>D.3</b>	<b>Metodo di ricerca di una soluzione MTD soddisfacente</b>	<b>5</b>

<b>D.1 Informazioni di tipo climatologico – Componente Atmosfera</b>	
Sono stati utilizzati dati meteo climatici?	<input checked="" type="checkbox"/> sì <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> no</span> <b>Nota:</b> i dati meteorologici sono stati utilizzati per le stime delle ricadute in termini di concentrazione media annua In caso di risposta affermativa completare il quadro D.1
Sono stati utilizzati modelli di dispersione?	<input checked="" type="checkbox"/> sì <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> no</span> In caso di risposta affermativa indicare il nome: ...WinDimula2 (Modello Gaussiano)
Temperature	Disponibilità dati <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> sì</span> <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> no</span> Fonte dei dati forniti _____
Precipitazioni	Disponibilità dati <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> sì</span> <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> no</span> Fonte dei dati forniti _____
Venti prevalenti	Disponibilità dati <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> sì</span> <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> no</span> Fonte dei dati forniti <u>Centralina ENEL SMAM di Pisa San Giusto</u>
Altri dati climatologici (pressione, umidità, ecc.)	Disponibilità dati <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> sì</span> <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> no</span> Fonte dei dati forniti _____
Ripartizione percentuale delle direzioni del vento per classi di velocità	Disponibilità dati <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> sì</span> <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> no</span> Fonte dei dati forniti <u>Centralina ENEL SMAM di Pisa San Giusto</u>
Ripartizione percentuale delle categorie di stabilità per classi di velocità	Disponibilità dati <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> sì</span> <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> no</span> Fonte dei dati forniti <u>Centralina ENEL SMAM di Pisa San Giusto</u>
Altezza dello strato rimescolato nelle diverse situazioni di stabilità atmosferica e velocità del vento	Disponibilità dati <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> sì</span> <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> no</span> Fonte dei dati forniti _____
Temperatura media annuale	Disponibilità dati <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> sì</span> <span style="margin-left: 100px;"><input checked="" type="checkbox"/> no</span> Fonte dei dati forniti _____
Altri dati (precisare) .....	Disponibilità dati <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> sì</span> <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> no</span> Fonte dei dati forniti _____

<b>D.1 Informazioni di tipo climatologico – Componente Ambiente Idrico</b>	
Sono stati utilizzati dati meteo climatici?	<input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no In caso di risposta affermativa completare il quadro D.1
Sono stati utilizzati modelli di dispersione?	<input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no In caso di risposta affermativa indicare il nome: ... FLUENT (Modello a getto)
Correnti	Disponibilità dati <input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti _____
Frequenza della velocità del vento	Disponibilità dati <input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti ___DEAM__
Valori estremi del vento	Disponibilità dati <input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti ___DEAM__
Altezza d' onda	Disponibilità dati <input checked="" type="checkbox"/> sì <input type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti ___DEAM__
Valori estremi del moto ondoso	Disponibilità dati <input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti _____
Frequenza della velocità di corrente superficiale indotta dal vento per direzione di propagazione	Disponibilità dati <input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti _____
Valori estremi omnidirezionali della corrente in superficie	Disponibilità dati <input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no Fonte dei dati forniti _____

**D.2 Scelta del metodo**

Indicare il metodo di individuazione della proposta impiantistica adottato:

- ✓ Metodo di ricerca di una soluzione MTD soddisfacente → compilare la sezione D.3
- Metodo di individuazione della soluzione MTD applicabile → compilare tutte le sezioni seguenti

Riportare l'elenco delle LG nazionali applicabili

LG settoriali applicabili	LG orizzontali applicabili
Grandi Impianti di Combustione – Linee Guida per le Migliori Tecniche Disponibili	Emissions from storage BREF
Large Combustion Plant BREF	Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili – Gestione dei rifiuti – Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei Rifiuti Liquidi
	Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili – Linee guida in materia di sistemi di monitoraggio
	Common Waste Water and Water Gas Treatment/Management System in the Chemical Sector BREF
	Industrial Cooling Systems BREF
	Energy Efficiency BREF
	Waste Treatment Industries BREF

<b>D. 3 Metodo di ricerca di una soluzione MTD soddisfacente</b>			
<b>D.3.1 Confronto fasi rilevanti - LG nazionali</b>			
<b>Fasi rilevanti</b>	<b>Tecniche adottate</b>	<b>LG nazionali – Elenco MTD</b>	<b>Riferimento</b>
F1	Attività di ispezione e manutenzione	Emissions from Storage BREF	Cap. 5.1.1.1 (pag. 259)
F1	Minimizzazione delle emissioni	Emissions from Storage BREF	Cap. 5.1.1.1 (pag. 259)
F1	Forma del serbatoio	Emissions from Storage BREF	Cap. 5.1.1.1 (pag. 259)
F1	Prevenzione degli incidenti	Emissions from Storage BREF	Cap. 5.1.1.3 (pag. 264-265)
F1	Considerazioni specifiche per i serbatoi	Emissions from Storage BREF	Cap. 5.1.1.2 (pag. 260)
F3	Brucciatori a bassa emissione di NOx	Grandi impianti di combustione LG/MTD	Cap. 4.2.6 (pag. 47)
F3	Ricircolo fumi	Grandi impianti di combustione LG/MTD	Cap. 4.2.6 (pag. 47)
F3	Espansione in turbina per recupero energia	Large Combustion Plant BREF	Cap. 7.4.1 (pag. 470)
F3	Controllo del gas	Large Combustion Plant BREF	Cap. 7.4.1 (pag. 470)
F3	Uso di materiali adeguati per raggiungere alte temperature operative e così aumentare l'efficienza della turbina a vapore	Large Combustion Plant BREF	Cap. 7.4.2 (pag. 471)
F3	Controllo avanzato di combustione	Large Combustion Plant BREF	Cap. 7.4.2 (pag. 471)
F5	Pavimentazione e convogliamento acque potenzialmente oleose	Large Combustion Plant BREF	Cap. 6.4.1 (pag. 387)
F1-F2	Implementazione di un sistema di rilevamento e perdite	Large Combustion Plant BREF	Cap. 7.5.1 (pag. 477)
F3	Preriscaldamento del combustibile	Large Combustion Plant BREF	Cap. 7.4.2 (pag. 471)
F3	Minimizzazione delle emissioni di SO <sub>2</sub> e polveri	Large Combustion Plant BREF	Cap. 7.5.3 (pag. 479)

<b>D. 3 Metodo di ricerca di una soluzione MTD soddisfacente</b>			
<b>D.3.1 Confronto fasi rilevanti - LG nazionali</b>			
<b>Fasi rilevanti</b>	<b>Tecniche adottate</b>	<b>LG nazionali – Elenco MTD</b>	<b>Riferimento</b>
F3	Principi del monitoraggio degli inquinanti in aria	Sistemi di Monitoraggio LG/MTD	Cap. F (pag. 31-50)
F4	Riduzione del consumo di energia tramite sistemi di raffreddamento a passaggio singolo	Industrial Cooling Systems BREF	Cap. 4.3.2 (pag. 126)
F2-F3-F4	Riduzione dell'utilizzo dell'acqua tramite sistemi di ricircolo	Industrial Cooling Systems BREF	Cap. 4.4.2 (pag. 127)
F3	Impiego di ventilatori a bassa rumorosità e sistemi di attenuazione in ingresso e in uscita	Industrial Cooling Systems BREF	Cap. 4.8.2 (pag. 136)
F2-F3-F4	Sistemi di raffreddamento – Utilizzo di materiali poco corrosivi	Industrial Cooling Systems BREF	Cap. 4.6.3.1 (pag. 131)
F2-F3-F4	Progettazione di scambiatori di calore facilmente pulibili	Industrial Cooling Systems BREF	Cap. 4.6.3.1 (pag. 131)
F3	Condensatori – riduzione della sensibilità alla corrosione e pulizia meccanica	Industrial Cooling Systems BREF	Cap. 4.6.3.1 (pag. 131)
F2-F3	Condensatori e scambiatori di calore – riduzione dello sporco	Industrial Cooling Systems BREF	Cap. 4.6.3.1 (pag. 131)
F2-F3-F4	Sistemi a passaggio singolo – riduzione della sensibilità alla corrosione	Industrial Cooling Systems BREF	Cap. 4.6.3.1 (pag. 132)
F4	Posizione e progetto delle prese d'acqua mare adeguate e selezione della tecnica di protezione	Industrial Cooling Systems BREF	Cap. 4.5.2 (pag. 128)
F4	Ottimizzazione della velocità nei canali d'ingresso e verifica dell'occorrenza di fenomeni stagionali di macroincrostazione	Industrial Cooling Systems BREF	Cap. 4.5.2 (pag. 128)
F5	Criteri generali e sistemi di monitoraggio	Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi LG/MTD	Cap. E.5.1.1 (pag. 84)
F5	Rimozione di solidi sospesi tramite sedimentazione	Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi LG/MTD	Cap. E.5.2.2 (pag. 95)
F5	Misure integrate per prevenire e ridurre la quantità di contaminanti	Common waste water and water gas treatment BREF	Cap. 4.3 (pag. 276)
F5	Separazione delle acque di processo da acque piovane e altre acque non contaminate	Common waste water and water gas treatment BREF	Cap. 4.3 (pag. 277)
F5	Trattamenti effluenti liquidi	Common waste water and water gas treatment BREF	Cap. 4.3 (pag. 279)
F5	Rimozione di sostanze biodegradabili per mezzo di bioreattore a fanghi attivi	Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi LG/MTD	Cap. E.5.3.2 (pag. 99)

<b>D. 3 Metodo di ricerca di una soluzione MTD soddisfacente</b>			
<b>D.3.1 Confronto fasi rilevanti - LG nazionali</b>			
<b>Fasi rilevanti</b>	<b>Tecniche adottate</b>	<b>LG nazionali – Elenco MTD</b>	<b>Riferimento</b>
F5	Trattamento del refluo in ingresso con ossidazione	Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi LG/MTD	Cap. E.5.2.1 (pag. 93)
F5	Impianti centralizzati – trattamento rifiuto mediante chiarificatore primario/aerazione/flottazione ad aria	Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi LG/MTD	Cap. E.5.3.2 (pag. 100)
F5	Riduzione dell'utilizzo e minimizzazione della contaminazione dell'acqua	Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi LG/MTD	Cap. E.5.1.5 (pag. 92)
F5	Esecuzione di controlli giornalieri	Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi LG/MTD	Cap. E.5.1.5 (pag. 92)
F5	Presenza di idonee strutture di accumulo dei reflui	Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi LG/MTD	Cap. E.5.1.5 (pag. 92)
F5	Pianificazione attività di formazione, informazione e aggiornamento personale,	Impianti di trattamento chimico-fisico e biologico dei rifiuti liquidi LG/MTD	Cap. E.5.1.2 (pag. 85)
F5	Sistema gestionale	Waste Treatment Industries BREF	Cap. 5.1 (pag. 513-514)
F5	Stoccaggio	Waste Treatment Industries BREF	Cap. 5.1 (pag. 518)
F5	Principi di misura per monitoraggio degli inquinanti nelle emissioni in acqua	Sistemi di Monitoraggio LG/MTD	Cap. F (pag. 51-61)
Tutte	Implementare ed aderire a sistemi di gestione ambientale	Common waste water and water gas treatment BREF	Cap. 4.2 (pag. 273)
Tutte	Implementare un sistema di gestione reflui/effluenti gassosi	Common waste water and water gas treatment BREF	Cap. 4.2 (pag. 274)
Tutte	Implementare ed aderire a un sistema di gestione energetica	Energy Efficiency BREF	Cap. 4.2.1 (pag. 273)
Tutte	Incrementare l'interazione di processo	Energy Efficiency BREF	Cap. 4.2.4 (pag. 279)
Tutte	Assicurare il controllo del processo	Energy Efficiency BREF	Cap. 4.2.7 (pag. 280)
Tutte	Eseguire manutenzioni dell'impianto in modo da ottimizzare l'efficienza energetica	Energy Efficiency BREF	Cap. 4.2.8 (pag. 281)
Tutte	Stabilire e mantenere documentate procedure di monitoraggio	Energy Efficiency BREF	Cap. 4.2.9 (pag. 281)
Tutte	Principi del monitoraggio di rifiuti solidi e fanghi	Sistemi di Monitoraggio LG/MTD	Cap. F (pag. 62)
Tutte	Piano di controllo e sistema di monitoraggio	Sistemi di Monitoraggio LG/MTD	Cap. E (pag. 25-30)
Tutte	Principi di monitoraggio del suolo	Sistemi di Monitoraggio LG/MTD	Cap. F (pag. 63-65)

**D.3.1. Verifica di conformità dei criteri di soddisfazione**

<b>Criteri di soddisfazione</b>	<b>Livelli di soddisfazione</b>	<b>Conforme</b>
Prevenzione dell'inquinamento mediante MTD	Adozione di tecniche indicate nelle linee guida di settore o in altre linee guida o documenti comunque pertinenti	<b>SI</b>
	Priorità a tecniche di processo	<b>SI</b>
	Sistema di gestione ambientale	<b>SI</b>
Assenza di fenomeni di inquinamento significativi	Emissioni aria: immissioni conseguenti <u>soddisfacenti</u> rispetto SQA	<b>SI</b>
	Emissioni acqua: immissioni conseguenti <u>soddisfacenti</u> rispetto SQA	<b>SI</b>
	Rumore: immissioni conseguenti <u>soddisfacenti</u> rispetto SQA	<b>SI</b>
Riduzione produzione, recupero o eliminazione ad impatto ridotto dei rifiuti	Produzione specifica di rifiuti confrontabile con prestazioni indicate nelle LG di settore applicabili	<b>SI</b>
	Adozione di tecniche indicate nella LG sui rifiuti	<b>SI</b>
Utilizzo efficiente dell'energia	Consumo energetico confrontabile con prestazioni indicate nelle LG di settore applicabili	<b>SI</b>
	Adozione di tecniche indicate nella LG sull'efficienza energetica (se presente)	<b>SI</b>
	Adozione di tecniche di <i>energy management</i>	<b>SI</b>
Adozione di misure per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze	Livello di rischio accettabile per tutti gli incidenti	<b>SI</b>
Condizioni di ripristino del sito al momento di cessazione dell'attività		<b>SI</b>



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



### ***ALLEGATO B18*** ***Relazione Tecnica dei Processi Produttivi*** ***(Integrazioni)***

## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2. PRODUZIONE DI ENERGIA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Rendimenti Energetici.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Descrizione degli Schemi di Funzionamento di Caldaie, Bruciatori e Sistemi di Ventilazione .....</b>	<b>7</b>
<b>3. COLD VENT SYSTEM .....</b>	<b>9</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI INSTALLAZIONE, AVVIAMENTO E COLLAUDO</b>	<b>9</b>
<b>4.1. Durata complessiva dell'attività di installazione/avviamento/collaudo ....</b>	<b>9</b>
<b>4.2. Condizioni generali di utilizzo del combustibile.....</b>	<b>10</b>
<b>4.3. Fase 1 – Installazione e Introduzione di Gas Naturale/Raffreddamento.</b>	<b>11</b>
<b>4.4. Fase 2 – Test dell'impianto .....</b>	<b>12</b>
<b>4.5. Fase 3 – Prove di impianto.....</b>	<b>12</b>
<b>4.6. Altre emissioni di inquinanti durante le attività di installazione/avviamento/collaudo</b>	<b>12</b>

## **1. INTRODUZIONE**

Il presente documento costituisce una integrazione rispetto a quanto presentato da OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito MATTM) in data 09/08/2010 e 07/01/2011, per il Terminale Galleggiante di Rigassificazione GNL (FSRU) da localizzare a circa 12 miglia nautiche al largo delle coste della Toscana, di capacità annua massima di rigassificazione pari a 3,75 miliardi di Sm<sup>3</sup>.

## 2. PRODUZIONE DI ENERGIA

La produzione di energia elettrica è assicurata dai seguenti generatori:

- No. 2 turbogeneratori a vapore acqueo della potenza di 10 MW ciascuno di nuova installazione;
- No. 2 turbogeneratori a vapore acqueo della potenza di 3,35 MW ciascuno;
- No. 1 Diesel Generatore di emergenza da 3,35 MW;
- No. 1 Diesel Generatore di emergenza da 850 kW, utilizzato in caso di black out e con il Diesel Generatore di emergenza da 3,35 MW fuori servizio.

Le motrici dei turbogeneratori a vapore acqueo sono alimentate con vapore surriscaldato avente una pressione di circa 60 Bar e temperatura di 510°C prodotto da due caldaie capaci di produrre ciascuna 53.000 kg/h di vapore surriscaldato.

Nelle condizioni di esercizio più gravose, il vapore necessario per i turbogeneratori è circa il 70% della capacità nominale delle caldaie e ciò rappresenta un fattore di sicurezza in quanto le caldaie non vengono mai utilizzate alla massima produzione di vapore.

Le caldaie utilizzano come combustibile miscele di gas metano derivanti dal gas naturale Boil-off dei serbatoi di stoccaggio del LNG e, nel caso questo fosse insufficiente, la restante parte viene prelevata dal gas prodotto dall'impianto di rigassificazione.

Durante le normali operazioni il Boil-off prodotto nei serbatoi è inviato mediante un compressore (LD compressor) ed un riscaldatore (LD Heater) alle caldaie, mentre il combustibile eventualmente prelevato dall'impianto di rigassificazione (send-out) è inviato direttamente al suddetto riscaldatore.

Nella successiva Figura 1 è riportata l'indicazione delle superfici relative all'impianto di produzione energia.

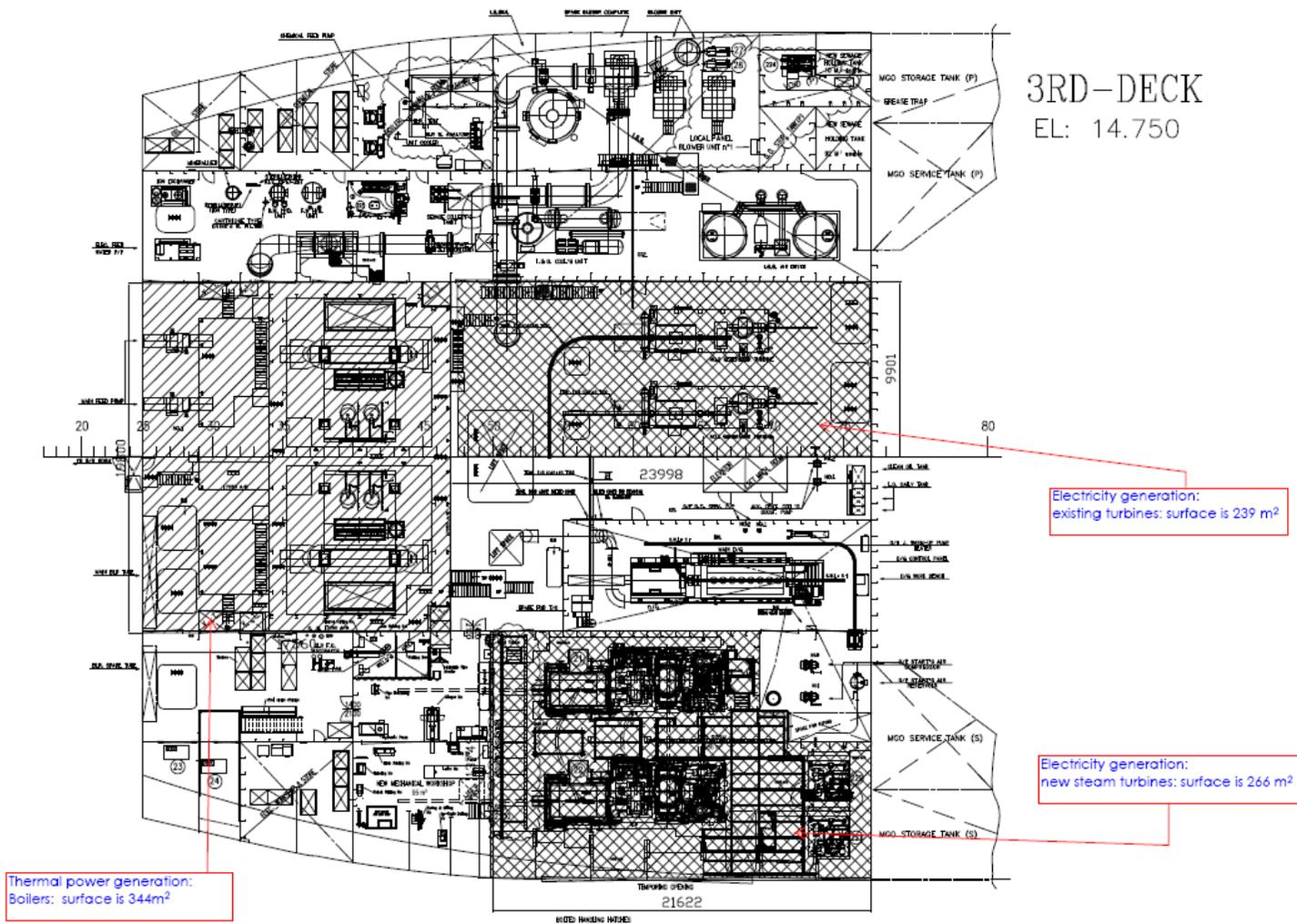


Figura 1 - Superfici relative all'impianto di produzione di energia

## 2.1. RENDIMENTI ENERGETICI

Il rendimento energetico netto del sistema di generazione di potenza risulta:

$$\eta = \frac{P_e}{P_t} \times 100 = 24\%$$

dove:

$P_e$ : potenza elettrica totale generata dal sistema (MWe)

$P_t$ : potenza termica richiesta dalla combustione (MWt)

Si sottolinea che l'efficienza termica del sistema dipende dalle performance delle caldaie, la cui efficienza minima risulta essere pari a circa:

$$\eta_{th} = 77\%$$

## 2.2. DESCRIZIONE DEGLI SCHEMI DI FUNZIONAMENTO DI CALDAIE, BRUCIATORI E SISTEMI DI VENTILAZIONE

Le modifiche apportate al sistema di generazione di energia, finalizzate all'abbattimento degli NOx, consistono nell'implementazione delle seguenti modifiche:

- sostituzione dei ventilatori per l'aria comburente con altri aventi maggiore prevalenza e potenza. I ventilatori necessari al funzionamento sono due, uno per ogni caldaia; un terzo ventilatore è considerato come riserva e può essere utilizzato in ambedue le caldaie mediante l'opportuno posizionamento di serrande;
- installazione di tre nuovi ventilatori per il ricircolo dei fumi (FGR Fans). Anche in questo caso il terzo ventilatore è da intendersi come riserva di uno degli altri due normalmente usati per le due caldaie;
- installazione di opportuni sistemi di blocco (interlocks) previsti per rendere impossibili errate posizioni delle varie serrande che comprometterebbero la comunicazione tra i condotti dei fumi delle due caldaie;
- adozione di nuovi bruciatori completi di sistema di iniezione vapore, doppio sistema di controllo della fiamma;
- installazione di due FGR Mixer (uno per caldaia) per la miscelazione dell'aria comburente con una parte dei fumi inviati dai FGR fans.

L'implementazione di tali modifiche consentiranno di passare dal valore iniziale di concentrazione di NOx, pari a 307 mg/Nm<sup>3</sup>, ad un valore finale di 150 mg/Nm<sup>3</sup>.

In particolare il sistema di ricircolo dei gas esausti consiste nel ricircolo dei gas freddi di scarico prodotti dal processo di combustione all'ingresso della caldaia. Tale operazione consente di ridurre la concentrazione di ossigeno nel vapore di combustione, riducendo in tal modo la percentuale di ossidazione e quindi la temperatura di combustione. Inoltre il gas di scarico freddo assorbe parte del calore di combustione che riduce la temperatura di combustione e conseguentemente la formazione di NOx.



### 3. COLD VENT SYSTEM

Il sistema di 'venting' dell'impianto di rigassificazione è finalizzato alle emissioni in atmosfera con criteri di sicurezza dei gas che dovessero essere rilasciati in caso di guasti ed emergenze. In particolare il sistema prevede due distinti punti di rilascio in atmosfera, entrambi posti sulla sommità di una torretta, realizzata mediante una struttura reticolare avente altezza di circa 72 m dal ponte di coperta del Terminale.

Le due colonne sono deputate:

- una, dal diametro pari a 30 pollici, alle emissioni dei vapori di GNL (GNL/GN Cold Vent System),
- l'altra dal diametro pari a 12 pollici, alle emissioni dei vapori di Propano (Propane Cold Vent System).

In queste colonne vengono convogliati i gas dai serbatoi K.O. Drums (GNL/GN e Propano) che a loro volta raccolgono gli scarichi delle valvole di sicurezza delle linee ad alta e bassa pressione, delle valvole di sicurezza dei serbatoi di processo, dei vaporizzatori, delle pompe booster, del ricondensatore, nonché gli scarichi delle valvole di 'Blow down' (BDV).

I condotti dei venting propano e metano hanno un continuo flusso di azoto e pertanto il flusso di propano o GN derivante, per esempio, dall'apertura di una valvola di sicurezza viene convogliato verso la parte alta del sistema in un ambiente inertizzato.

La descrizione dettagliata del sistema di venting è riportata nell'Allegato B.26\_1.

### 4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI INSTALLAZIONE, AVVIAMENTO E COLLAUDO

Nel seguito sono descritte le attività di installazione, avviamento e collaudo previste per il Terminale.

#### 4.1. DURATA COMPLESSIVA DELL'ATTIVITÀ DI INSTALLAZIONE/AVVIAMENTO/COLLAUDO

Si prevede che il periodo di installazione/avviamento/collaudo tecnico sul Terminale duri approssimativamente 8 mesi e che sia distinto in tre fasi, la cui durata prevista è illustrata nel cronoprogramma seguente.

FASE	DURATA INDICATIVA
Fase 1 - Installation and Gassing up / cooling down	4 mesi
Fase 2 - Plant Testing	2 mesi
Fase 3 - Plant Trials	2 mesi

Completate le tre fasi sopra descritte OLT procederà all'entrata in esercizio provvisorio dell'impianto che avrà una durata prevista di circa 6 mesi.

L'entrata in esercizio definitivo avverrà una volta ottenuto il collaudo amministrativo da parte della Commissione di cui all'Art. 5 comma 2 del D.M. 23 Febbraio 2006 e della Commissione di cui all'Art. 6 comma 1 del medesimo Decreto.

#### **4.2. CONDIZIONI GENERALI DI UTILIZZO DEL COMBUSTIBILE**

All'arrivo sul sito (offshore Livorno) e prima dell'inizio delle attività di installazione/avviamento/collaudo indicate nel cronoprogramma di cui al Paragrafo 4.1, è previsto che il Terminale operi per un brevissimo periodo di tempo (dai 3 ai 7 giorni) con il generatore diesel da 3,35 MW al fine di fornire l'energia necessaria per il funzionamento dei servizi a bordo e per l'accensione delle caldaie. Detto generatore sarà alimentato da gasolio marino con basso contenuto di zolfo in accordo con la Direttiva Europea sui combustibili per uso marittimo (EU Directive 2005/33/EC) e le emissioni di NOx saranno conformi ai limiti previsti dall'Annesso VI della convenzione internazionale MARPOL.

Nel momento in cui il sistema di produzione del vapore è attivato, l'energia elettrica può essere prodotta sia dai preesistenti turbogeneratori da 3.35 MW, sia dai nuovi due turbogeneratori da 10 MW.

Si osserva che, in generale, durante le fasi di installazione/avviamento/collaudo descritte nel cronoprogramma l'utilizzo dei combustibili per alimentare le caldaie dei turbogeneratori sarà il seguente:

- Alimentazione per il 100% con gasolio marino a basso contenuto di zolfo nel caso di non disponibilità di gas naturale o avaria del sistema di fornitura del gas stesso;
- Alimentazione combinata con gas naturale e gasolio marino basso contenuto di zolfo (modalità dual fuel), nel caso la disponibilità di gas naturale risultasse insufficiente o di qualità non adeguata;
- Alimentazione per il 100% con gas naturale nel caso di piena disponibilità di gas naturale di qualità adeguata.

Si ricorda in proposito che l'impianto di produzione energetica appena richiamato deve assicurare che il terminale abbia sempre la disponibilità dell'energia necessaria, garantendo nel contempo il rispetto di tutti requisiti di sicurezza richiesti dal codice IGC (International Gas Carrier) Code per le navi metaniere.

Per quanto attiene le emissioni in atmosfera generate dalle caldaie, i valori attesi di concentrazione degli inquinanti al camino per condizioni di massimo carico sono indicati nella Tabella 1 seguente in funzione del combustibile. Tali valori sono da considerarsi riferiti ad una media giornaliera anziché oraria per avere la necessaria flessibilità durante queste fasi di avviamento e collaudo.

<b>FUEL</b>	<b>GAS FIRING - Boil off gas</b>
NOx (3% O2 Ref)	150 mg/m <sup>3</sup>
CO (3% O2 Ref)	63* mg/m <sup>3</sup>
Polveri (3% O2 Ref)	0* mg/m <sup>3</sup>
<b>FUEL</b>	<b>OIL FIRING – Marine Gas Oil</b>
NOx (3% O2 Ref)	487 mg/m <sup>3</sup>
CO (3% O2 Ref)	63* mg/m <sup>3</sup>
Polveri (3% O2 Ref)	106* mg/m <sup>3</sup>
SOx (3%O2 Ref)	115* ppm
*expected value	

NOTA: Per le fasi di avviamento/collaudo i valori di concentrazione indicati in tabella sono da considerarsi riferiti ad una media giornaliera anziché oraria.

*Tabella 1 - Valori di Concentrazione degli Inquinanti al Camino Caldaie (condizioni massimo carico).*

Al fine di fornire indicazioni sulle possibili emissioni in atmosfera durante le diverse fasi secondo le quali si articola l'attività di installazione/avviamento/collaudo si può ipotizzare uno scenario cautelativo, sia sotto il profilo della ripartizione fra i combustibili utilizzati, sia sotto il profilo della potenza mediamente richiesta alle caldaie. Nello specifico, per quanto attiene la ripartizione dei combustibili, si è assunto che nella prima fase sia utilizzato combustibile liquido per il 100% e che tale utilizzo si riduca al 70% nella seconda fase e, infine, al 15% nella terza. In termini di potenza richiesta si può ipotizzare, sempre conservativamente, un funzionamento delle caldaie sempre in regime di massimo carico con i valori di concentrazione di inquinanti al camino indicati nella tabella precedente.

#### **4.3. FASE 1 – INSTALLAZIONE E INTRODUZIONE DI GAS NATURALE/RAFFREDDAMENTO**

La durata di questa fase è pari a circa 4 mesi.

Durante questa fase le caldaie per la produzione di vapore sono inizialmente alimentate con gasolio marino con basso contenuto di zolfo. Per la produzione dell'energia elettrica è previsto, in via prioritaria, l'impiego dei nuovi turbogeneratori da 10 MW.

Nel momento in cui il Terminale sarà pronto a ricevere il primo carico di GNL la prima nave metaniera affiancherà il Terminale fornendo le piccole quantità di GNL richieste dai vaporizzatori. Il risultante gas naturale viene usato per spiazzare l'azoto nei serbatoi di carico. A seconda della percentuale di gas naturale/azoto presente, la miscela può essere rilasciata in atmosfera o mandata alle caldaie per essere bruciata unitamente al combustibile liquido per produrre energia.

Nel momento in cui i serbatoi sono completamente pieni di gas naturale, il processo di raffreddamento può iniziare con il GNL alimentato dalla nave metaniera vicina. Tanto maggiore è la percentuale della miscela azoto/gas naturale tanto meno gasolio marino a basso contenuto di zolfo viene usato come combustibile. Quando i serbatoi di stoccaggio sono raffreddati, la rimanente parte del carico di raffreddamento può essere trasferito dalla

nave metaniera al Terminale.. Verranno effettuati test e prove sull'impianto per assicurare che una volta raffreddato, tutto il sistema di contenimento non manifesti perdite e che tutti i sistemi di sicurezza siano operativi.

Poiché in questa fase avviene un processo di gassificazione controllato (con rimozione di azoto) e raffreddamento, è possibile che una miscela di gas naturale e azoto venga rilasciata in atmosfera.

#### **4.4. FASE 2 – TEST DELL'IMPIANTO**

Nel corso della seconda fase di avviamento/collaudo, la cui durata prevista è pari ad un massimo di 2 mesi, vengono condotte una serie di prove sull'impianto di vaporizzazione per assicurarne l'efficienza e la sicurezza al variare dei livelli di invio di gas a terra.

Il GNL viene alimentato dalle navi metaniere con scarico monitorato.

Durante questo periodo di test, il gas naturale è il combustibile primario, mentre il gasolio marino viene utilizzato come combustibile secondario per alimentare le caldaie. Il vapore da queste generato è finalizzato alla produzione di energia elettrica attraverso i turbogeneratori da 10 MW.

Nel caso in cui, una volta terminati con successo i test, sia presente gas naturale in quantitativi eccedenti rispetto a quelli richiesti come combustibile alle caldaie, può essere sia rilasciato in atmosfera o, a seconda della qualità della combustibile, ricondensato mediante il flusso di GNL che attraversa il ricondensatore, sia avviato ai bruciatori delle caldaie. In quest'ultimo caso il vapore in eccedenza viene scaricato al condensatore.

#### **4.5. FASE 3 – PROVE DI IMPIANTO**

Durante questa fase, la cui durata prevista è pari ad un massimo di 2 mesi, vengono condotte una serie ulteriore di prove finalizzate alla verifica delle prestazioni del Terminale secondo i termini contrattuali. Tali verifiche si riferiscono in particolare alla portata di carico, di boil off gas e di invio a terra.

Il GNL viene caricato dalle navi metaniere. Come già visto nella precedente fase, nel caso in cui sia prodotto gas naturale in quantitativi eccedenti rispetto a quelli richiesti come combustibile alle caldaie, può essere sia ricondensato mediante il flusso di GNL che attraversa il ricondensatore, sia avviato ai bruciatori delle caldaie. Non si prevede al momento che ci sia rilascio in atmosfera di gas naturale in questa fase.

#### **4.6. ALTRE EMISSIONI DI INQUINANTI DURANTE LE ATTIVITÀ DI INSTALLAZIONE/AVVIAMENTO/COLLAUDO**

La fase di installazione/avviamento/collaudo è caratterizzata da attività di installazione e relativi mezzi navali di supporto nell'area del Terminale più consistenti rispetto alla fase di normale esercizio del Terminale stesso. Le maggiori emissioni possono comunque essere valutate come di ridotta entità. Essendo le attività di installazione/avviamento/collaudo il

primo momento in cui l'impiantistica viene esposta a gas naturale e GNL, come illustrato precedentemente nella descrizione delle tre diverse fasi, sono previsti rilasci in atmosfera di gas naturale/azoto, a differenza di quanto avverrà durante la fase di esercizio del Terminale. Durante le fasi di test/collaudò si cercherà comunque di minimizzare detti rilasci in atmosfera, ogni qualvolta le condizioni operative e di sicurezza lo permetteranno.



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



### ***ALLEGATO B.26\_1*** ***Nota Tecnica*** ***Gestione Torce di Stabilimento***

Giugno 2011

## INDICE

<b>1. SCOPO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI TORCE FREDDI.....</b>	<b>6</b>
<b>4. COMPOSIZIONE E CONCENTRAZIONE DEI RILASCI .....</b>	<b>9</b>
<b>5. FIAMMA PILOTA – COMBUSTIBILE E QUANTITÀ .....</b>	<b>10</b>
<b>6. STREAM NON RICONDUCEBILE A STATI DI EMERGENZA, SICUREZZA, ANOMALIE E GUASTI .....</b>	<b>11</b>
<b>7. STREAM RICONDUCEBILE A PRE-EMERGENZA E SICUREZZA .....</b>	<b>12</b>
<b>8. STREAM DERIVANTE DA EMERGENZA E SICUREZZA .....</b>	<b>13</b>
<b>9. STREAM DERIVANTE DA ANOMALIE E GUASTI .....</b>	<b>15</b>

## 1. SCOPO

Scopo del presente documento è fornire una descrizione dei rilasci in atmosfera derivanti dalle cosiddette "torce fredde" presenti sul Terminale di Rigassificazione Galleggiante (FSRU, Floating Storage and Regasification Unit).

Con la presente nota tecnica si intende dare seguito alla richiesta in tal senso formulata a seguito della riunione della Commissione IPPC e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 20/01/2011, e trasmessa ai Gestori di impianti con procedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale in corso con comunicazione CIPPC-02.2011-0000537 del 30/03/2011.

In particolare, nell'ambito della richiamata circolare, ai Gestori sono richieste informazioni relativamente ai gas che vengono scaricati in torcia nei seguenti scenari:

1. Fiamma pilota – combustibile e quantità,
2. Stream non riconducibile a stati di emergenza, sicurezza, anomalie e guasti,
3. Stream riconducibile a pre-emergenza e sicurezza,
4. Stream derivante da emergenza e sicurezza,
5. Stream derivante da anomalie e guasti.

Nel seguito, dopo avere brevemente richiamato il progetto soggetto a procedura di Autorizzazione Integrata Ambientale, sono pertanto ripresi i suddetti scenari, indicando per ciascuno di essi:

- l'applicabilità al caso in esame,
- l'unità di impianto di provenienza del rilascio,
- la concentrazione/composizione chimica del rilascio,
- la portata/durata attesa degli eventi in esame.

Come richiesto nella stessa circolare, si dichiara preliminarmente che con riferimento all'impianto in esame, non si evidenziano vincoli all'invio contemporaneo degli stream alla torcia.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

L'impianto in oggetto è un Terminale di Rigassificazione Galleggiante (FSRU, Floating Storage and Regasification Unit). Il Terminale è costruito modificando la nave metaniera Golar Frost H1444 IMO No. 9253284 convenzionale, adibita al trasporto di GNL dotata di quattro serbatoi sferici di tecnologia MOSS. Esso è dotato di tutti gli equipaggiamenti necessari al processo di rigassificazione (ricondensatore, pompe, compressori, vaporizzatori, ecc.), nonché di opportuni sistemi ausiliari, tipici degli impianti di processo. E' inoltre installata una torretta esterna con la funzione di sistema di ancoraggio, che permette al Terminale di ruotare su se stesso di 360°, in funzione della direzione del vento, sono inoltre stati installati tutti gli equipaggiamenti per l'ormeggio e lo scarico dalle navi approvvigionatrici.

Il processo svolto sul Terminale può essere riassunto nelle seguenti fasi:

- trasferimento del GNL da una nave metaniera approvvigionatrice ai serbatoi di stoccaggio della FSRU;
- stoccaggio e pompaggio all'impianto di rigassificazione;
- recupero del BOG (gas di Boil Off);
- vaporizzazione;
- convogliamento del gas naturale verso il metanodotto (sealine).

Il GNL è trasportato da navi approvvigionatrici ed è trasferito dalla nave al Terminale tramite bracci di carico installati sul Terminale galleggiante. Saranno installati 4 bracci: due di trasferimento GNL uno di ritorno vapori di BOG verso la nave e 1 ibrido. Successivamente, attraverso un collettore (loading header), il GNL viene inviato ai 4 serbatoi. La capacità di stoccaggio netta è di 135.000 m<sup>3</sup>. Ciascun serbatoio presenta al proprio interno una pompa (LNG in-tank pump) di rilancio che permette di convogliare il GNL al sistema di rigassificazione, collocato a prua del Terminale. I vapori di BOG formati nei serbatoi sono inviati tramite il collettore di BOG (BOG Header) al compressore BOG, che a sua volta lo trasferisce al ricondensatore (durante le operazioni di carico il BOG è inviato alla nave carrier per mantenere il sistema alla corretta pressione). Il GNL viene rigassificato tramite gli scambiatori di calore IFVs ed il gas naturale viene inviato al gasdotto che, a terra, si collega alla rete nazionale di distribuzione di Snam Rete Gas.

Dopo la conversione, la FSRU sarà classificata dal RINA (Registro Italiano Navale) in accordo alle RINA "Rules for construction and classification of floating units intended for the production, storage and offloading of liquid hydrocarbons" (Gennaio 2008).

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

### 3. DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI TORCE FREDDI

Il sistema di 'venting' dell'impianto di rigassificazione è finalizzato alle emissioni in atmosfera con criteri di sicurezza dei gas che dovessero essere rilasciati in caso di guasti ed emergenze. Il sistema prevede due distinti punti di rilascio in atmosfera, entrambi posti sulla sommità di una torretta, realizzata mediante una struttura reticolare avente altezza di circa 72 m dal ponte di coperta del Terminale. La posizione della torretta è illustrata nelle figure seguenti. Le due colonne sono deputate:

- una, dal diametro pari a 30 pollici, alle emissioni dei vapori di GNL (GNL/GN Cold Vent System),
- l'altra dal diametro pari a 12 pollici, alle emissioni dei vapori di Propano (Propane Cold System).

In queste colonne vengono convogliati i gas dai serbatoi K.O. Drums (GNL/GN e Propano) che a loro volta raccolgono gli scarichi delle valvole di sicurezza delle linee ad alta e bassa pressione, delle valvole di sicurezza dei serbatoi di processo, dei vaporizzatori, delle pompe booster, del ricondensatore, nonché gli scarichi delle valvole di 'Blow down' (BDV).

L'altezza della torretta è stata definita e verificata attraverso due studi:

- studio di irraggiamento attraverso il codice FLARESIM, sviluppato da Softbits Consultants Ltd, per indagare il rispetto dei livelli di emissione di radiazioni termiche in punti target identificati;
- studio di dispersione di gas sia dal Cold Vent che dal Propane Vent, attraverso il codice DISPGAS 3.0, per verificare che miscele esplosive non raggiungano l'FSRU.

Entrambi gli studi hanno valutato le casistiche sopraesposte per due differenti composizioni di GNL, una miscela leggera e una più pesante, cioè con un maggior contenuto in etano e propano e per due differenti condizioni atmosferiche (F2 e D5).

Per quanto riguarda lo studio di irraggiamento si è verificato, per ogni casistica analizzata, che non venisse superata la soglia dei 6,31 kW/m<sup>2</sup>, che rappresenta l'intensità massima di calore sopportabile da una persona adeguatamente vestita per operazioni di emergenza di durata massima di 30 s. Questo studio ha individuato quale altezza idonea dei punti di rilascio, il valore di circa 70 m. Tale altezza è poi stata verificata dallo studio di dispersione dimostrandosi idonea anche sotto questo punto di vista.

Quali ulteriori elementi progettuali di interesse, si evidenzia che:

- i condotti dei venting propano e metano hanno un continuo flusso di azoto e pertanto il flusso di propano o metano derivante, per esempio, dall'apertura di una valvola di sicurezza viene convogliato verso la parte alta del sistema in un ambiente inertizzato;
- nella parte terminale dei venting sono previsti rilevatori di temperatura (totale tre per ciascun venting in voting). In caso di incendio viene scaricata automaticamente CO<sub>2</sub>;

- alla base dei venting sono previsti sistemi di drenaggio per eliminare eventuale presenza di acqua piovana.

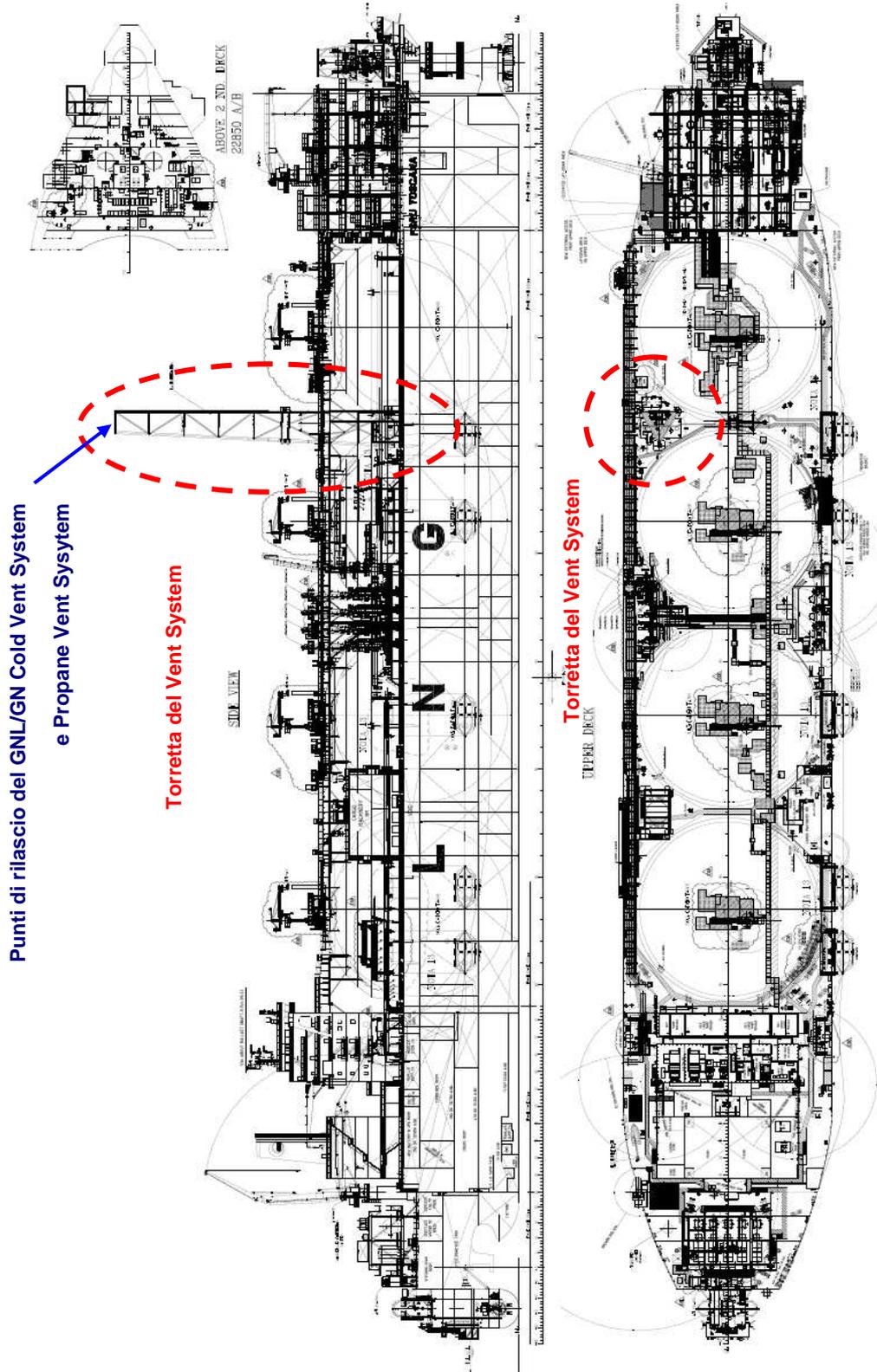


Figura 3.1 Localizzazione punti di emissione GNL/GN Cold Vent System e Propane Vent System (vista laterale e pianta del Terminale di Rigassificazione Galleggiante).

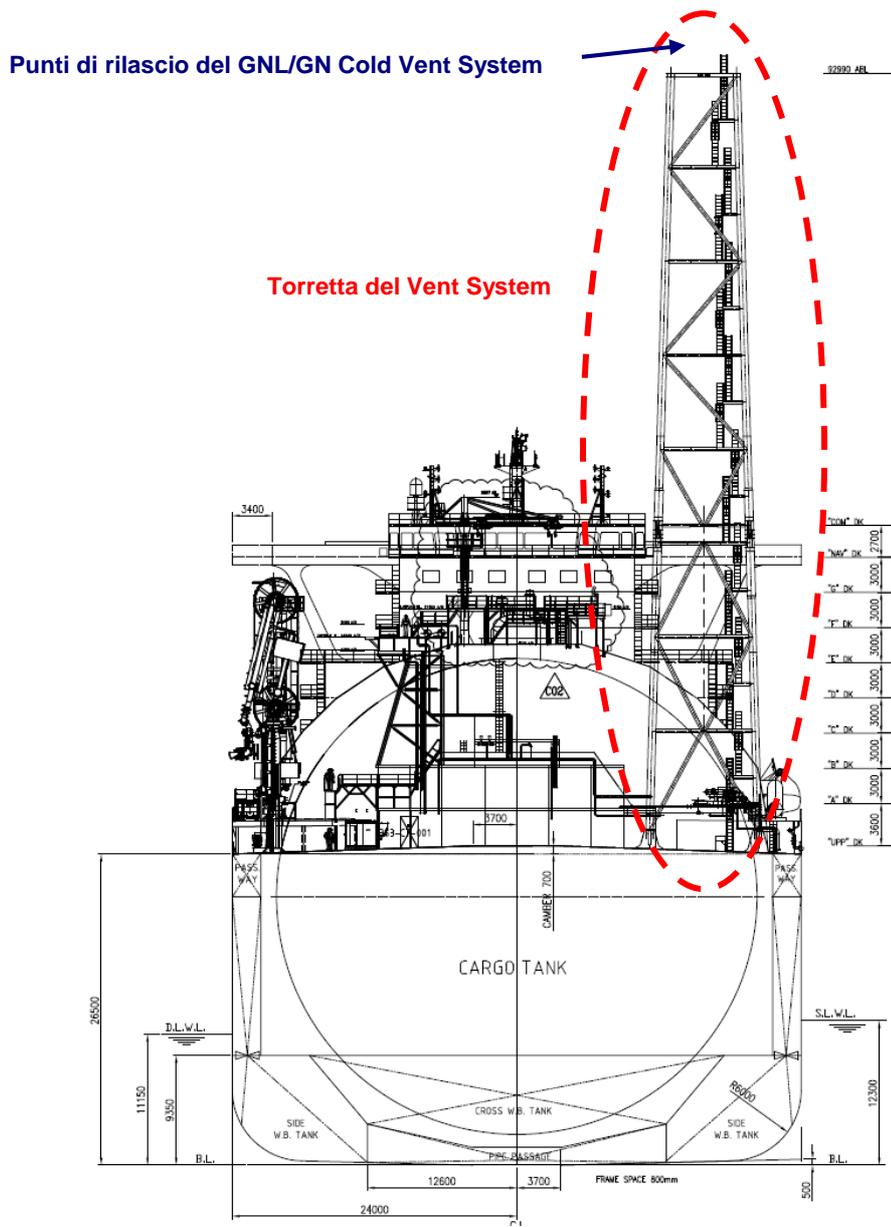


Figura 3.2 Localizzazione punti di emissione GNL/GN Cold Vent System e Propane Vent System (vista laterale e pianta del Terminale di Rigassificazione Galleggiante).

#### 4. COMPOSIZIONE E CONCENTRAZIONE DEI RILASCI

Al GNL/GN Cold Vent System e al Propane Vent System sono inviate le emissioni dei dispositivi di sicurezza relativi alle parti dell'impianto che trattano, rispettivamente Gas Naturale o Propano. Conseguentemente i rilasci in atmosfera che dovessero verificarsi nei casi più avanti descritti, sono rappresentati da Gas Naturale e Propano.

Tenuto conto che, al fine di inertizzare le condotte, viene introdotto un flusso continuo di azoto, le concentrazioni di Gas Naturale e Propano allo sbocco dei rispettivi sistemi di venting sono funzione delle portate rilasciate dai sistemi di sicurezza, in rapporto al suddetto flusso di azoto.

In generale la composizione degli effluenti allo scarico dei sistemi di venting varierà da un rilascio costituito da solo azoto, nelle condizioni di funzionamento ordinario del terminale di rigassificazione, fino a rilasci costituiti, sostanzialmente, da Gas Naturale (dal GNL/GN Cold Vent System) o Propano (dal Propane Vent System), nel caso di consistenti rilasci che dovessero verificarsi in occasione di situazioni di emergenza.

Per quanto attiene il Gas Naturale, si tratta di una miscela di gas la cui composizione è rappresentata mediamente da:

Tabella 4.1 Composizione Tipo delle Miscele di GNL

Componenti	Mol %	
	Min	Max
N <sub>2</sub>	0	2
CH <sub>4</sub>	83	95
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	4	14
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,5	4
C4+	0,03	2,5

Nella tabella seguente sono indicati i tenori massimi attesi per i componenti sulfurei:

Tabella 4.2 Tenori massimi attesi per i Componenti Sulfurei

H <sub>2</sub> S	max	0,5 ppm vol
mercaptani	max	2,2 mgS/Sm <sup>3</sup>
totale	max	28,4 mgS/Sm <sup>3</sup>

Nella tabella successiva sono indicati i tipi di GNL che è previsto siano trattati dal Terminale:

Tabella 4.3 Tipologie di GNL

Componenti	Mol %	
	Heavy (Algeria)	Light (Qatar)
N <sub>2</sub>	1,26	0,62
CH <sub>4</sub>	87,16	93,14
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	8,78	6,2
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2,1	0,01
i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,35	0,02
n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,35	0,01
Totale	100	100

## **5. FIAMMA PILOTA – COMBUSTIBILE E QUANTITÀ**

Come descritto, i sistemi di venting adottati nel terminale di rigassificazione sono del tipo a “torcia fredda”, non è pertanto presente fiamma pilota.

## **6. STREAM NON RICONDUCE A STATI DI EMERGENZA, SICUREZZA, ANOMALIE E GUASTI**

In condizioni di funzionamento ordinario del terminale di rigassificazione non sono previsti rilasci in atmosfera da parte dei sistemi di venting, salvo la portata di azoto immessa per l'inertizzazione dei sistemi stessi.

Tale portata di azoto è valutabile complessivamente in 30 m<sup>3</sup>/h.

## **7. STREAM RICONDUCIBILE A PRE-EMERGENZA E SICUREZZA**

La logica di funzionamento dei sistemi di sicurezza, costituiti da valvole e da sistemi di depressurizzazione, prevede il loro intervento al raggiungimento di specifiche condizioni di pressione o temperatura che corrispondono a situazioni di anomalia/guasto e/o emergenza.

Non sono viceversa previsti rilascio in altre situazioni.

**8. STREAM DERIVANTE DA EMERGENZA E SICUREZZA**

Il sistema di rilevamento dei livelli di pressione degli impianti è progettato in modo che le valvole di protezione intervengano al superamento di determinati valori di soglia, dando luogo a rilasci di Gas Naturale o Propano.

Il raggiungimento di sovrappressioni può determinarsi in talune situazioni di emergenza, tipicamente rappresentate da incendi o rotture/anomalie degli impianti. Nelle tabelle seguenti sono riepilogati i potenziali rilasci dalle valvole di sicurezza che verrebbero inviati al GNL/GN Cold Vent System e Propane Vent System nel caso di emergenze.

Tabella 8.1 Rilasci da Pressure Safety Valves

TAG	EQUIPMENT PROTECTED	TYPE	SIZE	SET Press. (barg)	Discharge To	Overpressure (%)	FIRE				TUBE RUPTURE			
							Phase (L/V)	TEMP. (°C)	MW	LOAD (kg/h)	Phase (L/V)	TEMP. (°C)	MW	LOAD (kg/h)
905-FSV-101 A/B	BOG Compressor Suction Scrubber 905-VG-001	Balanced Bellow	1"1/2 X 3"	4	Cold Vent	10	V	-82	18,72	2260				
905-FSV-102 A/B	LNG Drain Drum 905-VA-001	Balanced Bellow	1"1/2 X 3"	13	Cold Vent	10	V	44,4	40,7	3530				
910-FSV-101 A/B	HP Gas To Recondensar	Balanced Bellow	3" X 4"	12	Cold Vent	10								
910-FSV-102 A/B	Recondensar 910-VB-001	Balanced Bellow	3" X 4"	12	Cold Vent	10	V	-86,5	17,03	14060				
915-FSV-113 A/B	Booster Pump	Balanced Bellow	1"1/2 X 3"	12	Cold Vent	10	V	-86,5	17,03	3530				
915-FSV-123 A/B	915-PS-001 A/B/C	Balanced Bellow	3" X 6"	127	Cold Vent	10								
915-FSV-133 A/B	IFV NG Outlet 920-HI-001/002/003	Balanced Bellow	3" X 4"	20	Prop. Vent	10	V	63,8	44,1	9650	V	-31	19,25	14700
920-FSV-110 A/B	IFV Propane 920-FSV-110/002/003	Balanced Bellow	2" X 3"	20	Prop. Vent	10	V	63,8	44,1	13900				
920-FSV-120 A/B	Propane Drum 935-YD-001	Balanced Bellow	3" X 4"	10	Cold Vent	10								
920-FSV-121 A/B	HP Gas To Fuel Gas System	Balanced Bellow	2" X 3"	13	Cold Vent	10	V	-85,4	17,03	8300				
920-FSV-131 A/B	LNG Spillage Collection Drum 900-VL-001	Balanced Bellow	2" X 3"	13	Cold Vent	10	V	-85,4	17,03	8300				

In caso di incendi o di rilevamento di Gas, può essere inoltre richiesta una depressurizzazione degli apparati. La depressurizzazione è assicurata da specifiche valvole con rilascio che viene inviato al Cold Vent System. Nella tabella seguente sono riepilogati i potenziali rilasci che potrebbero verificarsi, nel caso risultasse necessario procedere alla depressurizzazione.

Tabella 8.2 Rilasci da Blowdown Valve

TAG	EQUIPMENT PROTECTED	Discharge To	STARTING CONDITIONS		RESULTS		
			PRESSURE (barg)	TEMPERATURE (°C)	Pressure after 15 min (barg)	MW	Initial Flowrate (kg/h)
905-BDV-005	BOG Compressor and BOG Compr. Suction Scrubber	Cold Vent	12	44,4	6	19,5	880
910-BDV-002	Recondenser	Cold Vent	12	-117	6	17,1	33300
920-BDV-012	IFV 920-HI-001 LNG/NG Side	Cold Vent	127	8	7	18,4	17840
920-BDV-022	IFV 920-HI-002 LNG/NG Side	Cold Vent	127	8	7	18,4	17840
920-BDV-032	IFV 920-HI-003 LNG/NG Side	Cold Vent	127	8	7	18,4	17840

La durata dei suddetti rilasci può essere cautelativamente stimata in 30 minuti quale valore massimo.

**9. STREAM DERIVANTE DA ANOMALIE E GUASTI**

Sovrappressioni con conseguente intervento delle valvole di sicurezza possono determinarsi nel caso si verifichino anomalie e guasti. Gli scenari di interesse e le relative portate di Gas Naturale/Propano inviate al Cold Vent System sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 9.1 Rilasci da Blowdown Valve

TAG	EQUIPMENT PROTECTED	TYPE	SIZE	SET Press. (barg)	Discharge To	Overpressure (%)	RELIEF CONDITIONS								
							BLOCKED OUTLET				CONTROL VALVE FAILURE				
							Phase (L/V)	TEMP. (°C)	MW	LOAD (kg/h)	Phase (L/V)	TEMP. (°C)	MW	LOAD (kg/h)	
905-PSV-101 A/B	BOG Compressor Suction Scrubber 905-VG-001	Balanced Bellow	1"1/2 X 3"	4	Cold Vent	10									
905-PSV-102 A/B	LNG Drain Drum 905-VA-001	Balanced Bellow	1"1/2 X 3"	13	Cold Vent	10									
910-PSV-101 A/B	HP Gas To Recondenser	Balanced Bellow	3" X 4"	12	Cold Vent	10				V	-27	17,03	8550		
910-PSV-102 A/B	Recondenser 910-VB-001	Balanced Bellow	3" X 4"	12	Cold Vent	10									
915-PSV-113 A/B	Booster Pump	Balanced Bellow	1"1/2 X 3"	12	Cold Vent	10									
915-PSV-133 A/B	915-PS-001 A/B/C	Balanced Bellow	3" X 6"	127	Cold Vent	10				V	20	17,03	150000		
920-PSV-110 A/B	IFV NG Outlet 920-HI-001/002/003	Balanced Bellow	3" X 4"	20	Prop. Vent	10									
920-PSV-120 A/B	IFV Propane 920-HI-001/002/003	Balanced Bellow	2" X 3"	20	Prop. Vent	10									
920-PSV-121 A/B	920-PSV-121 A/B	Balanced Bellow	3" X 4"	10	Cold Vent	10									
920-PSV-131 A/B	920-PSV-131 A/B	Balanced Bellow	2" X 3"	13	Cold Vent	10									
935-PSV-103 A/B	Propane Drum 935-VD-001	Balanced Bellow	3" X 4"	10	Cold Vent	10									
925-PSV-117 A/B	HP Gas To Fuel Gas System	Balanced Bellow	2" X 3"	13	Cold Vent	10									
900-PSV-001 A/B	LNG Spillage Collection Drum 900-VL-001	Balanced Bellow	2" X 3"	13	Cold Vent	10									



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



### ***ALLEGATO B.26\_2*** ***Nota Tecnica*** ***Acque Meteoriche***

Giugno 2011

## INDICE

<b>1. SCOPO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE ..</b>	<b>5</b>
<b>4. RICHIAMI ALLA DISCIPLINA DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI DELLA REGIONE TOSCANA .....</b>	<b>5</b>
<b>5. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE A BORDO DELLA FSRU.....</b>	<b>6</b>
<b>5.1. Stillicidi derivanti dalla zona verricelli idraulici.....</b>	<b>7</b>
<b>5.2. Stillicidi derivanti dal compressore BOG .....</b>	<b>8</b>
<b>5.3. Stillicidi di glicole derivanti dai compressori d'aria del modulo T20 del Wobbe Index.....</b>	<b>9</b>
<b>5.4. Altre apparecchiature .....</b>	<b>9</b>
<b>6. CONCLUSIONI.....</b>	<b>9</b>

## 1. SCOPO

Scopo del presente documento è fornire una descrizione della gestione delle acque meteoriche derivanti dalle attività presenti sul Terminale di Rigassificazione Galleggiante (FSRU, Floating Storage and Regasification Unit).

Pur dovendo in proposito corrispondere alle specifiche norme proprie del settore navale, nell'ambito del documento si procede ad una verifica circa l'applicabilità al caso specifico delle norme relative al tema della gestione delle acque meteoriche emanate dalla Regione Toscana con *Legge Regionale n. 20 del 31 maggio 2006 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento"* e con il *D.P.G.R. 8 settembre 2008, n. 46/R*, che ne costituisce Regolamento di attuazione.

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto in oggetto è un Terminale di Rigassificazione Galleggiante (FSRU, Floating Storage and Regasification Unit). Il Terminale è costruito modificando la nave metaniera Golar Frost H1444 IMO n. 9253284 convenzionale, adibita al trasporto di GNL dotata di quattro serbatoi sferici di tecnologia MOSS. Esso sarà dotato di tutti gli equipaggiamenti necessari al processo di rigassificazione (ricondensatore, pompe, compressori, vaporizzatori, ecc.), nonché di opportuni sistemi ausiliari, tipici degli impianti di processo. Sarà inoltre installata una torretta esterna con la funzione di sistema di ancoraggio, che permette al Terminale di ruotare su se stesso di 360°, in funzione delle condizioni meteo prevalenti. A bordo sono inoltre stati installati tutti gli equipaggiamenti per l'ormeggio e lo scarico dalle navi metaniere.

Il processo svolto sul Terminale può essere riassunto nelle seguenti fasi:

- trasferimento del GNL da una nave metaniera approvvigionatrice ai serbatoi di stoccaggio della FSRU;
- stoccaggio e pompaggio del GNL all'impianto di rigassificazione;
- recupero del BOG (gas di Boil Off);
- vaporizzazione;
- convogliamento del gas naturale verso il metanodotto (sealine).

Il GNL è trasportato dagli impianti di liquefazione da navi approvvigionatrici ed è trasferito dalla nave alla FSRU tramite bracci di carico installati sul Terminale. Saranno installati 4 bracci: tre di trasferimento GNL, di cui uno ibrido (GNL/Vapore) ed uno di ritorno vapori di BOG verso la nave. Successivamente, attraverso un collettore (loading header), il GNL viene inviato ai 4 serbatoi. La capacità di stoccaggio netta è di 135.000 m<sup>3</sup>. Ciascun serbatoio presenta al proprio interno una pompa (LNG in-tank pump) di rilancio che permette di convogliare il GNL al sistema di rigassificazione, collocato a prua del Terminale. I vapori di BOG formati nei serbatoi sono inviati tramite il collettore di BOG (BOG Header) al compressore BOG, che a sua volta lo trasferisce al ricondensatore (durante le operazioni di carico il BOG è inviato alla nave carrier per mantenere il sistema alla corretta pressione). Il GNL viene rigassificato tramite gli scambiatori di calore IFVs ed il gas naturale viene

inviato al gasdotto che, a terra, si collega alla rete nazionale di distribuzione di Snam Rete Gas.

Dopo la conversione, la FSRU sarà classificata dal RINA (Registro Italiano Navale) in accordo alle RINA "Rules for construction and classification of floating units intended for the production, storage and offloading of liquid hydrocarbons" (Gennaio 2008).

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

### **3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE**

Essendo l'impianto un Terminale di Rigassificazione Galleggiante (FSRU), ottenuto modificando una nave metaniera, ad esso si applica il quadro normativo proprio del settore navale<sup>1</sup>.

In particolare, per quanto attiene le condizioni di rispetto delle norme ambientali, l'FSRU sarà pertanto dotato di "certificato di conformità" alle prescrizioni di cui all'allegato I della *convenzione MARPOL 73/78 (Regulation for the prevention of pollution by oil)*.

Come già anticipato, nell'ambito del presente documento si intende comunque verificare la conformità delle modalità di gestione delle acque meteoriche adottate sulla FSRU alla disciplina della Regione Toscana in materia di gestione delle acque meteoriche e di lavaggio delle aree esterne (di cui all'art.113 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 e s.m.i.), costituito dalla *Legge Regionale n. 20 del 31 maggio 2006* e dal *D.P.G.R. 8 settembre 2008, n. 46/R*, che ne costituisce Regolamento di attuazione.

### **4. RICHIAMI ALLA DISCIPLINA DELLE ACQUE METEORICHE DILAVANTI DELLA REGIONE TOSCANA**

La citata L.R. 20/2006, suddivide le acque derivanti da precipitazioni atmosferiche in:

- acque meteoriche dilavanti non contaminate (AMDNC), derivanti da superfici impermeabili non adibite allo svolgimento di attività produttive (come, ad esempio, le strade), oppure da aree industriali, dove non vengono svolte attività che possono oggettivamente comportare il rischio di trascinamento di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali;
- acque meteoriche dilavanti contaminate (AMC), derivanti dalle attività che comportano oggettivo rischio di trascinamento, nelle acque meteoriche, di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali. Queste comprendono anche le cosiddette acque meteoriche di prima pioggia (AMPP),

---

<sup>1</sup> Si veda in proposito la nota del 2 aprile 2011, Prot.n. 9777/Sic.Nav., del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Capitaneria di Porto di Livorno, dove richiamando talune norme, si fa riferimento al quadro normativo navale.

corrispondenti ai primi cinque millimetri di pioggia di ciascun evento meteorico che cadono sull'intera superficie scolante<sup>2</sup>.

Le modalità di gestione di tali acque devono essere conformi al Titolo V del già citato Regolamento di cui al *D.P.G.R. 8 settembre 2008, n. 46/R*. In generale, ai sensi dell'art.39, comma 1, del Regolamento in parola, e come indicato nel relativo allegato 5, tabella 5, le acque meteoriche connesse a tutte le attività di cui all'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 (Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento - IPPC) sono ritenute potenzialmente in grado di dare luogo ad acque meteoriche contaminate. Il successivo comma.3 dello stesso art. 39 precisa tuttavia che le stesse attività non ricadono nell'applicazione delle norme relative alla gestione delle acque meteoriche contaminate, qualora non diano oggettivo rischio di trascinarsi di sostanze inquinanti.

Le modalità di scarico delle AMPP sono definite dall'art.8 della L.R. 20/2006, ed in particolare dal comma 4, per quanto attiene gli stabilimenti che svolgono attività che comportano il rischio di trascinarsi di sostanze pericolose. Il criterio generale è in questo senso richiamato dall'art. 38 del Regolamento 46/R, secondo il quale "la gestione delle acque meteoriche dilavanti deve perseguire la prevenzione del trasporto di sostanze solide sospese e della contaminazione di inquinanti, con particolare riferimento alle sostanze di cui all'allegato 1 della parte III del Decreto Legislativo 152/2006" tabella 1/A".

Il calcolo delle superfici scolanti è definito dall'art. 39, comma 2 del Regolamento 46/R, dove, richiamando l'allegato 5, capo I, occorre tenere conto delle superfici impermeabili o parzialmente permeabili dalle quali si originano AMD a potenziale rischio di trascinarsi di inquinanti. Sono inoltre esclusi i tetti relativi alle attività indicate nell'allegato 5, tabella 5, sempre che non diano luogo a AMD a potenziale rischio di trascinarsi di inquinanti.

## **5. GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE A BORDO DELLA FSRU**

Per quanto concerne la verifica di conformità alle norme stabilite dalla Regione Toscana, si osserva che il processo industriale che ha luogo sul Terminale di Rigassificazione rientra nell'*Allegato 5, tabella 5 del citato D.P.G.R.*; la tabella richiama infatti nella prima voce *l'allegato I del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n.59* nel quale compaiono gli impianti di combustione con potenza termica superiore ai 50 MW. Il processo si configurerebbe come "attività che presenta oggettivamente rischio di trascinarsi, nelle acque meteoriche di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali" (art. 39 comma 1).

Come anticipato, i dispositivi e le procedure adottate a tutela dell'ambiente nell'ambito del terminale galleggiante sono stati definiti e progettati in modo da corrispondere a quanto in proposito stabilito dalle norme e convenzioni proprie del settore navale.

---

<sup>2</sup> Ulteriori specificazioni sono in proposito indicate all'art.2. co.1 della L.R. 20/2006.

Per verificare la conformità alle prescrizioni della Regione Toscana, si è proceduto ad un'analisi di tutte le attività sottoposte alle acque di pioggia e, fra queste, quelle che possono dar luogo a rischi di trascinamento di inquinanti

L'analisi della struttura della FSRU evidenzia che la maggior parte della superficie esposta alle acque meteoriche è costituita da coperture non interessate da attività che possono determinare rischi di trascinamento, di sostanze inquinanti.

Le uniche attività che potrebbero presentare rischio di trascinamento sono quelle relative a:

- zona verricelli idraulici;
- compressore BOG;
- compressori d'aria del modulo T20 del Wobbe Index;
- apparecchiature ed installazioni azionate da centraline idrauliche e/o che potrebbero causare perdite di olio idraulico.

Per queste zone, pur trattandosi di rischi relativamente contenuti, sono stati comunque previsti dei dispositivi di contenimento di eventuali stillicidi e piccole perdite di olio e glicole a seconda delle apparecchiature in servizio come di seguito indicato.

Prima di tale analisi si ritiene utile ricordare che il Terminale è dotato, nel locale macchine, di cassa dedicata per la raccolta delle acque oleose di sentina, con caratteristiche tecniche definite dalla convenzione internazionale MARPOL. Tutte le acque oleose raccolte in tale cassa saranno conferite a ditte di terra autorizzate secondo le modalità previste dalla convenzione MARPOL e dai regolamenti in vigore nel porto di Livorno.

Inoltre il terminale, a similitudine di quanto avviene sulle navi in ambito portuale, opererà in condizioni normali con gli scarichi a mare sul ponte di coperta chiusi e sigillati. In tale modo tutte le acque meteoriche possono essere raccolte e controllate visivamente prima dell'eventuale scarico a mare. A causa del leggero appoppamento del terminale galleggiante tutte le acque meteoriche defluiscono verso poppa sia a dritta che a sinistra dove sono ubicate permanentemente due pompe pneumatiche che possono inviare le acque eventualmente inquinate nelle casse delle acque oleose ubicate nel locale macchine.

Si fa presente, inoltre, che il terminale sarà dotato di adeguato materiale assorbente per gli eventuali scoli di inquinanti sul ponte di coperta per una sua immediata pulizia.

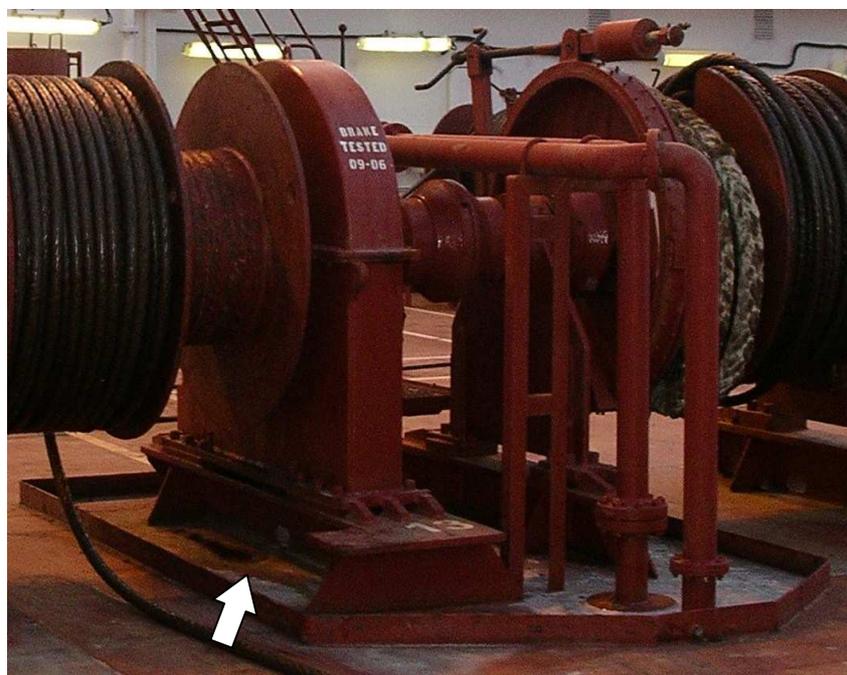
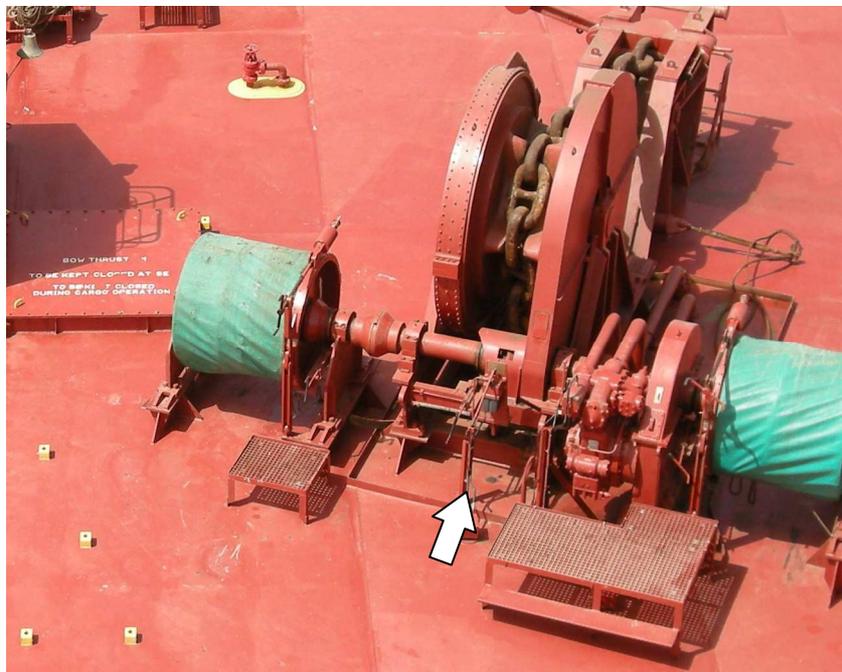
#### **5.1. STILICIDI DERIVANTI DALLA ZONA VERRICELLI IDRAULICI**

Il funzionamento dei verricelli è limitato alle fasi di ormeggio/disormeggio e scarico; si ritiene quindi che gli stillicidi derivanti da queste fasi siano minimi, considerando che tale attività è effettuata circa una volta alla settimana.

Si provvederà comunque alla pulizia delle ghiotte dopo ogni disormeggio secondo una procedura che dovrà essere messa in atto durante dette fasi.

Quale ulteriore misura cautelativa si fa presente che i cavi di acciaio raccolti sugli appositi rulli saranno provvisti di idonee coperture di tela.

A titolo di esempio, si vedano le figure seguenti che illustrano il tipo di ghiotta o sistema di contenimento adottato.



### 5.2. **STILICIDI DERIVANTI DAL COMPRESSORE BOG**

Il compressore BOG è solo parzialmente esposto agli agenti atmosferici, poiché una parte del macchinario è coperta dai piani superiori del modulo T16. Si ritiene quindi che la

quantità di acqua che può investirlo in caso di pioggia sia minima. Sarà comunque presente una ghiotta che colletterà tutte le acque meteoriche che interesseranno il compressore. Gli scarichi derivanti saranno collegati ai pozzetti di sentina nei locali prodieri e successivamente pompate nelle casse delle acque oleose ubicate nel locale macchine (si veda l'estratto del P&ID 033470-AE-803-PD-0001 – foglio 2 di 2, in allegato 1).

### **5.3. STILICIDI DI GLICOLE DERIVANTI DAI COMPRESSORI D'ARIA DEL MODULO T20 DEL WOBBE INDEX**

Per consentire il contenimento delle eventuali perdite di glicole derivanti dai compressori d'aria del modulo T20 si provvederà anche in questo caso a sistemare apposite ghiotte sotto i compressori e a stabilire una procedura per il controllo e la pulizia delle stesse durante il periodo di funzionamento del sistema Wobbe Index.

### **5.4. ALTRE APPARECCHIATURE**

Oltre ai macchinari sopra citati, eventuali stillicidi di olio e/o diesel possono derivare dai seguenti macchinari:

- centralina dei bracci di carico
- motopompa dell'impianto 'Deluge'

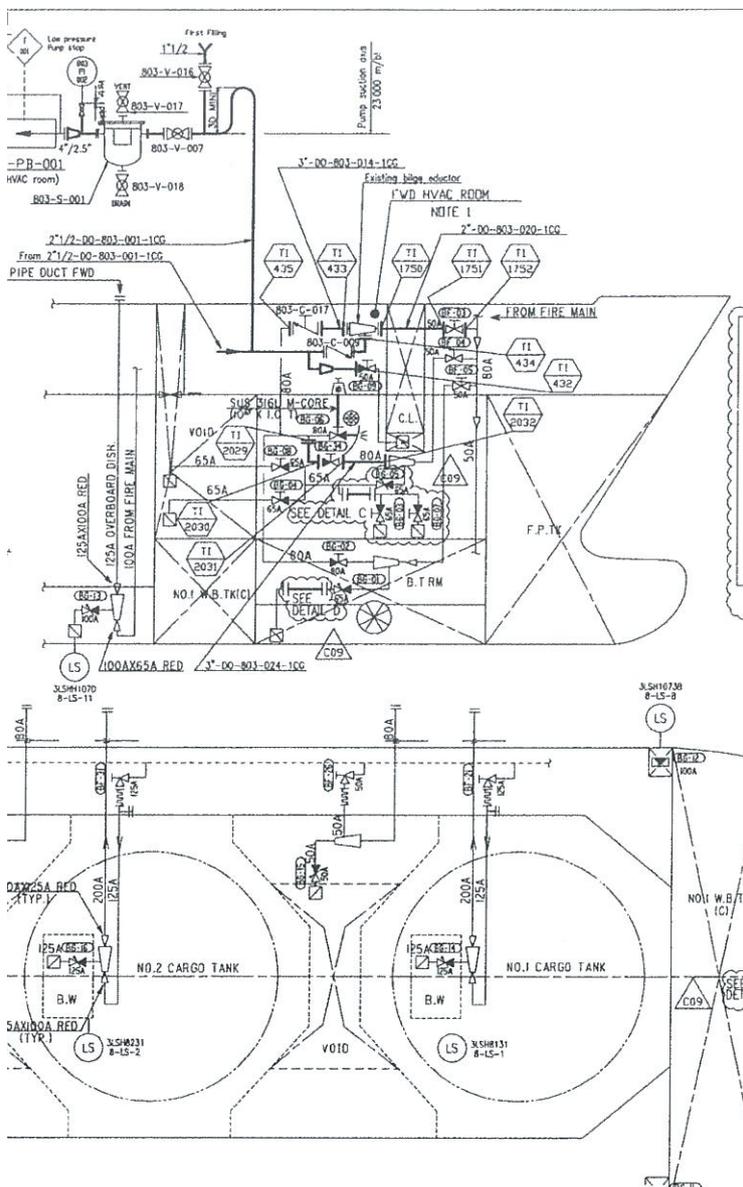
Per quanto riguarda la centralina dei bracci di carico, posta vicino ai bracci stessi, è stata dotata di ghiotta di contenimento.

Relativamente alla motopompa dell'impianto 'Deluge', dove vi è la possibilità di perdite di olio dalla centralina olio, olio lubrificante del motore, è previsto un cabinet dedicato dotato all'interno di un apposito sistema di contenimento.

Si sottolinea infine che tutti gli altri macchinari presenti sul Terminale, compreso il sistema di azionamento delle gru, sono ubicati in locali chiusi e non sono esposti agli agenti atmosferici.

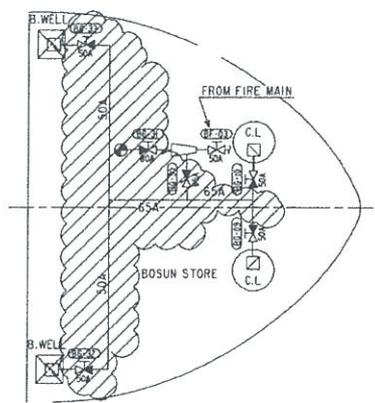
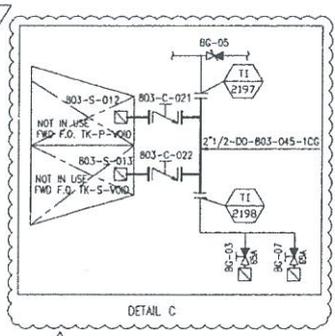
## **6. CONCLUSIONI**

Da quanto sopra descritto si evidenzia, pur in un quadro normativo diverso ed in un contesto che rende oggettivamente di difficile estensione delle norme stabilite dalla Regione Toscana all'attività in esame, la conformità delle metodologie di gestione delle acque meteoriche applicate sulla FSRU alle indicazioni stabilite dal quadro normativo vigente.

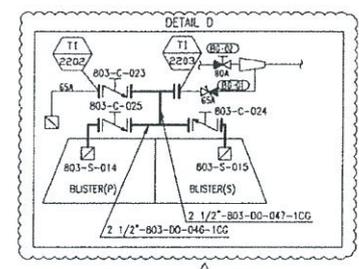


DISEGNI DI RIFERIMENTO / REFERENCE DRAWINGS	Nr. / No.
P&ID-BILGE SYSTEM (Sheet 1)	033470-AE-V00-803-PD-0001 (sheet 1)
P&ID-BOIL OFF GAS COMPRESSOR	033470-BB-T16-905-PD-0116
PIPING HOOK-UP STANDARDS	033470-AE-V00-700-TD-0005

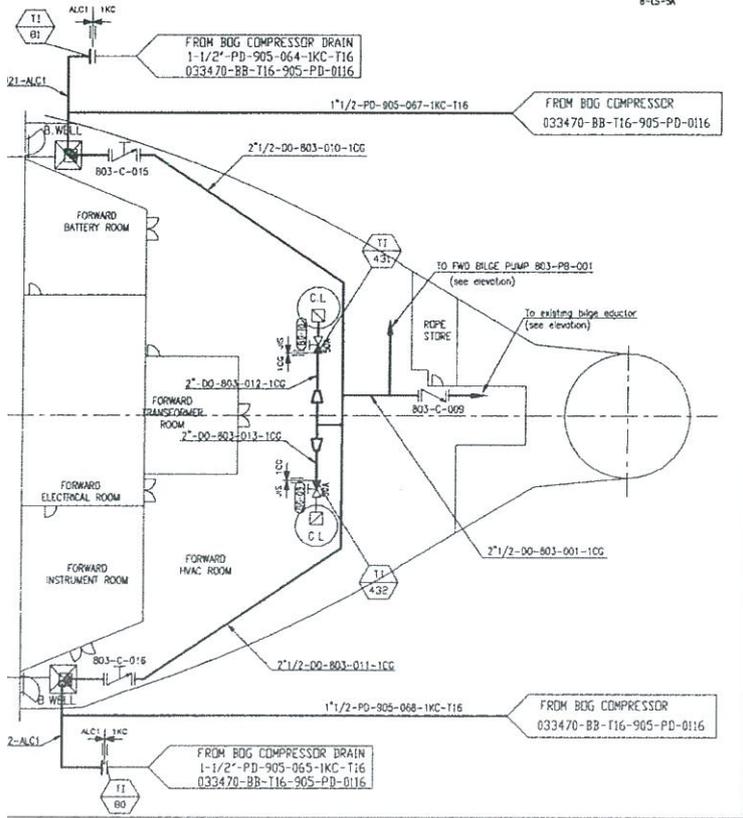
EXISTING PARTS BELOW UPPER DECK



- HOLD:**
- Priming device according to pump MFR standard.
- SYMBOLS:**
- For existing part refer to HHI standard in E/R: 3U-2400-103
  - For new part refer to PID Legend 033470-BB-T00-900-PD-0100 to 105



NEW ARR'G'T BELOW UPPER DECK (no scale)



- NOTES:**
- The forward HVAC room (new installation) is considered as a safe area.
  - The following valves must be removed due to new arrangement in fore part: BG-30, BG-31, BG-32, BG-33, and replaced by new ones see new arr'g't.
  - Parts to be removed:
  - Valves on suction and discharge pipes (pump, eductor) are to be operated above water level (use extended spindles, if necessary).
  - Materials and dimensioning of piping and fittings of new installation are to be in accordance with RINA Rules for the foreseen design conditions.
  - Valve for compressor room bilge to be normally closed and notice plate saying "to be kept closed when not in use" to be fitted. A spool piece near CB-09 is to be removed and the pipe ends to be blanked when not in use.

Rev.	Date	Descrizione Emisione Issue Description	Preparato Prepared	Verificato Verified	Approvato Approved	Cliente Client
CO9	05.06.11	REVISED DUE TO ADD BILGE LINES FOR BUSTERS	LS	SG	LC	
CO8	07.03.11	REVISED & REISSUED FOR CONSTRUCTION	LS	SG	R.C.	
CO7	07.12.10	REVISED & REISSUED FOR CONSTRUCTION	LS	SG	R.C.	
CO6	22.09.10	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	DME	JJS	FGU	
CO5	24.03.10	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	DME	JJS	LBR	
CO4	26.05.09	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	DME	JJS	LBR	
CO3	24.03.09	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	FLE	AAR	LBR	
CO2	20.11.08	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	DME	AAR	LBR	
CO1	20.08.08	ISSUED FOR CONSTRUCTION (RMA and OLT comments implemented)	SCA	AAR	LBR	
A02	25.06.08	ISSUE FOR APPROVAL	SCA	AAR	LBR	
IO1	22.05.08	ISSUE FOR IDC	SCA	AAR	LBR	

**OLT (Offshore LNG Toscana)**

Cliente Customer: **FSRU Livorno**

Progetto Project: **FSRU Livorno**

Titolo Title: **PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM BILGE SYSTEM**

Disegno No. Drawing No: **033470-AE-V00-803-PD-0001**

Foglio Sheet: **02** di **02**

Revisione Revision: **001 002 003 004 005 006 007 008 009**

Scala Scale: **1:** Formato Size: **A1**

Sostituisce/Supersedes: **-**

**Eni Salperm** Società per Azioni con Sede, Direzione e Uffici a S Donato Milanese - Milano



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



### **ALLEGATO D6**

***Identificazione e Quantificazione degli Effetti delle  
Emissioni in Atmosfera e confronto con SQA per la  
proposta impiantistica per la quale si richiede  
l'autorizzazione  
(Integrazioni)***

---

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. MODELLO UTILIZZATO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. SCENARI EMISSIVI E DATI CONSIDERATI .....</b>	<b>6</b>
3.1. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE .....	6
3.2. DATI METEOROLOGICI .....	7
3.3. DOMINIO DI CALCOLO .....	17
<b>4. ANALISI DEI RISULTATI.....</b>	<b>18</b>
<b>5. CONCLUSIONI.....</b>	<b>22</b>

## **1. PREMESSA**

Nel presente allegato sono presentate le valutazioni delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera sia dal Terminale galleggiante per la rigassificazione di gas naturale liquefatto "FSRU Toscana", situato a 12 miglia nautiche al largo del litorale tra Livorno e la foce dell'Arno (Marina di Pisa), che dalle metaniere di approvvigionamento per il periodo compreso tra la connessione dei bracci di scarico e la loro sconnessione.

Tali ricadute, riconducibili all'emissione dei prodotti di combustione dai camini delle due caldaie utilizzate per la produzione di vapore necessario al funzionamento dell'impianto e dalle metaniere impiegate per l'approvvigionamento, sono confrontate con i limiti di legge in vigore (D.Lgs. 13 Agosto 2010, No. 155 *"Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"*).

## 2. MODELLO UTILIZZATO

Le simulazioni della dispersione di inquinanti in atmosfera sono state condotte con il modello "WinDimula3", che rappresenta l'evoluzione in ambiente Windows del modello gaussiano DIMULA, sviluppato da ENEA.

Windimula è inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria.

Il modello è stato rivisto nel 2000 in un progetto congiunto ENEA – Dipartimento Ambiente e MAIND – Modellistica Ambientale.

DIMULA è un modello gaussiano multisorgente che consente di effettuare simulazioni in versione short-term e in versione climatologica. I modelli gaussiani si basano su una soluzione analitica esatta dell'equazione di trasporto e diffusione in atmosfera ricavata sotto particolari ipotesi semplificative. La forma della soluzione è di tipo gaussiano, ed è controllata da una serie di parametri che riguardano sia l'altezza effettiva del rilascio per sorgenti calde, calcolata come somma dell'altezza del camino più il sovralzato termico dei fumi, sia la dispersione laterale e verticale del pennacchio calcolata utilizzando formulazioni che variano al variare della stabilità atmosferica, descritta utilizzando le sei classi di stabilità introdotte da Pasquill-Turner.

Il modello è in grado di gestire diversi parametri, tra cui:

- tipologie di sorgenti emissive:
  - sorgenti puntiformi,
  - sorgenti areali;
- condizioni meteorologiche:
  - supporto di condizioni di vento con e senza inversione in quota,
  - supporto di condizioni di calma con e senza inversione,
  - utilizzo di Joint Frequency Function per gestire i calcoli climatologici,
  - calcolo della velocità del vento in quota mediante legge esponenziale;
- Coefficienti di dispersione laterale e verticale:
  - formule di Briggs urbane,
  - formule di Briggs rurali,
  - formule basate sulla rugosità superficiale,
  - formule di Cirillo Poli basate sulla deviazione standard del vento per le condizioni di calma di vento,
  - formula di Cirillo e Cagnetti per il calcolo della Sigma laterale per sorgenti areali;
- Effetti di DownWash di edifici:
  - correzione dell'altezza efficace,

- 
- modello di Huber Snyder per la variazione delle sigma;
  - Calcolo dell'altezza efficace:
    - valutazione dell'effetto scia del camino,
    - formule di Briggs,
    - formula per la valutazione della BID (Buoyancy Induced Turbulence),
    - formule di Briggs per il calcolo del Gradual Plume Rise;
  - Formulazioni aggiuntive:
    - supporto dell'orografia,
    - calcolo a quote superiori al suolo,
    - valutazione effetti di deposizione umida,
    - presenza di un termine di "decadimento" esponenziale,
    - valutazione della penetrazione dei fumi in inversioni in quota.

### 3. SCENARI EMISSIVI E DATI CONSIDERATI

#### 3.1. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

Con riferimento al Terminale FSRU, l'emissione principale generata dal processo in oggetto risulta essere quella prodotta dalle caldaie alimentate a metano utilizzate per la produzione di vapore, successivamente inviato alle turbine a vapore per la produzione dell'energia elettrica necessaria al funzionamento dell'intero ciclo produttivo.

Il Terminale presenta due punti di emissione convogliata in atmosfera, costituiti dalle due linee di scarico fumi separate, una per ogni caldaia, convergenti in un unico camino dotato di setto centrale.

Nella tabella seguente si riportano le principali caratteristiche emissive del Terminale FSRU.

Dato	Unità di misura	Valore
Coordinate (x,y)	m	10000;26000
Altezza camino	m	40,6
Diametro camino	m	1,6
Quota s.l.m. della base del camino punto di emissione	m	0
Temperatura dei fumi	K	476
Velocità di efflusso	m/s	15,24
Diffusività	cm <sup>2</sup> /s	0,1656
Scavenging ratio	h/smm	0
Coefficiente del termine di decadimento	1/s	0
Emissione totale NOx	g/s	2,62

Tabella 1 - Terminale FSRU, Caratteristiche Emissive

Per quanto concerne le navi metaniere si sono tenute in conto le emissioni convogliate ad un camino di caratteristiche simili a quello della nave FSRU (ex-metaniera da 138,000 m<sup>3</sup>).

Nella tabella seguente si riportano le principali caratteristiche emissive assunte per le navi metaniere ipotizzando, conservativamente, solo l'utilizzo di navi di taglia pari a 138,000 m<sup>3</sup>.

Dato	Unità di misura	Valore
Altezza camino	m	40,6
Diametro camino	m	0,8
Temperatura dei fumi	K	476
NOx emission factor	kg/t fuel gas	3

Tabella 2 - Nave Metaniera, Caratteristiche Emissive

Nella valutazione delle emissioni delle navi metaniere sono state considerate le seguenti fasi principali dell'operazione di allibo, in cui la nave metaniera è affiancata al Terminale FSRU:

<b>Connessione bracci, test funzionali e cooling down</b>		
Durata	h	4
Carico Caldaia	%	Minimum
Consumo gas naturale	t	6
Portata fumi	kg/h	22.000
Massa rilasciata di NOx	kg	18
<b>Scarico LNG</b>		
Durata	h	12
Carico Caldaia	%	40
Consumo gas naturale	t	30
Portata fumi	kg/h	38.000
Massa rilasciata di NOx	kg	90
<b>Purging e sconnessione bracci</b>		
Durata	h	4
Carico Caldaia	%	20
Consumo gas naturale	t	6,4
Portata fumi	kg/h	26.000
Massa rilasciata di NOx	kg	19,2

Tabella 3 – Fasi operative della Nave Metaniera

Per effettuare le simulazioni si evidenzia che:

- per la stima del massimo orario si sono tenute in conto le emissioni della FSRU, pari a 2,62 g/s, e le emissioni della metaniera nella fase più impattante (Scarico LNG), pari a 2,08 g/s;
- per la media annua sono state considerate le emissioni della FSRU, nell'ipotesi di funzionamento dell'impianto di 8.400 ore, e le emissioni totali annuali delle metaniere con riferimento ai seguenti due scenari:
  - arrivo di 42 navi (scenario operativo medio),
  - arrivo di 59 navi (scenario operativo più conservativo).

### **3.2. DATI METEOROLOGICI**

Per quanto concerne la stima dei valori massimi orari è stato effettuato uno screening sulle condizioni meteorologiche standard EPA che permettono la ricerca del massimo di ricaduta ed è stata quindi considerata la medesima condizione meteorologica individuata come peggiorativa in termini di valore massimo assoluto di ricaduta.

Le combinazioni meteorologiche tra classe di stabilità e vento definite da US EPA sono riportati nella seguente tabella.

Velocità del vento a 10 metri dal suolo [m/s]													
Classe di stabilità di Pasquill	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	8,0	10,0	15,0	20,0
A	*	*	*	*	*								
B	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
C	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
D	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
E	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
F	*	*	*	*	*	*	*						

Tabella 4 - Condizioni meteorologiche Standard EPA

Per quanto riguarda la stima dei valori di ricaduta media annua, al fine di fornire una valutazione maggiormente realistica della ricadute in termini di distribuzione della concentrazione degli inquinanti in funzione del regime anemologico dell'area, sono stati utilizzati i dati della stazione Enel SMAM dell'aeroporto Pisa San Giusto. Tale set di dati fornisce i valori di occorrenza delle condizioni meteorologiche di vento (direzione e velocità) e di stabilità atmosferica.

Si riassumono di seguito i dati statistici rilevati dalla Centralina di Pisa San Giusto in termini di velocità e direzione del vento per classe di stabilità.

Classe di Stabilità A (Frequenza Annuale: 2,9 %)								
Settori		Classi di velocità (Nodi)						
No.	Gradi	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	>24	TOTALE
1	0,0-22,5	0	4,57	1,81	0	0	0	6,38
2	22,5-45,0	0	7,12	1,38	0	0	0	8,5
3	45,0-67,5	0	5,95	1,38	0	0	0	7,33
4	67,5-90,0	0	10,42	1,81	0	0	0	12,23
5	90,0-112,5	0	15,09	4,68	0	0	0	19,77
6	112,5-135,0	0	15,73	4,46	0	0	0	20,19
7	135,0-157,5	0	12,65	1,38	0	0	0	14,03
8	157,5-180,0	0	4,57	1,17	0	0	0	5,74
9	180,0-202,5	0	3,61	1,49	0	0	0	5,1
10	202,5-225,0	0	8,93	4,46	0	0	0	13,39
11	225,0-247,5	0	13,92	15,2	0	0	0	29,12
12	247,5-270,0	0	23,49	27,32	0	0	0	50,81
13	270,0-292,5	0	32,42	42,94	0	0	0	75,36
14	292,5-315,0	0	19,03	16,16	0	0	0	35,19
15	315,0-337,5	0	10,31	2,66	0	0	0	12,97
16	337,5-360,0	0	5,63	1,81	0	0	0	7,44
<b>Direzione Variabile</b>		0	5,53	2,98	0	0	0	8,51
<b>Calme</b>		667,94	0	0	0	0	0	667,94
<b>TOTALE</b>		667,94	198,97	133,09	0	0	0	1.000,0

Tabella 5 – Distribuzione delle Frequenze Annuali, Classe di Stabilità A

<b>Classe di Stabilità B (Frequenza Annuale: 8,3 %)</b>								
<b>Settori</b>		<b>Classi di velocità (Nodi)</b>						
<b>No.</b>	<b>Gradi</b>	<b>0-1</b>	<b>2-4</b>	<b>5-7</b>	<b>8-12</b>	<b>13-23</b>	<b>&gt;24</b>	<b>TOTALE</b>
1	0,0-22,5	0	4,88	1,81	0,07	0	0	6.76
2	22,5-45,0	0	6,11	1,66	0,29	0	0	8.06
3	45,0-67,5	0	9,8	4,01	0,72	0	0	14.53
4	67,5-90,0	0	26,72	15,51	1,88	0	0	44.11
5	90,0-112,5	0	62,73	37,67	1,81	0	0	102.21
6	112,5-135,0	0	46,1	25,67	1,95	0	0	73.72
7	135,0-157,5	0	19,52	8,86	0,58	0	0	28.96
8	157,5-180,0	0	6,44	1,41	0,51	0	0	8.36
9	180,0-202,5	0	4,77	2,46	0,83	0	0	8.06
10	202,5-225,0	0	7,01	11,14	6,33	0	0	24.48
11	225,0-247,5	0	8,17	31,89	16,63	0	0	56.69
12	247,5-270,0	0	15,62	53,36	22,56	0	0	91.54
13	270,0-292,5	0	24,01	79,5	23,64	0	0	127.15
14	292,5-315,0	0	16,27	43,06	8,75	0	0	68.08
15	315,0-337,5	0	8,35	8,42	1,66	0	0	18.43
16	337,5-360,0	0	5,39	2,57	0,43	0	0	8.39
<b>Direzione Variabile</b>		0	7,66	1,01	0,58	0	0	9,25
<b>Calme</b>		301,23	0	0	0	0	0	301,23
<b>TOTALE</b>		301,23	279,55	330,01	89,22	0	0	1.000,0

Tabella 6 – Distribuzione delle Frequenze Annuali, Classe di Stabilità B

Classe di Stabilità C (Frequenza Annuale: 6,1 %)								
Settori		Classi di velocità (Nodi)						
No.	Gradi	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	>24	TOTALE
1	0,0-22,5	0	0,88	2,84	1,27	0	0	4,99
2	22,5-45,0	0	1,18	3,43	3,43	0	0	8,04
3	45,0-67,5	0	2,75	5,15	15	2,4	0,2	25,5
4	67,5-90,0	0	7,94	25,54	36,38	3,97	0	73,83
5	90,0-112,5	0	26,87	70,99	73,54	1,23	0	172,63
6	112,5-135,0	0	18,93	45,01	34,52	1,03	0	99,49
7	135,0-157,5	0	7,35	12,75	6,42	0,1	0	26,62
8	157,5-180,0	0	1,57	1,77	1,91	0,29	0,1	5,64
9	180,0-202,5	0	1,62	2,16	6,62	0,74	0,59	11,73
10	202,5-225,0	0	2,01	10,79	30,94	5,15	0,1	48,99
11	225,0-247,5	0	6,86	22,6	70,21	12,01	0,78	112,46
12	247,5-270,0	0	7,06	36,13	90,31	8,29	0	141,79
13	270,0-292,5	0	9,56	49,96	87,76	3,53	0	150,81
14	292,5-315,0	0	5,74	32,31	44,32	0,29	0	82,66
15	315,0-337,5	0	2,79	8,09	12,36	0	0	23,24
16	337,5-360,0	0	1,62	3,68	3,73	0	0	9,03
<b>Direzione Variabile</b>		0	0,78	0,98	0,78	0	0	2,54
<b>Calme</b>		0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>		0	105,51	334,18	519,5	39,03	1,77	1.000,0

Tabella 7 -Distribuzione delle Frequenze Annuali, Classe di Stabilità C

Classe di Stabilità D (Frequenza Annuale: 40,7 %)								
Settori		Classi di velocità (Nodi)						
No.	Gradi	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	>24	TOTALE
1	0,0-22,5	0	2,67	1,82	2,19	1,41	0,1	8,19
2	22,5-45,0	0	3,96	3,91	4,96	4,53	0,44	17,8
3	45,0-67,5	0	6,98	6,08	11,8	16,71	0,8	42,37
4	67,5-90,0	0	16,26	16,15	35,12	28,23	0,47	96,23
5	90,0-112,5	0	38,03	39,7	58,62	22,81	0,38	159,54
6	112,5-135,0	0	29,66	29,84	29,79	7,6	0,24	97,13
7	135,0-157,5	0	12,12	10,37	8,14	2,33	0,2	33,16
8	157,5-180,0	0	4,39	3,4	3,02	2,76	0,29	13,86
9	180,0-202,5	0	3,42	2,88	5,26	5,68	0,89	18,13
10	202,5-225,0	0	4,64	6,17	14,49	15,54	1,82	42,66
11	225,0-247,5	0	4,79	7,1	22,58	27,3	2,69	64,46
12	247,5-270,0	0	5,5	7,72	20,25	19,94	1,62	55,03
13	270,0-292,5	0	6,11	8,57	11,77	5,26	0,15	31,86
14	292,5-315,0	0	5,09	5,25	5,09	1,42	0,21	17,06
15	315,0-337,5	0	3,11	2,95	2,14	0,47	0,09	8,76
16	337,5-360,0	0	1,99	1,9	1,96	0,33	0,03	6,21
<b>Direzione Variabile</b>		0	2,75	0,97	0,32	0,06	0,03	4,13
<b>Calme</b>		283,43	0	0	0	0	0	283,43
<b>TOTALE</b>		283,43	151,47	154,78	237,5	162,38	10,45	1.000,0

Tabella 8 -Distribuzione delle Frequenze Annuali, Classe di Stabilità D

Classe di Stabilità E (Frequenza Annuale: 7,2 %)								
Settori		Classi di velocità (Nodi)						
No.	Gradi	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	>24	TOTALE
1	0,0-22,5	0	0,63	6,15	1,17	0	0	7,95
2	22,5-45,0	0	2,22	9,74	3,93	0	0	15,89
3	45,0-67,5	0	6,06	26,56	8,15	0	0	40,77
4	67,5-90,0	0	16,94	70,13	20,12	0	0	107,19
5	90,0-112,5	0	40,61	148,59	34,84	0	0	224,04
6	112,5-135,0	0	29,06	106,85	19,53	0	0	155,44
7	135,0-157,5	0	10,16	34,38	2,8	0	0	47,34
8	157,5-180,0	0	3,14	9,37	0,79	0	0	13,3
9	180,0-202,5	0	3,76	9,87	0,63	0	0	14,26
10	202,5-225,0	0	6,86	27,02	3,81	0	0	37,69
11	225,0-247,5	0	11,54	42,45	7,65	0	0	61,64
12	247,5-270,0	0	18,15	58,59	10,33	0	0	87,07
13	270,0-292,5	0	17,4	57,34	9,58	0	0	84,32
14	292,5-315,0	0	14,8	42,2	6,23	0	0	63,23
15	315,0-337,5	0	6,27	16,52	2,26	0	0	25,05
16	337,5-360,0	0	2,43	7,9	1,17	0	0	11,5
<b>Direzione Variabile</b>		0	1,67	1,67	0	0	0	3,34
<b>Calme</b>		0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>		0	191,7	675,33	132,99	0	0	1.000,0

Tabella 9 – Distribuzione delle Frequenze Annuali, Classe di Stabilità E

<b>Classe di Stabilità F+G (Frequenza Annuale: 33,4 %)</b>								
<b>Settori</b>		<b>Classi di velocità (Nodi)</b>						
<b>No.</b>	<b>Gradi</b>	<b>0-1</b>	<b>2-4</b>	<b>5-7</b>	<b>8-12</b>	<b>13-23</b>	<b>&gt;24</b>	<b>TOTALE</b>
1	0,0-22,5	0	2,43	0,37	0	0	0	2.8
2	22,5-45,0	0	4,07	1,08	0	0	0	5.15
3	45,0-67,5	0	9,04	1,36	0	0	0	10.4
4	67,5-90,0	0	25,56	5,39	0	0	0	30.95
5	90,0-112,5	0	55,39	11,98	0	0	0	67.37
6	112,5-135,0	0	36,78	7,04	0	0	0	43.82
7	135,0-157,5	0	12,41	1,86	0	0	0	14.27
8	157,5-180,0	0	4,34	0,66	0	0	0	5
9	180,0-202,5	0	3,93	0,24	0	0	0	4.17
10	202,5-225,0	0	5,59	0,78	0	0	0	6.37
11	225,0-247,5	0	12,16	2	0	0	0	14.16
12	247,5-270,0	0	16,19	3,66	0	0	0	19.85
13	270,0-292,5	0	18,62	4,31	0	0	0	22.93
14	292,5-315,0	0	17,57	3,85	0	0	0	21.42
15	315,0-337,5	0	8,09	1,99	0	0	0	10.08
16	337,5-360,0	0	2,74	0,75	0	0	0	3.49
<b>Direzione Variabile</b>		0	2,65	0,14	0	0	0	2,79
<b>Calme</b>		714.96	0	0	0	0	0	714,96
<b>TOTALE</b>		714.96	237,56	47,46	0	0	0	1.000,0

Tabella 10 – Distribuzione delle Frequenze Annuali, Classe di Stabilità F+G

Classe di Stabilità Nebbie (Frequenza Annuale: 1,4 %)								
Settori		Classi di velocità (Nodi)						
No.	Gradi	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	>24	TOTALE
1	0,0-22,5	0	0	0	0	0	0	0
2	22,5-45,0	0	0	0	0	0	0	0
3	45,0-67,5	0	2,71	0	0,9	0	0	3,61
4	67,5-90,0	0	22,56	7,67	3,16	0	0	33,39
5	90,0-112,5	0	73,33	41,29	11,51	0	0	126,13
6	112,5-135,0	0	48,51	16,92	5,19	0	0	70,62
7	135,0-157,5	0	19,4	4,51	0	0	0	23,91
8	157,5-180,0	0	2,26	0	0	0	0	2,26
9	180,0-202,5	0	1,81	0	0	0	0	1,81
10	202,5-225,0	0	2,71	0,9	0	0	0	3,61
11	225,0-247,5	0	0,23	0	0	0	0	0,23
12	247,5-270,0	0	3,38	0	0	0	0	3,38
13	270,0-292,5	0	1,58	0	0	0	0	1,58
14	292,5-315,0	0	2,93	0	0	0	0	2,93
15	315,0-337,5	0	0	0	0	0	0	0
16	337,5-360,0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Direzione Variabile</b>		0	0,9	0	0	0	0	0,9
<b>Calme</b>		725,63	0	0	0	0	0	725,63
<b>TOTALE</b>		725,63	182,31	71,29	20,76	0	0	1.000,0

Tabella 11 - Distribuzione delle Frequenze Annuali, Nebbie

Nella seguente figura è rappresentata infine la rosa dei venti per il totale delle osservazioni (Calme: 40,3 %).

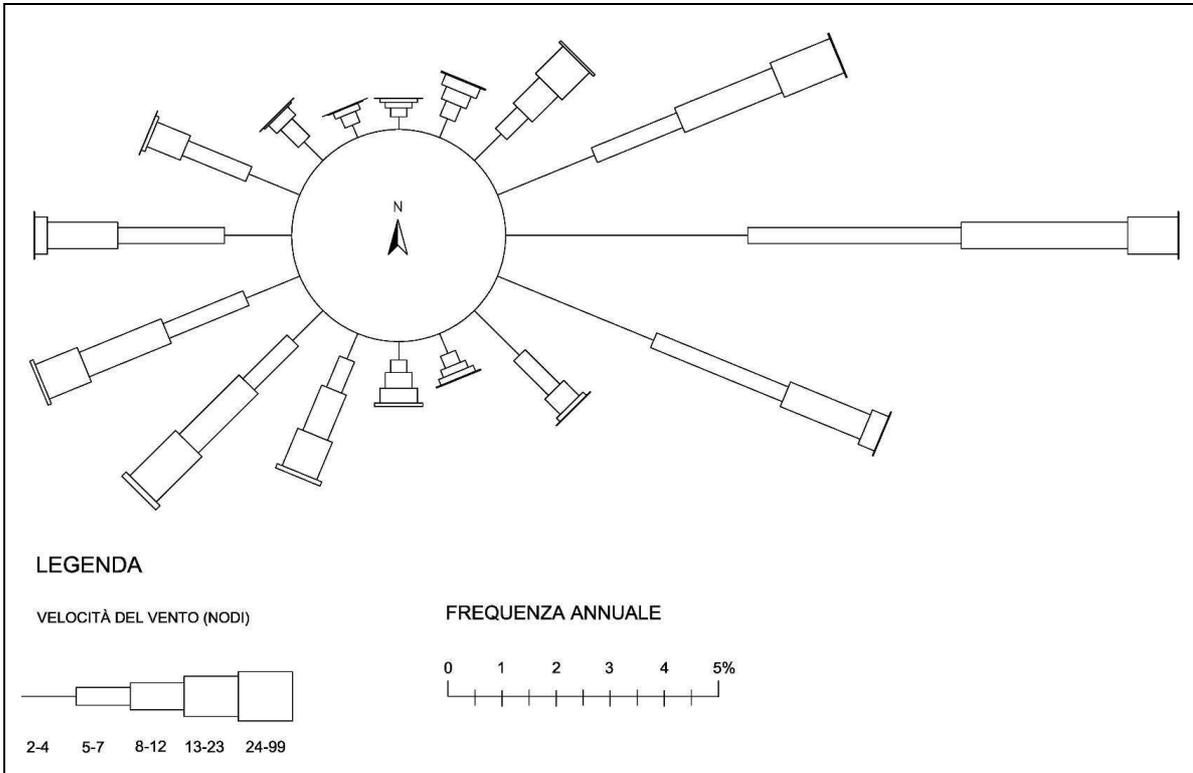


Figura 1 – Pisa San Giusto, Rosa dei Venti per Totale delle Osservazioni (Calme: 40.3 %)

### **3.3. DOMINIO DI CALCOLO**

E' stato considerato un dominio di calcolo di estensione pari a 50 km x 50 km e passo 500 metri, in modo da includere nelle valutazioni anche le località costiere più prossime all'impianto.

All'interno dell'area indagata sono stati individuati i principali ricettori presenti:

- Isola di Gorgona (R1);
- Centri abitati Livorno (R2 e R3);
- Centro abitato Pisa (R4);
- Centro abitato Torre del Lago Puccini (R5);
- Scuola (R6).

#### 4. ANALISI DEI RISULTATI

I risultati delle simulazioni condotte sono presentati nelle seguenti figure, in termini di mappe di isoconcentrazione di NOx al livello del suolo.

Per quanto concerne il massimo orario, i valori di ricaduta più elevati (circa  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) si riscontrano in prossimità del Terminale (valore inferiore di più di un ordine di grandezza rispetto ai limiti normativi). Sulla costa e presso tutti i ricettori individuati, le ricadute presentano valori di circa  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

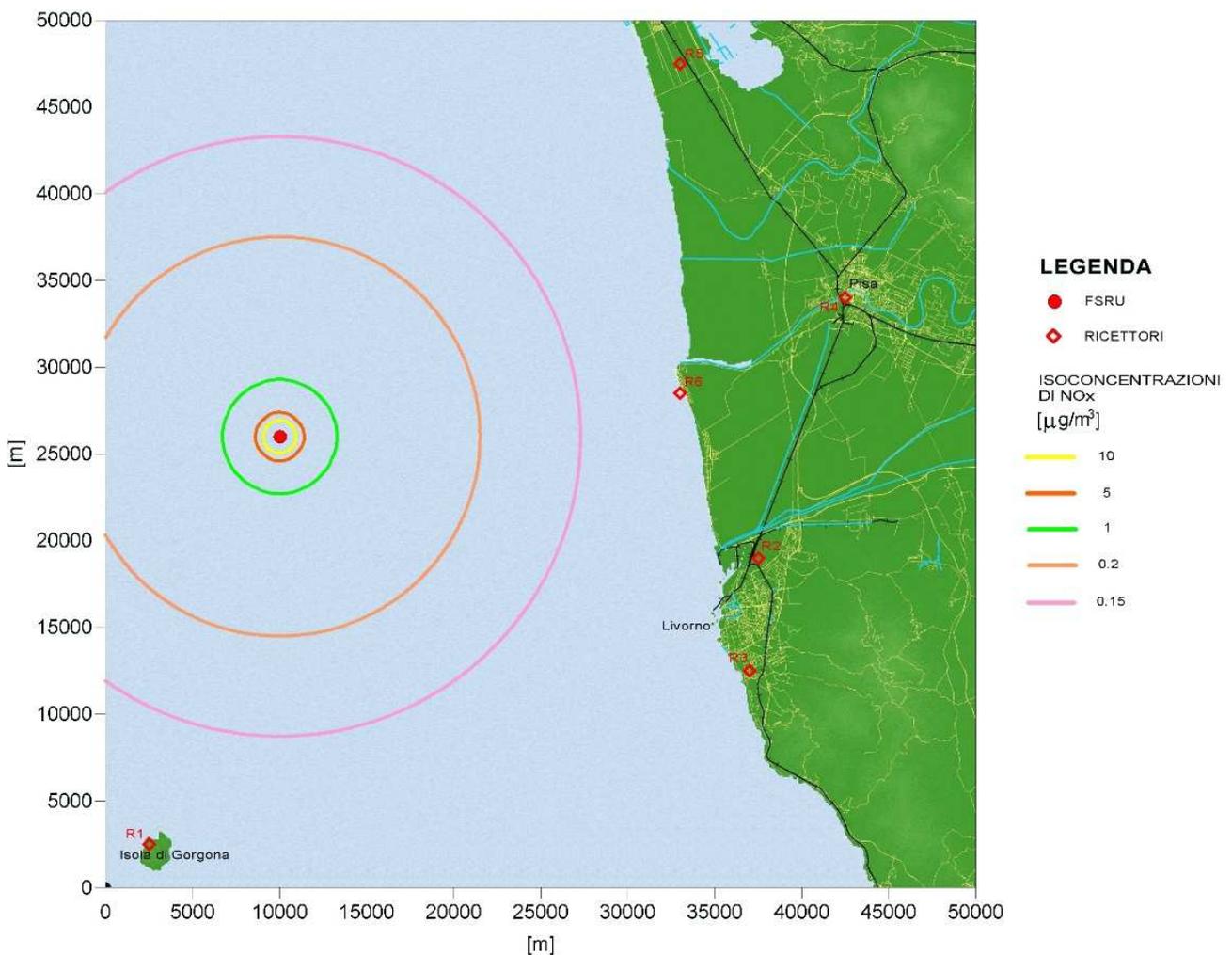


Figura 2 - Mappa delle Isoconcentrazioni di NOx, Massimo Orario

Per quanto riguarda la media annua, i valori di ricaduta più elevati ( $0,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nello scenario con 42 navi e  $0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nello scenario con 59 navi) si riscontrano in prossimità del Terminale (valori inferiori di più di due ordini di grandezza rispetto ai limiti normativi). Sulla costa e presso tutti i ricettori individuati le ricadute presentano valori inferiori a  $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in entrambi gli scenari.

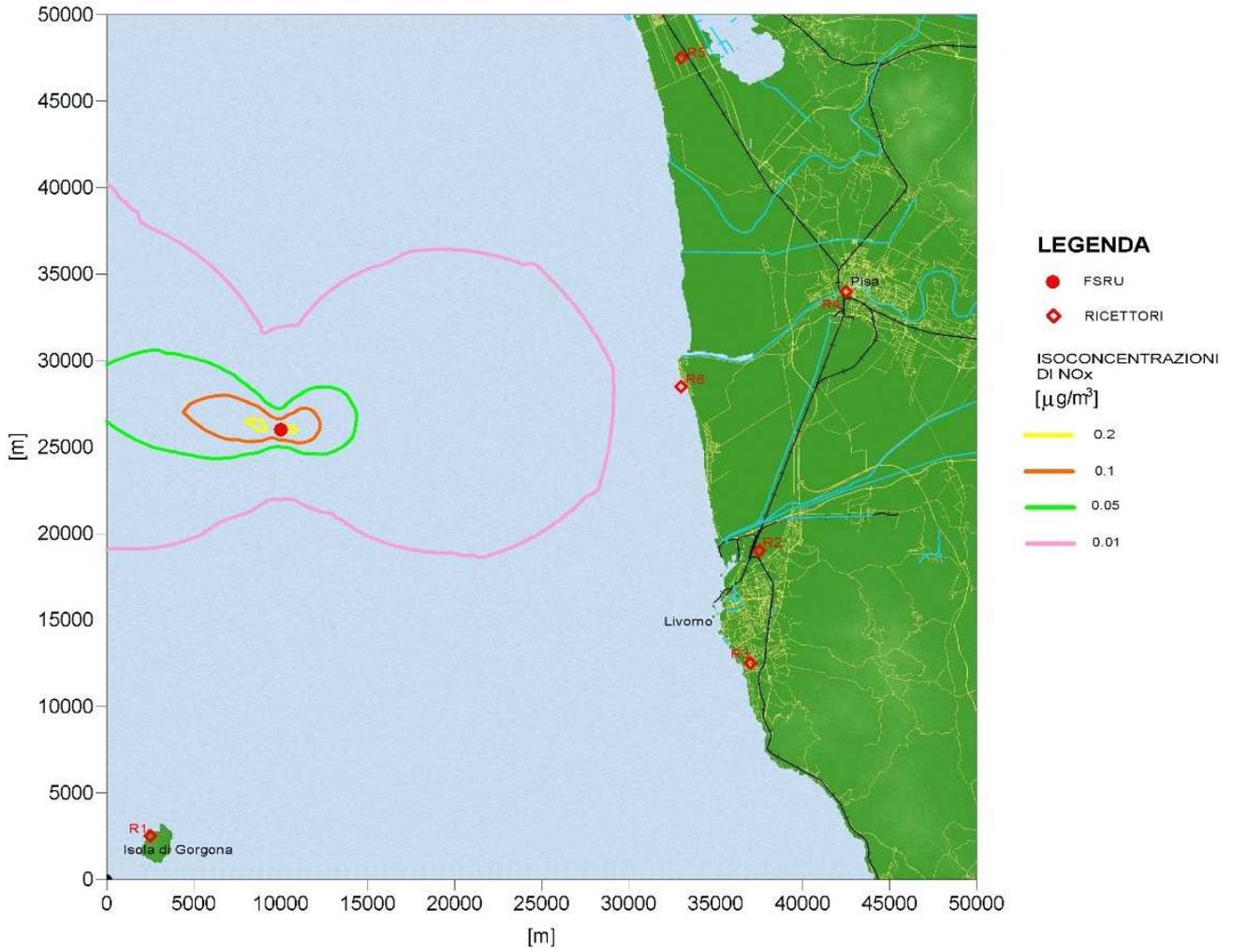


Figura 3 - Mappa delle Isoconcentrazioni di NOx, Media Annua Scenario 42 navi

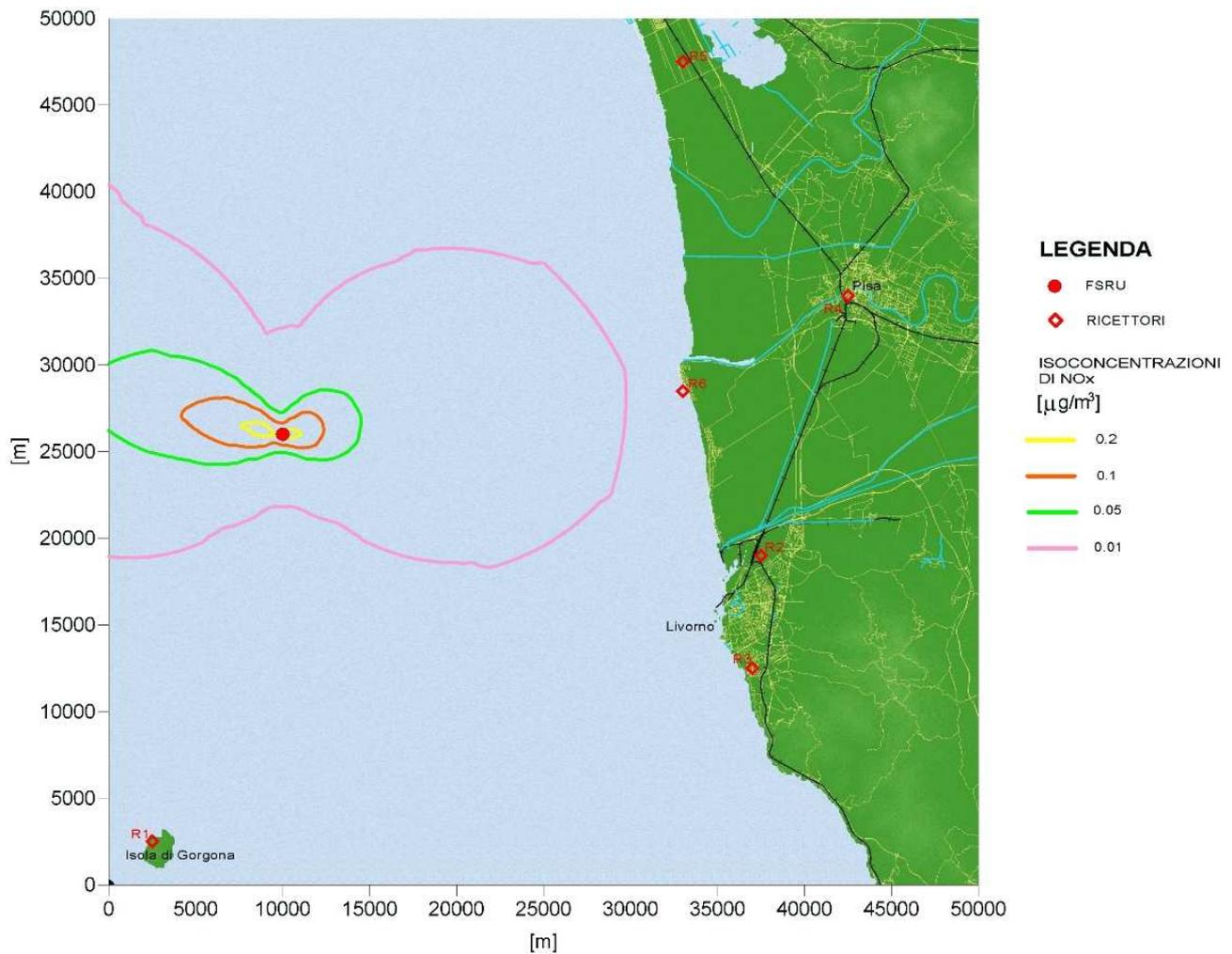


Figura 4 - Mappa delle Isoconcentrazioni di NOx, Media Annua Scenario 59 navi

In sintesi le simulazioni di ricaduta massima oraria e media annua riconducibile all’esercizio della FSRU e delle navi metaniere hanno portato alle seguenti stime delle concentrazioni presso i ricettori presenti all’interno del dominio di calcolo.

Ricettore	Concentrazione Massima Oraria	Valore limite (D.Lgs 155/2010)
R1	$12 \times 10^{-2}$	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile (NO <sub>2</sub> )
R2	$11 \times 10^{-2}$	
R3	$10 \times 10^{-2}$	
R4	$9.4 \times 10^{-2}$	
R5	$9.8 \times 10^{-2}$	
R6	$12 \times 10^{-2}$	

Tabella 12 - Concentrazione di NOx ai Ricettori e Confronto con i Limiti Normativi, Massimo Orario

Ricettore	Concentrazione Media Annua		Valore limite (D.Lgs 155/2010)
	42 navi	59 navi	
R1	$1.6 \times 10^{-3}$	$1.6 \times 10^{-3}$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (NO <sub>2</sub> )
R2	$6.0 \times 10^{-3}$	$6.2 \times 10^{-3}$	
R3	$4.9 \times 10^{-3}$	$5.0 \times 10^{-3}$	
R4	$5.3 \times 10^{-3}$	$5.5 \times 10^{-3}$	
R5	$4.2 \times 10^{-3}$	$4.3 \times 10^{-3}$	
R6	$8.2 \times 10^{-3}$	$8.4 \times 10^{-3}$	

Tabella 13 - Concentrazione di NOx ai Ricettori e Confronto con i Limiti Normativi, Media Annua

Come evidenziato nelle tabelle, i valori di concentrazione di NOx ai recettori risultano essere ben inferiori ai valori limite indicati dal D.Lgs No. 155/2010.

## 5. CONCLUSIONI

Le simulazioni condotte hanno consentito di valutare gli effetti ambientali associati all'emissione di sostanze inquinanti, in particolare degli ossidi di azoto (NOx), ad opera del terminale galleggiante e delle metaniere di approvvigionamento.

Per valutare le ricadute di NOx si è fatto uso del software WinDimula3, che ha consentito di simulare gli effetti della ricaduta al suolo in termini di concentrazione oraria massima e media di NOx, in funzione degli scenari meteorologici, in un'area di studio quadrata di lato pari a 50 km.

Per la media annua sono state considerate le emissioni della FSRU e le emissioni totali annue delle metaniere con riferimento ai seguenti due scenari:

- arrivo di 42 navi (scenario operativo medio);
- arrivo di 59 navi (scenario operativo più conservativo).

Le simulazioni modellistiche hanno evidenziato come le ricadute sulla costa in prossimità dei recettori considerati siano inferiori di diversi ordini di grandezza ai limiti normativi di riferimento e determinino un contributo assolutamente trascurabile rispetto agli attuali livelli di qualità dell'aria nelle Province di Pisa e Livorno.



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



### ***ALLEGATO D15*** ***Confronto con le Migliori Tecniche Disponibili*** ***(MTD/BAT)***

### ***Integrazioni***

Giugno 2011

---

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. BEST AVAILABLE TECHNIQUES – LINEE GUIDA ORIZZONTALI.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Waste water and waste gas treatment.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Waste treatment industries .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. Linee Guida recanti i criteri per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori         tecniche disponibili – Gestioni dei rifiuti – Impianti di trattamento chimico –         fisico dei rifiuti liquidi .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. Grandi impianti di combustione - Linee guida per le migliori tecniche         disponibili .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5. Large Combustion Plants .....</b>	<b>8</b>
<b>2.6. Energy Efficiency .....</b>	<b>10</b>
<b>2.7. Industrial Cooling System .....</b>	<b>11</b>
<b>2.8. Emissions from storage.....</b>	<b>13</b>
<b>2.9. Linee Guida in Materia di Sistemi di Monitoraggio.....</b>	<b>15</b>

## 1. PREMESSA

Nel presente documento si riporta il confronto puntuale dello stato di applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili all'interno del terminale OLT Offshore LNG Toscana ubicato al largo delle coste italiane.

Le Best Available Techniques (BAT) o Migliori Tecniche Disponibili (MTD) rappresentano:

- le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso;
- le tecniche e le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto;
- le tecniche sviluppate per consentirne l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide per quell'impianto.

Tali tecniche di riferimento sono in continua evoluzione e aggiornamento.

In particolare verranno analizzati sia i documenti indicanti le Linee Guida Nazionali (emanati con Decreto Ministeriale, secondo quanto indicato nel Decreto Legislativo n.128/2010) che i documenti di riferimento (BRef – Best References) redatti dalla Commissione Europea IPPC - The European IPPC Bureau.

La documentazione presa a riferimento è stata, quindi:

- Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment / Management Systems in the Chemical Sector (February 2003);
- Reference Document on Best Available Techniques in Waste treatment industries (August 2006);
- Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili – Gestioni dei rifiuti – Impianti di trattamento chimico – fisico dei rifiuti liquidi;
- Grandi impianti di combustione – Linee guida per le migliori tecniche disponibili;
- Large Combustion Plants (Luglio 2006);
- Energy Efficiency (March 2008);
- Industrial Cooling Systems (December 2001);
- Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage (July 2006);
- Linee Guida in Materia di Sistemi di Monitoraggio (Giugno 2004).

## 2. BEST AVAILABLE TECHNIQUES – LINEE GUIDA ORIZZONTALI

### 2.1. WASTE WATER AND WASTE GAS TREATMENT

Riferimento BRef "Waste Water and Waste Gas Treatment"	Descrizione	Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
Punto 4.2 "gestione ambientale"	Implementare ed aderire ad un sistema di gestione ambientale (EMAS e/o EN ISO 14001:2004).	Si	Nel terminale sarà adottato un Sistema di Gestione Ambientale certificato conforme alla norma UNI EN ISO 14001:2004. Sarà inoltre adottata la certificazione EMAS.
	Implementare un sistema di gestione reflui/effluenti gassosi.	Si	La gestione dei reflui e degli effluenti gassosi sarà ricompresa all'interno del SGA di cui al punto precedente. Sarà inoltre presente, ai sensi della normativa vigente, il piano di gestione rifiuti relativo al terminale.
Punto 4.31 "sezioni reflui"	Misure integrate per prevenire e ridurre la quantità di contaminanti e dei reflui; utilizzare riciclo di acqua di processo, evitare diretto contatto con sistemi di raffreddamento.	Si	Nel terminale i sistemi di raffreddamento sono progettati in modo da evitare il contatto diretto tra il fluido da raffreddare e l'acqua di raffreddamento.
	<u>Raccolta reflui</u> : separazione delle acque di processo dall'acqua piovana e dalle altre acque non contaminate.	Si	È presente un sistema di raccolta differenziato delle acque.
	<u>Trattamenti effluenti liquidi</u> - sono presenti quattro strategie: trattamento finale in un WWTP biologico, trattamento finale in un WWTP comunale, trattamento chimico dei reflui inorganici e trattamento decentralizzato.	Si	Il terminale è dotato di un sistema di trattamento dei reflui civili. Gli altri effluenti liquidi o non necessitano di specifico trattamento o sono raccolti e conferiti a terra per lo smaltimento presso impianti autorizzati. I reflui generati in caso di evento meteorico non sono potenzialmente contaminati.

### 2.2. WASTE TREATMENT INDUSTRIES

Riferimento BRef "Waste Treatment"	Descrizione	Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
Punto 5.1 "sistema gestionale"	Implementare un sistema di gestione ambientale (EMS).	Si	Nel terminale sarà adottato un Sistema di Gestione Ambientale certificato conforme alla norma UNI EN ISO 14001:2004. All'interno di tale sistema verranno definite tutte le attività del terminale (di processo e di gestione), le relative responsabilità, la struttura organizzativa e verrà effettuata la necessaria formazione specifica. Sarà inoltre conseguita la Certificazione EMAS.
	<u>Predisporre tutti i dettagli sulle attività</u> : descrizione dei trattamenti dei rifiuti, sulle reazioni chimiche, sulla filosofia di sistemi di controllo, manuale di istruzione.		
	<u>Procedure e formazione</u> - adeguate misure organizzative e formazione specifica.		
Punto 5.1 "stoccaggio"	Utilizzare aree fornite di misure necessarie per i rischi specifici sui rifiuti.	Si	All'interno dell'impianto sono presenti aree destinate al deposito temporaneo in base alla tipologia di rifiuti. E' inoltre presente un piano di gestione dei rifiuti che procedurizza tutte le attività ad esso collegate.

**2.3. LINEE GUIDA RECANTI I CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE E L'UTILIZZAZIONE DELLE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI – GESTIONI DEI RIFIUTI – IMPIANTI DI TRATTAMENTO CHIMICO – FISICO DEI RIFIUTI LIQUIDI**

Riferimento Linee Guida "Gestione dei rifiuti"	Descrizione	Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
Punto E.5.1.1 "Criteri generali e sistemi di monitoraggio"	<p>È MTD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dotare l'impianto di un piano di gestione delle emergenze e di un registro degli incidenti</li> <li>- garantire un adeguato livello di affidabilità del sistema impiantistico affinché siano raggiunte le prestazioni richieste nelle diverse condizioni operative.</li> <li>- garantire la presenza di personale qualificato, adeguatamente addestrato alla gestione degli specifici rifiuti trattati nell'impianto ed in grado di adottare tempestivamente procedure di emergenza in caso di incidenti.</li> </ul>	Si	Il Terminale sarà dotato di un Piano di Gestione delle Emergenze e di un registro degli incidenti.
			Il sistema sarà progettato e dimensionato in maniera tale da garantire elevati livelli di affidabilità.
			Il personale sarà adeguatamente addestrato alla gestione degli specifici rifiuti che saranno trattati nell'impianto.
Punto E.5.1.2 "Attività di informazione"	Prevedere la pianificazione delle attività di formazione, informazione ed aggiornamento del personale dell'impianto in modo da fornire tutte le informazioni di carattere generale in materia di qualità, sicurezza ed ambiente nonché indicazioni relative ad ogni specifico reparto.	Si	In conformità alle indicazioni del Sistema di Gestione Ambientale, si provvederà alla formazione del personale.
Punto E.5.1.5 "gestione dei rifiuti prodotti nell'impianto"	Riduzione dell'utilizzo e minimizzazione della contaminazione dell'acqua mediante impermeabilizzazione del sito.	Si	Il terminale risulta interamente impermeabilizzato.
	Esecuzioni di controlli giornalieri all'interno del sistema di gestione degli effluenti e compilazione e conservazione di un apposito registro.	Si	A bordo del terminale verrà implementato un piano di manutenzione di tutti i sistemi presenti (mediante anche check-list di controllo delle apparecchiature/linee).
	Presenza di idonee strutture di accumulo dei reflui a valle delle sezioni di pretrattamento e trattamento.	Si	L'impianto di trattamento delle acque reflue è composto da un serbatoio di raccolta dove saranno accumulati, per poi essere inviati a trattamento, i reflui civili.
Punto E.5.2.1 "Trattamenti chimico-fisici – Criteri generali"	<p>Rispetto alle diverse caratteristiche dei reflui da trattare sono da prevedere in via indicativa i seguenti processi usualmente praticati anche secondo schemi integrati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- neutralizzazione per correggere il pH;</li> <li>- ossidazione e riduzione chimica per la trasformazione di sostanze tossiche (es.: cianuri, fenoli, cromati);</li> <li>- coagulazione e precipitazione chimica per la rimozione degli inquinanti, sotto forma di composti insolubili, e dei solidi sospesi;</li> <li>- sedimentazione, filtrazione adsorbimento su carboni attivi o resine;</li> <li>- processi a membrana e scambio ionico;</li> <li>- disidratazione dei fanghi;</li> <li>- rottura delle emulsioni oleose;</li> </ul>	Si	<p>L'impianto di trattamento, convogliante i soli reflui civili, include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compartimento di aerazione: rimozione delle sostanze organiche tramite ossidazione batterica aerobica;</li> <li>- Compartimento di sedimentazione;</li> <li>- Compartimento di disinfezione.</li> </ul>

Riferimento Linee Guida "Gestione dei rifiuti"	Descrizione	Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
	- distillazione, evaporazione e strippaggio dei solventi.		
Punto E.5.2.2 "tecniche specifiche per categoria di inquinanti"	<u>Solidi sospesi totali</u> : rimozione tramite sedimentazione/flottazione, filtrazione meccanica, operazioni di microfiltrazione o ultrafiltrazione	Si	Il sistema di trattamento dei reflui civili è dotato di un compartimento di sedimentazione in grado di far precipitare tutta la materia solida
Punto E.5.3.2 "tecniche specifiche per alcune tipologie di sostanze ed impianti di trattamento"	<u>Sostanze biodegradabili</u> : rimozione tramite trattamento aerobico a fanghi attivi	Si	L'impianto di trattamento, convogliante i soli reflui civili, è diviso in tre compartimenti: - Compartimento di aerazione: rimozione delle sostanze organiche tramite ossidazione batterica aerobica; - Compartimento di sedimentazione: è progettato per far precipitare tutta la materia solida sul fondo del fango attivo, il quale è rinviato al compartimento di aerazione dove viene mischiato con i liquami non trattati. Il liquame soprannatante è poi inviato al compartimento di disinfezione; - Compartimento di disinfezione: in questa sezione il disinfettante è assorbito per l'effluente in modo tale da eliminare la batteria residua.
	<u>Impianti centralizzati di trattamento biologico</u> : evitare l'introduzione nell'impianto di rifiuti non biodegradabili o non idonei ad essere adeguatamente trattati; trattare il rifiuto utilizzando una combinazione dei seguenti trattamenti: - Chiarificatore primario a valle di una stazione di miscelamento; - Aerazione ad uno stadio con successiva chiarificazione; - Flottazione ad aria di primo e secondo livello.	Si	

**2.4. GRANDI IMPIANTI DI COMBUSTIONE - LINEE GUIDA PER LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI**

Riferimento LG "grandi impianti di combustione"	Descrizione		Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
Cap 4 "individuazione delle MTD"	Riduzione delle emissioni di NOx e CO all'interno di una caldaia a gas	<p><u>Bruciatori a basso NOx</u>: introducono l'aria e il combustibile in modo da ritardare la miscelazione, diminuire la disponibilità dell'ossigeno e il picco di temperatura nella fiamma; tali bruciatori inoltre rallentano la conversione dell'azoto presente nel combustibile a NOx, garantendo comunque un'alta efficienza di combustione.</p>	Si	A servizio della caldaia presente sul terminale di rigassificazione viene impiegato un bruciatore a bassa produzione di NOx
		<p><u>Ricircolo fumi</u>: porta alla riduzione dell'ossigeno disponibile nella zona di combustione e ad una diminuzione della temperatura di fiamma; ne consegue che si riducono la conversione a NOx dell'azoto presente nel combustibile e la formazione di NOx termici.</p>		Il Terminale dispone di un sistema di ricircolo dei fumi.

**2.5. LARGE COMBUSTION PLANTS**

Riferimento BRef "Large Combustion Plants"	Descrizione	Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
<p>Cap 7.4.2 "Common processes and techniques to reduce emissions from large combustion plants"</p>	<p>Tra le tecniche per garantire l'aumento dell'efficienza di boiler che utilizzano combustibili gassosi è incluso il controllo della combustione mediante sistemi computerizzati</p>	<p>Si</p>	<p>All'interno dell'impianto è effettuato un corretto controllo del gas.</p>
	<p>Ottimizzazione efficienza energetica tramite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo avanzato di combustione;</li> <li>- Utilizzo di materiale adeguato per ottenere alte temperature operative.</li> </ul>	<p>Si</p>	<p>All'interno del terminale di rigassificazione il controllo continuo del rapporto aria/combustibile consente di monitorare le performance della caldaia e di ridurre le emissioni.</p> <p>L'utilizzo di materiale adeguato (coibentazioni) permette di raggiungere alte temperature operative con conseguente aumento dell'efficienza delle turbine a vapore.</p>
<p>Cap. 6.4.1 "Techniques for the unloading, storage and handling of liquid fuel and additives"</p>	<p>Per ridurre il rischio di contaminazione del suolo e sottosuolo, le superfici su cui sono poste linee ed apparecchiature che contengono oli e combustibili liquidi devono essere pavimentate e devono convogliare le acque potenzialmente oleose verso un sistema di trattamento delle acque</p>	<p>Sì (Parziale)</p>	<p>Le superfici su cui insistono le apparecchiature sono provviste di ghiotte di contenimento per raccolta di stillicidi. La pulizia delle ghiotte è regolamentata tramite idonea procedura. Le acque che interessano la zona del compressore BOG sono convogliate alla cassa di raccolta delle acque oleose di sentina e smaltite a terra.</p> <p>Anche i depositi contenuti combustibili liquidi e lubrificanti e le zone di imbarco sono dotate di ghiotte. Le ghiotte attorno alle casse (idonee per piccoli stillicidi) scaricano nella cassa acque oleose, le ghiotte nelle stazioni di imbarco non hanno scarichi verso la cassa raccolta.</p> <p>Lo svuotamento della ghiotta sotto il BOG Compressor deve avvenire con sistemi manuali. Il collegamento con la pompa che travasa dai locali prodieri alla cassa raccolta non può essere fatto perché la ghiotta del BOG compressor è in area pericolosa, mentre la cassa raccolta è in locale App. Motore.</p>
<p>Cap. 7.5.1 "Supply and handling of gaseous fuels and additives"</p>	<p>Prevenire rilasci di combustibile gassoso durante le operazioni di rifornimento e movimentazione. Per il gas naturale è considerata BAT l'implementazione di un sistema di rilevamento perdite e di allarmi</p>	<p>Si</p>	<p>Al fine di prevenire rilasci di combustibile gassoso in fase di trasferimento, sono presenti quattro gas detectors lineari in prossimità dei bracci di carico.</p> <p>Esiste un sistema di rilevamento perdite e allarme sul modulo di rigassificazione, nel locale compressori e nel locale motori. Esistono gas detectors nella zona alloggi. Il Terminale dispone inoltre di diversi sistemi di rilevamento perdite (nuovo e vecchio gas detector systems, gas sampling system, vecchi cold detectors sulle sfere, nuovi cold detectors sui drip trays. Esistono gas detector anche sugli scarichi dei venting dell'impianto di rigassificazione e sugli scarichi delle valvole di sicurezza dei serbatoi di stoccaggio.</p>

Riferimento BRef "Large Combustion Plants"	Descrizione	Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
Cap. 7.5.1 "Techniques for the unloading, storage and handling of liquid fuel and additives"	È BAT l'utilizzo efficiente del combustibile gassoso mediante preriscaldamento dello stesso tramite streams termici provenienti dalle caldaie o dalle turbine a gas.	Sì	Viene effettuato il preriscaldamento del combustibile gassoso prima dell'invio in caldaia.
Cap. 7.5.3 "Dust and SO2 emissions from gas fired combustion plants"	<p>le emissioni di polveri e SO<sub>2</sub> prodotte da impianti a combustione di gas naturale sono solitamente basse e contenute entro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- polveri: &lt; 5 mg/Nm<sup>3</sup>, anche in assenza di eventuali misure primarie; tenore di O<sub>2</sub>: 15%;</li> <li>- SO<sub>2</sub>: &lt;10 mg/Nm<sup>3</sup>, anche in assenza di eventuali misure primarie; tenore di O<sub>2</sub>: 15%.</li> </ul> <p>In caso di superamento, è BAT il pretrattamento del gas con appositi filtri.</p>	Sì	<p>Le emissioni di polveri (tenore di O<sub>2</sub>: 3%) sono pressoché trascurabili e sensibilmente inferiori a 1 mg/Nm<sup>3</sup>.</p> <p>Le emissioni di SO<sub>2</sub> sono considerate Non Rilevanti data la ridottissima concentrazione di zolfo nel gas naturale.</p>

**2.6. ENERGY EFFICIENCY**

<b>Riferimento BRef "energy efficiency"</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Stato di applicazione</b>	<b>OLT Offshore LNF Toscana</b>
Punto 4.2.1 "Gestione dell'efficienza energetica"	Implementare ed aderire ad un sistema di gestione energetica.	Si	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.
Punto 4.2.4 "incrementare l'interazione tra i processi"	Ottimizzare l'uso di energia tra più di un processo o sistema dell'installazione o con una terza parte.	Si	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.
Punto 4.2.7 "controllo effettivo del processo"	Assicurare un controllo effettivo del processo.	Si	Il processo è interamente controllato tramite DCS in modo da garantire l'efficienza energetica del terminale.
Punto 4.2.8 "manutenzione"	Fare manutenzioni all'impianto in modo da ottimizzare l'efficienza energetica.	Si	A bordo del terminale verrà implementato un piano di manutenzione di tutti i sistemi presenti in modo da assicurare l'efficienza energetica del sistema.
Punto 4.2.8 "monitoraggio e misure"	Stabilire e mantenere documentate procedure di monitoraggio e misura delle operazioni e attività chiave che possono avere un impatto significativo sull'efficienza energetica.	Si	All'interno del sistema di gestione saranno presenti procedure di gestione del terminale in grado di garantire l'efficienza energetica del terminale.

**2.7. INDUSTRIAL COOLING SYSTEM**

Riferimento BRef "industrial cooling system"	Descrizione		Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
Punto 4.3.2 "identified reduction techniques within the BAT - approach"	Riduzione del consumo di energia tramite sistemi di raffreddamento a passaggio singolo.		Si	Condensatore principale e condensatore ausiliario dispongono di sistemi di raffreddamento a passaggio singolo.
Punto 4.4.2 "identified reduction techniques within the BAT - approach"	Riduzione dell'utilizzo dell'acqua tramite sistemi di ricircolo, adozione di sistemi di raffreddamento ibridi.		Si	Sono presenti sistemi di ricircolo dell'acqua al fine di ridurre/minimizzare i quantitativi di acqua necessari.
Punto 4.5.2 "identified reduction techniques within the BAT - approach"	Riduzione del trasporto di organismi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posizione e progetto delle prese d'acqua mare adeguati e selezione della tecnica di protezione;</li> <li>- Ottimizzare la velocità nei canali d'ingresso per limitare la sedimentazione e verifica dell'occorrenza di fenomeni stagionali di macroincrostazione.</li> </ul>		Si	L'acqua di mare per i condensatore principale è introdotta nel sistema attraverso un foro di ingresso, indicato come "SCOOP" , posizionato nella carena nave. Esistono ulteriori prese dal mare: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 a prora per pompa incendio di emergenza</li> <li>- 2 in App. Motore (alta e bassa) per le esistenti pompe acqua mare ai condensatori principale ed ausiliario</li> <li>- 2 in App. motore (alta e bassa) per sistema raffreddamento ausiliario, pompe zavorra, pompe acqua spruzzata, pompe antincendio, pompe evaporatori ed altri servizi secondari.</li> <li>- 1 (nuova) nel compartimento poppiere del thruster per la motopompa acqua spruzzata</li> </ul> Tutte le prese a mare, con esclusione della prodiera e di quella del compartimento thruster poppiere hanno iniezione di ipoclorito.
Punto 4.6.3.1 "prevention by design and maintenance"	Riduzione delle emissioni in acqua e tecniche di manutenzione	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Sistemi di raffreddamento:</u> utilizzo di materiali poco corrosivi e riduzione della corrosione.</li> <li><u>Scambiatori di calore:</u> progettazione di scambiatori facilmente pulibili.</li> <li><u>Condensatori:</u> riduzione della sensibilità alla corrosione e pulizia meccanica.</li> <li><u>Condensatori e scambiatori di calore:</u> riduzione dello sporco.</li> <li><u>Sistemi a singolo passaggio:</u> riduzione della sensibilità alla corrosione.</li> </ul>	Si	I materiali sono stati selezionati tenendo conto della corrosione esterna; tutti i materiali sono stati scelti con lo scopo di resistere alla corrosione. Le apparecchiature sono state progettate per garantire una semplice pulizia dei componenti. Condensatore principale e condensatore ausiliario dispongono di sistemi a passaggio singolo
Punto 4.8.2 "Identified reduction techniques within the"	Riduzione delle emissioni sonore dei ventilatori	<u>Ridurre il rumore dei ventilatori, applicando:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>ventilatori con diametro elevato o a ridotta velocità periferica (&lt;40m/s);</u></li> </ul>	Si	I ventilatori applicati, che presentano elevato diametro, sono a bassa rumorosità. Sono inoltre presenti anti noise wall sui fan del boiler.

Riferimento BRef "industrial cooling system"	Descrizione		Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
BAT-approach"		<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>ottimizzazione della progettazione del diffusore;</u></li><li>• <u>installazione di sistemi di attenuazione sia in ingresso che in uscita.</u></li></ul>		

## 2.8. EMISSIONS FROM STORAGE

Riferimento BRef "emissions from storage"	Descrizione	Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
Punto 5.1.1.1 "principi generali per prevenire e ridurre le emissioni"	<u>Forma del serbatoio</u> - occorre considerare le caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze presenti, come viene effettuato lo stoccaggio, di che strumentazioni necessita, come devono rispondere gli operatori ad eventuali allarmi, gli strumenti di sicurezza introdotti, le strumentazioni installate, la manutenzione richiesta, il comportamento in caso di emergenza (distanza dagli altri serbatoi, sistemi di protezione antincendio).	Si	I serbatoi di stoccaggio di GNL sono sferici e presentano tutti quegli accorgimenti necessari a garantire l'utilizzo in sicurezza (doppio rivestimento, valvole di sicurezza, controlli a DCS, idoneo sistema antincendio).
	<u>Ispezione e manutenzione</u> - implementare un programma di manutenzione periodica basato sulla criticità delle apparecchiature.	Si	All'interno del Terminale viene fatta manutenzione periodica delle apparecchiature presenti (serbatoi inclusi) secondo un apposito piano di manutenzione interno che tiene conto anche del livello di criticità delle apparecchiature stesse.
	<u>Minimizzazione delle emissioni</u> - abbattere le emissioni dai serbatoi di stoccaggio che hanno impatti significativi sull'ambiente.	Si	L'approvvigionamento di GNL viene effettuato a ciclo chiuso per prevenire l'emissione in atmosfera; solo in caso di emergenza si può avere l'emissione dal sistema denominato torcia fredda. Emissioni di gas in atmosfera si possono avere durante il primo raffreddamento dei serbatoi, la prima carica dei serbatoi e in caso di decommissioning di uno o più serbatoi.
Punto 5.1.1.2 "considerazioni specifiche sui serbatoi"	<u>Serbatoi a tetto fisso</u> - necessitano di sistema di trattamento dei vapori.	Si	L'approvvigionamento di GNL viene effettuato a ciclo chiuso per prevenire l'emissione in atmosfera; solo in caso di emergenza si può avere l'emissione dal sistema denominato torcia fredda.
Punto 5.1.1.3 "prevenzione degli incidenti"	<u>Gestione della sicurezza</u> - implementare un sistema di gestione della sicurezza.	Si	Sarà implementato un sistema di gestione ambientale che permetterà di valutare anche gli aspetti di sicurezza. All'interno di tale sistema saranno presenti apposite procedure (operative e gestionali) che permetteranno di gestire in sicurezza il terminale. <u>Perdite per corrosione - prevenire la corrosione dei serbatoi (attraverso l'uso di particolari metalli o tipi di protezione)</u> - I serbatoi di stoccaggio sono di Alluminio. Nella parte interna la presenza di GNL o vapori di esso e la totale mancanza di ossigeno, evitano totalmente che si manifestino corrosioni. Nella parte esterna i serbatoi sono coibentati con 250 mm di polistirene ed un flusso continuo di azoto lambisce la superficie esterna. Comunque, Nell'ambito del piano di manutenzione dei serbatoi, sono previsti specifici controlli per prevenirne la corrosione, sulla base delle loro criticità. Il sistema di zavorra prevede la protezione da corrosione mediante pitturazione e sistema di anodi di zinco.  <u>Procedure e strumenti per la prevenzione dello sversamento - implementare apposite procedure per prevenire il sovra riempimento-</u> L'approvvigionamento del GNL sarà effettuato tramite apposite procedure e controlli a IAS
	<u>Procedure e formazione</u> - implementare adeguate misure organizzative e formazione specifica per responsabilizzare gli operatori circa la sicurezza.		
	<u>Perdite per corrosione</u> - prevenire la corrosione dei serbatoi (attraverso l'uso di particolari metalli o tipi di protezione).		
	<u>Procedure e strumenti per la prevenzione dello sversamento</u> - implementare apposite procedure per prevenire il sovra riempimento.		
	<u>Strumentazione per la rilevazione delle perdite</u> - applicare appositi metodi e strumentazioni per rilevare eventuali perdite dai serbatoi.		
	<u>Approccio basato sul rischio</u> - raggiungere 'rischio trascurabile' per il caso di sversamento dal serbatoio.		

Riferimento BRef "emissions from storage"	Descrizione	Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
	<p><u>Contenimento degli sversamenti</u> – provvedere ad introdurre un contenimento secondario per prevenire gli sversamenti sul suolo.</p>		<p>che permetteranno di garantire sia la sicurezza del terminale che gli aspetti ambientali associati a tale fase.</p> <p>Per quanto riguarda i dispositivi per evitare il sovra riempimento, in ogni serbatoio sono previsti due livello stati, completamente indipendenti tra loro.</p> <p>Quando il livello del GNL raggiunge il primo livellostato, viene attivato un allarme acustico e visivo sia nella centrale operativa, sia sul ponte. Tale allarme inoltre chiude automaticamente le valvole di riempimento del serbatoio interessato.</p> <p>Nel caso che con il suddetto allarme le valvole di riempimento non fossero completamente chiuse, interviene il secondo livello stato, posto leggermente più in alto del primo.</p> <p>Tale secondo livello stato attiva un altro allarme ottico ed acustico e provoca la fermata totale dell'imbarco di GNL, chiudendo le valvole sui manifolds ed inviando un segnale alla nave rifornitrice e conseguente fermata delle pompe di trasferimento del carico.</p> <p>E' possibile provare il corretto funzionamento di ambedue i livello stati intervenendo manualmente su un sistema che ne provoca il movimento fino al punto di renderli attivi.</p> <p>Generalmente prima della caricaione si eseguono prove di funzionamento.</p> <p><u>Strumentazione per la rilevazione delle perdite – applicare appositi metodi e strumentazioni per rilevare eventuali perdite dai serbatoi –</u></p> <p>Gas detector posizionati nella zona dell'equatore del serbatoio e nella vasca indicano eventuali perdite.</p> <p><u>Contenimento degli sversamenti – provvedere ad introdurre un contenimento secondario per prevenire gli sversamenti sul suolo-</u></p> <p>I serbatoi di stoccaggio di GNL sono di tipo Moss a doppio contenimento. Nella progettazione dei serbatoi è stato adottato il concetto "leak before failure". Il sistema "leak before failure" consente, in caso di formazione di fessura, che la stessa si propaghi lentamente senza arrivare immediatamente ad una rottura critica.</p> <p>Nella zona sottostante ogni serbatoio è presente una vasca di acciaio inossidabile idonea a contenere le eventuali perdite. Gas detector posizionati nella zona dell'equatore del serbatoio e nella vasca indicano eventuali perdite.</p> <p>Nella vasca sono inoltre previsti i seguenti strumenti con invio di segnalazione nella Centrale operativa :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 livellostato</li> <li>- Sensori per rilievo bassa temperatura</li> </ul> <p>Nel caso di colaggio di carico ambedue i suddetti sensori provocano allarme.</p> <p>Nel caso invece che nella vasca si sia riversato dell'acqua di zavorra a seguito da una perdita da un compartimento zavorra adiacente, solamente il livello stato provoca allarme.</p> <p>Sempre nella vasca è previsto un eiettore per l'esaurimento dell'acqua, mentre per i colaggi di GNL vengono esauriti mediante evaporazione del GNL.</p> <p>Le sistemazioni sono idonee a contenere i colaggi per un periodo di almeno 15 giorni.</p>

## 2.9. LINEE GUIDA IN MATERIA DI SISTEMI DI MONITORAGGIO

Riferimento "Linee Guida in Materia di Sistemi di Monitoraggio"	Descrizione		Stato di applicazione	OLT Offshore LNG Toscana
Piano di controllo e sistema di monitoraggio emissioni	<u>Piano di controllo e sistema di monitoraggio</u> : valutazione di conformità rispetto ai limiti emissivi prescritti, raccolta dati ambientali richiesti ai fini delle periodiche comunicazioni alle autorità competenti.		Si	I documenti di registrazione relativi alle attività di monitoraggio saranno gestiti e archiviati nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale.
Principi di monitoraggio	<u>Principi del monitoraggio degli inquinanti nelle emissioni in aria</u>	Principi del monitoraggio in discontinuo: metodi elaborati dagli organismi scientifici UNI, CEN, ISO, ASTM e EPA e metodi previsti dalla normativa italiana.	Si	All'interno del terminale le emissioni in aria verranno monitorate utilizzando metodi analitici scientifici riconducibili a metodologie nazionali e/o internazionali.
	<u>Principio di monitoraggio degli inquinanti nelle emissioni in acqua</u>	Principi di misura per il monitoraggio continuo.	Si	Nel terminale verrà effettuato il monitoraggio in continuo delle emissioni in mare dagli scarichi principali.
		Principi di misura per il monitoraggio discontinuo: metodi di analisi standardizzati e metodi riconosciuti a livello nazionale.	Si	Le emissioni in acqua relativamente ai reflui civili verranno monitorate periodicamente con l'utilizzo di metodiche riconosciute a livello nazionale.
	<u>Principio del monitoraggio dei rifiuti solidi e fanghi</u> : impiego di metodiche standardizzate o riconosciute a livello nazionale e/o internazionale.		Si	La classificazione dei rifiuti verrà effettuata a partire dall'analisi da cui ha origine ciascuna tipologia di rifiuti, analisi eventualmente supportata da determinazioni analitiche per la caratterizzazione chimico-fisica del rifiuto.
	<u>Principi del monitoraggio del suolo</u> : fornire un flusso costante di dati omogenei comparabili delle principali caratteristiche fisiche chimiche e biologiche dei suoli.		Si	Si prevede il monitoraggio periodico dei sedimenti posti sul fondale marino nell'area circostante il Terminale.



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



## ***ALLEGATO E4*** ***Piano di Monitoraggio***

**INDICE**

1	PREMESSA .....	3
2	FINALITÀ DEL PIANO .....	4
2.1	CAMPO DI APPLICAZIONE .....	4
3	DESCRIZIONE DEL PROCESSO .....	5
4	QUADRO SINOTTICO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO .....	7
5	OGGETTO DEL PIANO .....	8
5.1	COMPONENTI AMBIENTALI .....	8
5.1.1	<i>Consumo materie prime</i> .....	8
5.1.2	<i>Consumo risorse idriche</i> .....	9
5.1.3	<i>Consumo energia</i> .....	9
5.1.4	<i>Consumo combustibili</i> .....	10
5.1.5	<i>Gestione dei serbatoi di gasolio</i> .....	10
5.1.6	<i>Emissioni in aria</i> .....	11
5.1.7	<i>Emissioni in acqua</i> .....	12
5.1.8	<i>Rumore</i> .....	14
5.1.9	<i>Rifiuti</i> .....	14
5.1.10	<i>Fondale Marino</i> .....	15
5.2	GESTIONE DELL'IMPIANTO .....	15
5.2.1	<i>Funzionamento dei sistemi</i> .....	15
5.2.2	<i>Manutenzione dei sistemi</i> .....	15
5.2.3	<i>Accesso ai punti di campionamento</i> .....	16
5.2.4	<i>Attività di Quality Assurance / Quality Control</i> .....	16
5.2.5	<i>Gestione dei dati: validazione ed archiviazione</i> .....	17
5.2.6	<i>Gestione e comunicazione dei risultati del monitoraggio</i> .....	17

## **1 PREMESSA**

Il presente Piano di Monitoraggio e Controllo (di seguito PMC), predisposto per il Terminale galleggiante di Rigassificazione di GNL (FSRU Toscana) di proprietà della società OLT Offshore LNG Toscana (di seguito OLT), è stato redatto sulla base delle indicazioni riportate nella Linea 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, No. 372*" (Gazzetta Ufficiale No. 135 del 13 Giugno 2005) e con i contenuti previsti nel documento "Il contenuto minimo del Piano di Monitoraggio e Controllo" (Febbraio 2007).

## **2 FINALITÀ DEL PIANO**

In attuazione di quanto previsto dall'art. 29-sexies, comma 6 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (sostitutivo dell'art. 7, comma 6 del D. Lgs. 59/05 "Attuazione integrale della Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento"), il presente PMC ha la finalità di:

- verificare la conformità dell'esercizio dell'impianto alle condizioni prescritte nell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA);
- valutare le prestazioni ambientali dei processi e delle modalità di gestione adottate in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive;
- raccogliere i dati ambientali richiesti per le periodiche comunicazioni alle Autorità competenti.

### **2.1 CAMPO DI APPLICAZIONE**

Il presente PMC si applica alle attività svolte da OLT, in condizioni di esercizio definitivo dell'impianto, con particolare riferimento ai seguenti parametri:

1. dati di produzione (consumo di materie prime e prodotti finiti, consumi idrici);
2. combustibili;
3. parametri di processo;
4. energia;
5. emissioni in atmosfera;
6. scarichi idrici;
7. emissioni acustiche;
8. rifiuti.

Le modalità di monitoraggio da effettuarsi durante le fasi di collaudo ed avviamento dell'impianto, propedeutiche all'esercizio definitivo, saranno preventivamente concordate con le Autorità competenti.

Eventuali affinamenti al Piano che si rendessero necessari e che dovessero emergere durante le fasi preliminari di esercizio saranno in ogni caso opportunamente proposti agli Enti competenti e formalizzati secondo quanto disposto dalla normativa vigente.

### 3 DESCRIZIONE DEL PROCESSO

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

- Capacità massima di rigassificazione di gas naturale (di seguito GN) pari a 3,75 miliardi di Sm<sup>3</sup>/anno;
- Capacità massima di stoccaggio pari a 135.000 m<sup>3</sup> di GNL.

Il Terminale verrà realizzato modificando una nave convenzionale adibita al trasporto di GNL dotata di serbatoi sferici di tecnologia MOSS.

Il Terminale galleggiante "FSRU Toscana" sarà ancorato al fondo marino a circa a 12 miglia nautiche al largo della costa toscana tra Pisa e Livorno; nella zona di ancoraggio il mare presenta una profondità di circa 120 metri.

Il Terminale sarà ancorato stabilmente al fondo marino tramite un sistema a torretta installato a prua (*single mooring point*), che gli consentirà di ruotare liberamente di 360° attorno all'asse della torretta stessa 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 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 del propano liquido.

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

Qualora risulti necessaria una correzione dell'Indice di Wobbe, 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 un gasdotto di circa 36 km fino alla cabina di regolazione della Snam Rete Gas in località Suese (Comune di Collesalveti) dove verrà immesso nella Rete Nazionale.

Il fabbisogno energetico dell'impianto sarà garantito da 2 turbogeneratori a vapore esistenti da 3,35 MW ciascuno e da 2 turbogeneratori a vapore da 10 MW ciascuno, di nuova installazione.

I turbogeneratori saranno alimentati dalle due caldaie esistenti installate a bordo, modificate per garantire una riduzione del valore di concentrazione di NO<sub>x</sub> (che attualmente è pari a 150 mg/Nm<sup>3</sup>, come stabilito nell'Allegato 2, Parte V del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Le principali fasi del ciclo produttivo del terminale sono:

- sistema di ricevimento e stoccaggio del GNL (*Fase 1*);
- vaporizzazione GNL e invio GN alla rete (*Fase 2*);
- produzione di energia (*Fase 3*);
- sistema acqua mare (*Fase 4*);
- sistema trattamento acque reflue (*Fase 5*).

Il terminale sarà esercito, in funzione delle diverse esigenze operative, nelle seguenti modalità:

- UNLOADING – tale modalità risulta caratterizzata dalla contemporanea presenza della nave metaniera che rifornisce GNL al terminale e dall’invio (tramite condotta sottomarina) di GN rigassificato alla rete SNAM;
- HOLDING – tale modalità prevede la normale attività di rigassificazione del terminale in assenza di scarico di GNL da nave metaniera;
- ZERO SEND OUT – tale modalità riguarda i periodi in cui non si svolge l’attività di rigassificazione all’interno del terminale.

#### 4 QUADRO SINOTTICO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

FASI	GESTORE	
	Autocontrollo	Report
<b>Consumi</b>		
Materie Prime	Alla ricezione	Annuale
Risorse Idriche	Continuo/sulla base dell'utilizzo delle pompe di prelievo	Annuale
Energia	Mensile/Settimanale	Annuale
Combustibili	Alla ricezione	Annuale
<b>Aria</b>		
Emissioni camino	Continuo	Annuale
Emissioni fuggitive	Periodico	Annuale
<b>Acqua</b>		
Emissioni scarichi	Continuo/sulla base del funzionamento delle pompe e Periodico	Annuale
<b>Rumore</b>		
Ambienti lavorativi	Periodico	Periodico
<b>Rifiuti</b>		
Rifiuti prodotti	Ogni consegna	Annuale

## 5 OGGETTO DEL PIANO

Nel seguito si riporta la descrizione dei monitoraggi e controlli che verranno effettuati per le componenti ambientali e per la verifica della corretta gestione dell'impianto.

### 5.1 COMPONENTI AMBIENTALI

#### 5.1.1 Consumo materie prime

L'approvvigionamento delle materie prime avverrà via mare; le caratteristiche e le quantità delle singole materie saranno indicate nelle relative bolle di accompagnamento e nei documenti di sicurezza.

Tabella 1 - Materie prime

<b>Denominazione</b>	<b>Codice Identificativo</b>	<b>Fase di utilizzo</b>	<b>Frequenza Monitoraggio</b>	<b>Metodo di Misura</b>	<b>U.M.</b>	<b>Modalità Registrazione</b>	<b>Report</b>
GNL	(1)	F1 F2 F3	Ogni arrivo	Differenza di misura prima e dopo ogni scarico	m <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale
Marine Gas Oil	(1)	F3	Ogni arrivo	Peso indicato in bolla di accompagnamento	t	Database elettronico	Annuale
Propano	(1)	F2	Ogni arrivo	Differenza di misura prima e dopo ogni scarico	m <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale
Ipoclorito di sodio	(1)	F5	Ogni arrivo	Peso indicato in bolla di accompagnamento	t	Database elettronico	Annuale
Bisolfito di sodio	(1)	F5	Ogni arrivo	Peso indicato in bolla di accompagnamento	t	Database elettronico	Annuale
Antischiuma	(1)	F5	Ogni arrivo	Peso indicato in bolla di accompagnamento	t	Database elettronico	Annuale
Prodotti chimici ausiliari per la manutenzione delle apparecchiature	(1)	Tutte	Ogni arrivo	Peso indicato in bolla di accompagnamento	t	Database elettronico	Annuale

(1) Il codice identificativo sarà registrato sulla base di quanto riportato nella scheda tecnica del materiale.

Per quanto concerne il GNL approvvigionato al terminale saranno registrate le specifiche indicate nella tabella seguente.

Tabella 2: Parametri qualitativi del GNL

<b>Parametri</b>	<b>U.M.</b>	<b>Formato registrazione</b>	<b>Report</b>
Potere calorifico inferiore	Kcal/kg	Database elettronico	Annuale
Quantitativo di zolfo presente	%p	Database elettronico	Annuale

Eventuali altre materie prime in ingresso saranno monitorate con le stesse modalità.

### 5.1.2 Consumo risorse idriche

L'impianto approvvigiona acqua di mare per tutti gli usi presenti nel terminale ed in particolare:

- rigassificazione;
- acque di servizio, compresa la potabilizzazione;
- antincendio e di sicurezza.

In condizioni di normale funzionamento del terminale vengono utilizzati 2 punti di prelievo acqua mare principali denominati PA1 e PA4.

I quantitativi di acqua approvvigionati saranno stimati in base all'operatività delle pompe collegate ai due punti di prelievo.

Tabella 3 - Risorse idriche

<b>Tipologia</b>	<b>Punto di Prelievo</b>	<b>Fase di utilizzo</b>	<b>Parametro</b>	<b>U.M.</b>	<b>Frequenza Monitoraggio</b>	<b>Modalità Registrazione</b>	<b>Report</b>
Acqua di mare	PA1	F2 F3 F4	Portata	m <sup>3</sup> /h	Sulla base dell'utilizzo delle pompe di prelievo	Database elettronico	Annuale
			Temperatura	°C	Continuo		
Acqua di mare	PA4	F3 F4	Portata	m <sup>3</sup> /h	Sulla base dell'utilizzo delle pompe di prelievo	Database elettronico	Annuale

### 5.1.3 Consumo energia

Il Terminale di rigassificazione risulta in grado di sostenersi energeticamente.

L'energia necessaria al Terminale nelle diverse condizioni operative viene prodotta da:

- No. 2 turbogeneratori a vapore esistenti da 3,35 MW ciascuno;
- No. 2 turbogeneratori a vapore da 10 MW ciascuno, di nuova installazione;
- No. 1 generatore diesel da 3,35 MW (per emergenza)
- No. 1 Diesel Generatore di emergenza da 850 kW, utilizzato in caso di black out e con il Diesel Generatore di emergenza da 3,35 MW fuori servizio.

Il vapore viene prodotto a bordo da un impianto composto da due caldaie, per essere successivamente inviato ai turbogeneratori per la produzione di energia elettrica. Le suddette due caldaie vengono alimentate, durante le normali condizioni operative, con il gas naturale presente all'interno del terminale: in particolare il gas inviato alla combustione risulta essere costituito dai vapori di BOG (Boil Off Gas) generati a causa dell'apporto di calore ai serbatoi dall'ambiente esterno.

Tabella 5 - Energia

<b>Parametro</b>	<b>U.M.</b>	<b>Metodo Monitoraggio</b>	<b>Frequenza Monitoraggio</b>	<b>Modalità Registrazione</b>	<b>Report</b>
Produzione di vapore	T	Calcolo	Mensile	Database elettronico	Annuale
Produzione di vapore per quantitativo di GNL in ingresso	t/m <sup>3</sup> <sub>GNL</sub>	Calcolo	Mensile	Database elettronico	Annuale
Produzione energia elettrica	MWh	Contatore	Settimanale	Database elettronico	Annuale
Produzione di energia elettrica per quantitativo di vapore verso turbina	MWh/t <sub>vapore</sub>	Calcolo	Mensile	Database elettronico	Annuale
Consumi di vapore	T	Calcolo	Mensile	Database elettronico	Annuale
Consumi di vapore per quantitativo di energia elettrica prodotta	t/MWh	Calcolo	Mensile	Database elettronico	Annuale
Consumi energia elettrica	MWh	Contatore	Mensile	Database elettronico	Annuale

#### 5.1.4 Consumo combustibili

I combustibili utilizzati saranno:

- Gas Naturale;
- Marine Gas Oil.

I consumi di Gas Naturale e Marine Gas Oil saranno registrati con le modalità riportate nella Tabella seguente.

Tabella 6 - Combustibili

<b>Tipologia</b>	<b>Fase di Utilizzo</b>	<b>Metodo Misura</b>	<b>Frequenza Monitoraggio</b>	<b>U.M.</b>	<b>Modalità Registrazione</b>	<b>Report</b>
Gas Naturale	F3	Contatore	Mensile	m <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale
Marine Gas Oil	F3	Contatore	Mensile	t	Database elettronico	Annuale

#### 5.1.5 Gestione dei serbatoi di gasolio

Essendo presenti serbatoi di gasolio all'interno del terminale ed essendo tale sostanza classificata pericolosa anche per gli organismi acquatici, è stata prevista una manutenzione mirata e procedurizzata al fine di minimizzare il rischio di sversamenti accidentali e le emissioni fuggitive ad essi correlate, secondo quanto riportato nella tabella seguente.

Tabella 7 - Gestione dei serbatoi di gasolio

<b>Parametri</b>	<b>Limite/Prescrizione</b>	<b>Tipo di verifica</b>	<b>Registrazione Dati</b>	<b>Frequenza Autocontrollo</b>
Sversamenti accidentali	Manutenzione procedurizzata delle strumentazioni per il controllo dei livelli e dei relativi allarmi, delle casse di stoccaggio, degli allarmi e blocchi delle pompe e valvole per il trasferimento, ottemperanza alle linee guida internazionali durante gli imbarchi	Ispezione visiva	Annotazione su registro delle ispezioni e delle manutenzioni e delle date di esecuzione	Test reali di funzionamento periodici
Emissioni fuggitive	Manutenzione procedurizzate dei sistemi di spurgo all'atmosfera dei dispositivi	Ispezione visiva	Mantenere un registro delle ispezioni e manutenzioni con registrazione dei dispositivi ispezionati, dei risultati, delle eventuali manutenzioni e/o riparazioni effettuate con le date.	Periodica

#### 5.1.6 Emissioni in aria

##### Emissioni convogliate

Le emissioni principali generate dal processo saranno quelle prodotte dalle caldaie utilizzate per la produzione di vapore successivamente inviato alle turbine a vapore per la produzione dell'energia elettrica necessaria al funzionamento dell'intero ciclo produttivo.

Il sistema è costituito da due linee di scarico fumi separate, una per ogni caldaia, convergenti in un unico camino dotato di setto centrale.

Tabella 8 – Emissioni Convogliate: Parametri monitorati

<b>Punto di Emissione</b>	<b>Parametro</b>	<b>Frequenza Monitoraggio</b>	<b>U.M.</b>	<b>Modalità Registrazione</b>	<b>Report</b>
E1	Temperatura	Continuo	°C	Database elettronico	Annuale
	Portata	Calcolata	Nm <sup>3</sup> /h	Database elettronico	Annuale
	Ossigeno	Continuo	%	Database elettronico	Annuale
	Umidità	Continuo	%	Database elettronico	Annuale
	NO <sub>x</sub>	Continuo	mg/Nm <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale
	NO <sub>2</sub>	Continuo	mg/Nm <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale
	PM	Continuo	mg/Nm <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale
	COV	Continuo	ppm	Database elettronico	Annuale
E2	CO	Continuo	mg/Nm <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale
	Temperatura	Continuo	°C	Database elettronico	Annuale
E2	Portata	Calcolata	Nm <sup>3</sup> /h	Database elettronico	Annuale

<b>Punto di Emissione</b>	<b>Parametro</b>	<b>Frequenza Monitoraggio</b>	<b>U.M.</b>	<b>Modalità Registrazione</b>	<b>Report</b>
	Ossigeno	Continuo	%	Database elettronico	Annuale
	Umidità	Continuo	%	Database elettronico	Annuale
	NO <sub>x</sub>	Continuo	mg/Nm <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale
	NO <sub>2</sub>	Continuo	mg/Nm <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale
	PM	Continuo	mg/Nm <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale
	COV	Continuo	ppm	Database elettronico	Annuale
	CO	Continuo	mg/Nm <sup>3</sup>	Database elettronico	Annuale

### Emissioni fuggitive

Al fine di contenere le emissioni fuggitive verrà definito un programma di manutenzione periodica finalizzato all'individuazione delle perdite presenti nell'impianto di rigassificazione strutturato in modo tale da:

- definire quantitativamente le perdite indicando il metodo utilizzato per la rilevazione;
- distinguere tra perdite provenienti da macchine (pompe, compressori, ecc.) e da tenute di accoppiamenti (valvole, giunzioni, strumenti, flange, prese campione, ecc).

Tale controllo periodico verrà inserito su appositi registri in cui verranno annotate anche le conseguenti azioni manutentive eseguite.

Tabella 10 – Emissioni Fuggitive: Parametri monitorati

<b>Descrizione</b>	<b>Origine</b>	<b>Modalità di Monitoraggio</b>	<b>U.M.</b>	<b>Frequenza di Monitoraggio</b>	<b>Modalità di Registrazione</b>	<b>Report</b>
VOC	Raccordi	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Giunzione	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Flange	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Valvole	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Pompe	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Compressori	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale
	Serbatoi	Strumentazione portatile	ppmv	Periodica	Database elettronico	Annuale

### 5.1.7 Emissioni in acqua

Il Terminale è dotato di differenti punti di scarico idrico sia continui, che intermittenti/rari o di emergenza, così come indicato nella relazione tecnica (Allegato B18).

In particolare si evidenzia come, sulla base delle irriskorie portate annuali e di picco, non siano stati integrati nel presente PMC i seguenti punti di scarico:

- SF10: sistema di raffreddamento del thruster;
- SF18: scarico dell'unità di potabilizzazione dell'acqua;
- SF26: drenaggi del Wobbe Index.

Tabella 11 – Emissioni in Acqua: Parametri monitorati

<b>Punto di Emissione</b>	<b>Parametro</b>	<b>Frequenza di Monitoraggio</b>	<b>U.M.</b>	<b>Modalità di Registrazione</b>	<b>Report</b>
SF2	Portata	Continuo	m <sup>3</sup> /h	Database elettronico	Annuale
	Temperatura	Continuo	°C	Database elettronico	Annuale
SF4	Portata	Periodico (sulla base del funzionamento delle pompe)	m <sup>3</sup> /h	Database elettronico	Annuale
SF9	Portata	Periodico (sulla base del funzionamento delle pompe)	m <sup>3</sup> /h	Database elettronico	Annuale
	Temperatura	Continuo	°C	Database elettronico	Annuale
SF15	Portata	Continuo	m <sup>3</sup> /h	Database elettronico	Annuale
	Temperatura	Continuo	°C	Database elettronico	Annuale
	Cloro libero	Continuo	ppm	Database elettronico	Annuale
SF17	Temperatura	Continuo	°C	Database elettronico	Annuale
SF19	Temperatura	Continuo	°C	Database elettronico	Annuale
SF29	pH	Mensile	-	Database elettronico	Annuale
	BOD <sub>5</sub>	Mensile	mg/l	Database elettronico	Annuale
	COD	Mensile	mg/l	Database elettronico	Annuale
	Coliformi totali	Mensile	> MPN 100/100 ml	Database elettronico	Annuale
	Solidi totali sospesi	Mensile	mg/l	Database elettronico	Annuale

Per tutta la durata dell'esercizio, inoltre, in corrispondenza del Terminale verrà effettuato, in accordo con ISPRA, un Piano di monitoraggio specifico dell'ambiente marino, prescritto dal MATTM in sede di VIA e di rilascio del più recente Provvedimento di Esclusione dalla VIA. Tale Piano prevede in particolare l'esecuzione delle seguenti attività di indagine:

- rilevazioni con cadenza annuale di caratteristiche chimico-fisiche (temperatura, salinità, ossigeno disciolto, carico dei nutrienti, etc) della colonna d'acqua sull'asse dello scarico dell'acqua fredda, alle profondità di 0.5 e 50 m ed in prossimità del fondo marino;
- rilevazioni con cadenza annuale delle concentrazioni di metalli pesanti ed eventuali contaminanti organici negli organismi fissi insediati sulle parti immerse del terminale ed analisi di biomarkers;
- rilevamento del passaggio di cetacei e tartarughe marine a vista del terminale.

I dati risultanti saranno resi disponibili ad ISPRA e ARPA Toscana, oltre che registrati su file elettronico presso il terminale; l'andamento verrà, inoltre, riportato nella relazione annuale.

#### 5.1.8 Rumore

Essendo il terminale posizionato a 12 miglia nautiche dalla costa e non essendo emersi particolari problematiche di impatto acustico in fase di Valutazione di Clima Acustico (si veda Allegato D8) non si prevedono attività di monitoraggio ambientale per le emissioni sonore, fatte salve quelle previste per l'ambiente subacqueo dal sopracitato Piano di monitoraggio, attualmente in di valutazione da parte di ISPRA.

Una volta avviato l'impianto verrà attuato il monitoraggio del rumore negli ambienti di lavoro in conformità alle normative vigenti.

Tale monitoraggio sarà predisposto secondo procedura definita preventivamente ed effettuato misurando periodicamente i livelli acustici negli ambienti di lavoro. Le misurazioni saranno effettuate da personale qualificato e con strumentazione conforme alla normativa vigente, sottoposta a taratura periodica.

Così come previsto dalla normativa vigente è previsto di effettuare nuovi controlli in occasione di modifiche tecniche/impiantistiche significative ai fini dell'impatto acustico.

#### 5.1.9 Rifiuti

##### Controllo quantità

Le tipologie di rifiuto generate presso il Terminale durante il suo normale funzionamento sono riconducibili principalmente alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle apparecchiature presenti ed alla presenza di personale a bordo. Le quantità di rifiuti saranno registrate nel registro dei rifiuti di bordo e la gestione verrà effettuata in accordo all'Annesso V della convenzione internazionale MARPOL, interamente recepita dalla normativa Italiana. Per ulteriori dettagli sulla normativa applicabile alla gestione dei rifiuti del complesso si rimanda all'Allegato D9.

La quantificazione dei rifiuti prodotti verrà effettuata compilando la tabella seguente.

Tabella 13 – Controllo quantità rifiuti prodotti

<b>CER / Categoria MARPOL</b>	<b>Descrizione reale</b>	<b>U.M.</b>	<b>Frequenza Monitoraggio</b>	<b>Modalità Rilevamento</b>	<b>Modalità di Registrazione</b>	<b>Report</b>
Vari	Vari	Kg/m <sup>3</sup> /l	Ogni consegna	Buono Consegna Rifiuti di Bordo'	Registro Rifiuti di Bordo	Annuale

##### Controllo tipologia

La classificazione dei rifiuti sarà effettuata a partire delle attività da cui ha origine ciascuna tipologia di rifiuto e supportata, qualora necessario, da determinazioni analitiche per la caratterizzazione chimico-fisica del rifiuto.

In caso di:

- modifiche alle attività svolte,
- produzione occasionale di rifiuti di natura diversa da quelli già gestiti,

si provvederà ad effettuare nuovamente la classificazione dei rifiuti prodotti.

La gestione dei rifiuti è effettuata nei tempi e nei modi previsti dalla normativa vigente in materia (D.Lgs. 182/2003 e D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.) e secondo quanto disposto dalla convenzione Marpol 73/78; si evidenzia come il conferimento di tali reflui risulti considerato immissione in libera pratica, secondo quanto disposto dall'art. 79 del regolamento CEE n. 2913/92 per cui non necessita della dichiarazione sommaria di cui all'articolo 45 del codice doganale comunitario.

La raccolta dei rifiuti verrà effettuata a bordo del Terminale; successivamente i rifiuti verranno caricati su vettori navali autorizzati e consegnati presso il Porto di Livorno ad un soggetto autorizzato.

Per garantire la corretta gestione dei rifiuti, le aree di raccolta rifiuti del Terminale, verranno monitorate secondo quanto riportato nella seguente tabella.

Tabella 14 – Gestione depositi dei rifiuti di bordo

<b>CER/ Categoria MARPOL</b>	<b>ID Area di Deposito</b>	<b>U.M.</b>	<b>Data del controllo</b>	<b>Stato del deposito</b>	<b>Quantità Presente nel Deposito</b>	<b>Modalità di Registrazione</b>
						Registrazione su file

#### 5.1.10 Fondale Marino

E' prevista l'attività di monitoraggio del fondale marino in prossimità del terminale attraverso la raccolta di campioni di sedimenti sui quali verranno effettuate analisi chimico-fisiche con cadenza periodica, che verrà stabilita all'atto dell'approvazione del Piano di Monitoraggio "marino" summenzionato. Nella medesima area ed in quella circostante che avrà la funzione di controllo saranno, inoltre, caratterizzati e monitorati i popolamenti bentonici ivi presenti.

## 5.2 GESTIONE DELL'IMPIANTO

### 5.2.1 Funzionamento dei sistemi

Sarà garantito per tutti i sistemi di monitoraggio e campionamento il corretto funzionamento durante lo svolgimento dell'attività produttiva (ad esclusione dei periodi di manutenzione e calibrazione).

### 5.2.2 Manutenzione dei sistemi

Il sistema di monitoraggio e di analisi sarà mantenuto in perfette condizioni di operatività al fine di avere rilevazioni sempre accurate e puntuali circa le emissioni e gli scarichi.

Campagne di misurazione parallele per calibrazione in accordo con i metodi di misura di riferimento (CEN standard o accordi con l'Autorità Competente) saranno poste in essere secondo le norme specifiche di settore.

### 5.2.3 Accesso ai punti di campionamento

I punti per il campionamento delle emissioni in atmosfera e per gli scarichi idrici disporranno di un accesso permanente e sicuro, nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza del lavoro e delle disposizioni vigenti in materia di tutela ambientale.

Per ragioni di sicurezza il personale esterno che avrà accesso al Terminale sarà accompagnato, inclusi i rappresentanti delle Autorità. L'accesso al Terminale sarà preceduto da una sessione informativa sulla sicurezza nell'impianto.

### 5.2.4 Attività di Quality Assurance / Quality Control

Le procedure di taratura e calibrazione periodica degli analizzatori saranno effettuate in accordo con i requisiti di QA/QC previsti dalla Norma UNI EN 14181 "Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità per i sistemi di misurazione automatici".

#### Selezione della Strumentazione

Gli analizzatori che verranno installati per le misure saranno certificati e basati sui metodi di misura indicati in normativa per i singoli parametri.

#### Sistema di Calibrazione Automatica degli Analizzatori

Il procedimento sarà finalizzato al mantenimento della qualità del sistema attraverso la verifica della deriva dello zero e dello span e il controllo di deriva dello strumento durante il funzionamento in continuo.

La determinazione della deriva e della precisione della strumentazione installata permetterà di identificare quando effettuare gli interventi di manutenzione.

#### Verifiche Annuali

Così come previsto dalla normativa sarà effettuata una verifica annuale di funzionalità del sistema di misura da un laboratorio di prova con esperienza, riconosciuto dall'Autorità competente.

Durante la verifica saranno eseguite un numero adeguato di misurazioni parallele con un sistema di misura di riferimento, secondo il procedimento descritto dalla normativa. Il fine delle misurazioni di confronto è quello di verificare se la funzione di taratura del sistema di misura è valido e se l'incertezza rientra ancora nei limiti richiesti.

#### Determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo

La determinazione dell'indice di accuratezza relativo sarà applicato agli analizzatori con periodicità almeno annuale ai sensi dell'Allegato VI, Parte V del D.Lgs. No. 152/06.

#### Verifica di Linearità

La verifica di linearità sarà effettuata sugli analizzatori con periodicità almeno annuale immediatamente prima dell'AST (Verifiche Periodiche comma 4 allegato VI parte V del D.Lgs. No. 152/06), o dopo interventi manutentivi conseguenti a guasto.

La taratura degli strumenti è prevista ogni qualvolta che questi ultimi vengano fermati o sottoposti a operazioni di manutenzione che comportino la possibilità di variazione del settaggio.

#### 5.2.5 *Gestione dei dati: validazione ed archiviazione*

Saranno validati, valutati, archiviati e conservati tutti i documenti di registrazione relativi alle attività di monitoraggio presso l'archivio aziendale, comprese le eventuali copie di certificati di analisi ed i risultati dei controlli effettuati da fornitori esterni.

In caso di di valori anomali verrà effettuata un'accurata analisi delle caratteristiche puntuali del terminale per valutare la necessità di ripetere il campionamento o di provvedere allo studio di specifici interventi volti al ripristino delle normali condizioni di esercizio.

L'indisponibilità dei dati di monitoraggio verrà comunicata all'Autorità competente, indicando le cause che hanno condotto alla carenza dei dati e le azioni intraprese per l'eliminazione dei problemi riscontrati.

In caso di registrazione di valori di emissione non conformi ai valori limite stabiliti verrà effettuata una registrazione su file con identificazione delle cause ed eventuali azioni correttive/contenitive adottate, tempistiche di rientro nei valori standard. Entro 24 ore dal manifestarsi della non conformità verrà informata l'Autorità Competente con le informazioni suddette e la durata prevedibile della non conformità. Al termine dell'evento il gestore dovrà comunicare il superamento della criticità e valutare qualitativamente le emissioni complessive dovute all'evento.

#### 5.2.6 *Gestione e comunicazione dei risultati del monitoraggio*

I dati relativi al monitoraggio saranno conservati per almeno 5 anni.

Annualmente, entro il 31 Maggio dell'anno successivo a quello di riferimento i risultati del monitoraggio verranno comunicati all'Autorità Competente. A meno di successivi particolari format, i dati saranno comunicati mediante una relazione di sintesi ed una serie di tabulati conformi a quanto indicato nel documento "Istruzioni per la redazione, da parte del gestore di un impianto IPPC, del Piano di Monitoraggio e Controllo" approvato dal Comitato di Coordinamento Tecnico della Regione Toscana nella seduta del 30/01/2006.

Di seguito si riportano i contenuti del rapporto annuale:

#### **Nome dell'impianto, cioè il nome dell'impianto per cui si trasmette il rapporto**

- Nome del gestore e della società che controlla l'impianto;
- N° ore di effettivo funzionamento;
- Rendimento elettrico medio effettivo su base temporale mensile;
- Energia generata in MWh su base temporale settimanale e mensile.

#### **Dichiarazione di conformità all'autorizzazione integrata ambientale**

- Dichiarazione che l'esercizio dell'impianto, nel periodo di riferimento del rapporto, è avvenuto nel rispetto delle prescrizioni e condizioni stabilite nell'autorizzazione integrata ambientale;

- Riassunto delle eventuali non conformità rilevate e trasmesse all'Autorità Competente e all'Ente di Controllo, secondo le modalità preventivamente stabilite, assieme all'elenco di tutte le comunicazioni prodotte per effetto di ciascuna non conformità;
- Riassunto degli eventi incidentali di cui si è data comunicazione all'Autorità Competente e all'Ente di Controllo, secondo le modalità stabilite e corredato dall'elenco di tutte le comunicazioni prodotte per effetto di ciascun evento.

**Emissioni per l'intero impianto: ARIA**

- Quantità di sostanze emesse;
- Andamento delle concentrazioni medie rilevate per effetto delle campagne di monitoraggio.

**Emissioni per l'intero impianto: ACQUA**

- Quantità emessa per anno;
- Concentrazioni medie di tutti gli inquinanti regolamentati in acqua.

**Emissioni per l'intero impianto: RIFIUTI**

- Codici/Categorie, descrizione qualitativa e quantità di rifiuti pericolosi prodotti nell'anno precedente, loro destino;
- Codici/Categorie, descrizione qualitativa e quantità di rifiuti non pericolosi prodotti nell'anno precedente, loro destino.

**Consumi su base annuale**

- Consumo di energia elettrica;
- Consumo di energia termica.

**Eventuali problemi gestione del piano**

- Indicazione delle problematiche che afferiscono al periodo di comunicazione.