


	<b>PROGETTO</b> TERMINALE FSRU TOSCANA: ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.		
<b>CLIENTE</b> 	<b>ATTIVITÀ</b> DICHIARAZIONE DI NON AGGRAVIO AI SENSI DEL D.M. 09/08/00		
<b>0849</b>	OLTTOS 0849 - Re02 Rel Tecn DNA Rev 1.0 150317	Rev. 1.0	pag. 1 di 32

**RELAZIONE TECNICA A SUPPORTO DELLA DICHIARAZIONE DI NON AGGRAVIO DEL  
 PREESISTENTE LIVELLO DI RISCHIO AI SENSI DEL D.M. 09/08/00  
 PER MODIFICHE DA EFFETTUARSI SUL TERMINALE**




17-03-15	Relazione Tecnica DNA Re.1.0	MPC, AB	GB,AB	AC
<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>AUTORE</b>	<b>REVISORE</b>	<b>RESPONSABILE</b>

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

<b>1</b>	<b>SCOPO .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE IMPIANTO .....</b>	<b>7</b>
2.1	Descrizione attività .....	7
2.2	Inquadramento normativo e contesto autorizzativo .....	8
<b>3</b>	<b>VALUTAZIONE DELLE MODIFICHE.....</b>	<b>11</b>
3.1	Modifica 1: Inserimento di un gas cromatografo a monte del ricondensatore e modifica software per calcolo correzione WI .....	11
3.1.1	Descrizione della situazione attuale .....	11
3.1.2	Descrizione della modifica .....	12
3.1.3	Valutazione del rischio .....	13
3.2	Modifica 2: Correzione del WI in automatico durante il micro sendout.....	13
3.2.1	Descrizione della situazione attuale .....	13
3.2.2	Descrizione della modifica .....	13
3.2.3	Valutazione del rischio .....	14
3.3	Modifica 3: Isolamento della valvola 352-SDV-002 per la gestione delle operazioni di manutenzione .....	15
3.3.1	Descrizione della situazione attuale .....	15
3.3.2	Descrizione della modifica .....	15
3.3.3	Valutazione del rischio .....	16
3.4	Modifica 4: Variazione quantitativo propano stoccato .....	17
3.4.1	Descrizione della situazione attuale .....	17
3.4.2	Descrizione della modifica .....	18
3.4.3	Valutazione del rischio .....	18
3.5	Modifica 5: variazione volumetria navi approvvigionatrici.....	19
3.5.1	Descrizione situazione attuale .....	19
3.5.2	Motivazione della modifica.....	19
3.5.3	Descrizione della modifica .....	21
3.5.4	Valutazione del rischio .....	21
<b>4</b>	<b>VERIFICA DI ACCETTABILITÀ DEL RISCHIO A FRONTE DELLA NORMA UNI EN1473:2007 ...</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>31</b>

## ABBREVIAZIONI E SIMBOLI

BOG	Boil Off Gas
DNA	Dichiarazione di Non Aggravio
EIR	Evento Iniziatore di Riferimento
EMMS	Energy Metering and Monitoring System
ESD	Emergency Shut Down
FSRU	Floating Storage Regasification Unit
HAZID	Hazard Identification Studies
GIIGNL	Groupe International des Importateurs de Gaz Naturel Liquefié
GNL	Gas Naturale Liquefatto
OCIMF	Oil Companies International Marine Forum
OLT	Offshore LNG Toscana
RDS	Rapporto Definitivo di Sicurezza
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale


	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- |     |   |  |
|-----|---|--|
| [1] | D.M. 09-08-00                                 | Individuazione delle modificazioni di impianti e depositi, di processi industriali, della natura o dei quantitativi di sostanze pericolose che potrebbero costituire aggravio del preesistente livello di rischio                                      |
| [2] | D.Lgs. 334/99 e s.m.i                         | Attuazione della direttiva 2003/105/CE che modifica la direttiva 96/82/CE sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose   |
| [3] | Decreto Dirigenziale No 673 del 2 Agosto 2007 | Norme provvisorie per il trasporto marittimo alla rinfusa delle merci pericolose allo stato gassoso, norme per gli allibi e procedure amministrative per il rilascio dell'autorizzazione all'imbarco ed il nulla osta allo sbarco delle merci medesime |

## DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO


- |     |   |  |
|-----|---|--|
| [1] | TR-COM-0001<br>Rev. 0 – Ottobre 2011          | Relazione Tecnica per la Verifica di Assoggettabilità ai sensi del D.Lgs. 4/08. Aggiornamenti sulla tipologia di navi metaniere compatibili con il Terminale e relativo numero di accosti, Rev. 0 – Autore OLT Offshore LNG Toscana S.p.A Milano, Italia |
| [2] | 033470-BB-C00-000-HR-0320                     | Risposte alle richieste di informazioni integrative – nota 88748 del 06-12-2010 del Comitato Tecnico Regionale della Toscana, Rev. A01 – Autore OLT Offshore LNG Toscana S.p.A Milano, Italia  |
| [3] | Decreto Prot. No. 1256                        | Valutazione Ambientale Strategica Prot. No. 1256 del 15 Dicembre 2004  |
| [4] | Prot. DVA-2010-0025280                        | Provvedimento di esclusione dall'applicazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per le modifiche apportate al progetto in fase di ingegneria Prot. DVA-2010-0025280 del 20 Ottobre 2010   |
| [5] | Doc. No 11-019-H3<br>Rev. 0 –<br>OTTOBRE 2011 | Studio Preliminare Ambientale relativo agli "Aggiornamenti sulla Tipologia di Navi Metaniere Compatibili con il Terminale e Relativo Numero di Accosti", Rev. 0 – Autore D'Apollonia   |

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

- |      |  |   |
|------|--|---|
| [6]  | 033470-BB-C00-000-<br>HR-0300 del 26/03/10             | Rapporto di Sicurezza Definitivo  |
| [7]  | U.prot. DVA-2012-<br>0023515 del 01/10/2012            | Verifica di assoggettabilità ai sensi del D. Lgs. N. 152/2006 e s.m.i. Terminale di rigassificazione GNL al largo delle coste toscane. Aggiornamento del numero e della tipologia delle navi metaniere. Proponente OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. Provvedimento di esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale |
| [8]  | TRAENG 0836 AI01<br>Relazione HAZOP Rev.<br>1.0 141010 | OLT FSRU cargo process optimization _HazOp report   |
| [9]  | NOTIFICA334_dicembre<br>2014_                          | Notifica ai sensi dell'art.6 del D.Lgs. 334/99 e s.m.i.   |
| [10] | 033470-BB-C00-000-<br>HR-0340                          | Documento di risposta alle Prescrizioni CTR di cui al Parere Tecnico Conclusivo dell'istruttoria RDS Definitivo   |

## ALTRI RIFERIMENTI

- |      |                    |   |
|------|--------------------|---|
| [11] | UNI<br>EN1473:2007 | Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) |
|------|--------------------|---|

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

## 1 SCOPO

La società OLT Offshore LNG Toscana S.p.A (nel prosieguo del documento denominata OLT) è proprietaria di un Terminale di rigassificazione di tipo flottante (FSRU), localizzato al largo della costa toscana. Il Terminale è soggetto all'applicazione del D.Lgs. 334/99 e s.m.i. [2].

Scopo del presente documento è descrivere ed analizzare, dal punto di vista dei rischi di incidente rilevante, tre **modifiche impiantistiche** e due **modifiche non impiantistiche** ma di carattere puramente gestionale, che la società OLT, Gestore del Terminale, intende apportare.

In particolare, la Società OLT intende:

1. inserire un nuovo gascromatografo e modificare il loop di controllo per la correzione del WI (Wobbe Index), utilizzando il nuovo strumento di misurazione.
2. prevedere l'installazione di una linea a monte del ricondensatore dedicata alla regolazione di azoto per la correzione dell'indice di Wobbe, da utilizzarsi durante la fase di micro sendout;
3. installare 3 valvole di isolamento e una linea di drenaggio (con ulteriore valvola) per consentire la gestione delle operazioni di manutenzione sulla valvola 352-SDV-002 e ridondare la valvola SDV;
4. variare il quantitativo di propano detenuto sul Terminale;
5. utilizzare navi metaniere per l'approvvigionamento di GNL, caratterizzate da una capacità di trasporto maggiore di 155.000 m<sup>3</sup>, rispetto alla situazione autorizzata di navi di capacità di trasporto massima pari a 155.000 m<sup>3</sup>, mantenendo comunque invariata la capacità di rigassificazione massima autorizzata per il Terminale, pari a 3,75 miliardi di standard metri cubi all'anno.

Le modifiche di cui sopra permetterebbero di:

- Modifica 1: migliorare il controllo dell'indice di Wobbe in tutte le fasi operative e condizioni del Terminale, in particolare durante le operazioni di carico dei serbatoi di stoccaggio.
- Modifica 2: effettuare una iniezione automatica di azoto durante la modalità operativa di Micro Sendout, ed evitare di inviare un gas fuori specifica.
- Modifica 3: installazione di due valvole manuali e di una linea di drenaggio per consentire le operazioni di manutenzione sulla valvola 352-SDV-002, senza dover sospendere le operazioni di processo e ridondare la valvola SDV, per migliorare la segregazione tra le due linee Drain header e spray header durante le fasi operative.
- Modifica 4: garantire una maggiore flessibilità durante le operazioni di manutenzione e di reintegro di propano nei vaporizzatori e per minimizzare il numero di approvvigionamenti da terra del propano.
- Modifica 5: aumentare la flessibilità di ricezione delle navi che possono scaricare anche in considerazione della disponibilità attuale e futura, delle navi metaniere, per dare maggiore continuità operativa al Terminale ed ottimizzare la logistica delle consegne.

**Il presente documento è elaborato con la finalità di valutare se le modifiche costituiscono aggravio del preesistente livello di rischio, ai sensi dell'art. 2 del DM 9 agosto 2000.**

Il documento è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- cap. 2: in cui viene riportata una breve descrizione del Terminale e del contesto autorizzativo;
- cap. 3: in cui si riporta la descrizione delle modifiche oggetto dell'analisi e la valutazione del rischio della configurazione di impianto conseguente a ciascuna modifica;
- cap. 4: in cui si riportano le conclusioni.

## 2 DESCRIZIONE IMPIANTO

### 2.1 Descrizione attività

Il Terminale di rigassificazione FSRU - Toscana è un Terminale di tipo flottante permanentemente ancorato al fondo marino ad una profondità di circa 120 metri.

Il Terminale FSRU è dotato di 4 serbatoi di stoccaggio di GNL di tipo Moss con capacità nominale complessiva di circa 137.500 m<sup>3</sup>, disposti nella parte centrale; l'impianto di rigassificazione è a prua mentre le sistemazioni per gli alloggi dell'equipaggio, per la sala di controllo centralizzata e per i macchinari di servizio sono a poppa.

Il Terminale è dotato dei seguenti sistemi e componenti principali:

- sistema di ancoraggio a torretta;
- torretta girevole;
- 2 collettori flessibili per gas-riser di collegamento alla condotta sottomarina;
- sistemi, impianti, dotazioni, attrezzature di sicurezza per salvataggio e antincendio;
- sistemi di produzione di energia;
- sistemi di controllo, automazione e comunicazione, stazione meteo;
- sistema di attracco/ormeggio laterale per le navi metaniere;
- serbatoi di stoccaggio di GNL e sistema di carico (bracci di carico, linee e valvole, ecc.);
- cisterne di zavorra segregata;
- sistemi di misurazione ed analisi del GNL;
- sistema di trasferimento del GNL all'impianto di rigassificazione;
- sistema correttore dell'indice di Wobbe del GNL importato (Wobbe Index);
- impianto di processo per la rigassificazione GNL, il trattamento del gas evaporato (BOG) e l'invio del gas (GN) al sistema di trasporto;
- elica di manovra poppiera per l'orientamento del Terminale (Thruster).

L'ancoraggio è di tipo "single mooring point" a torretta, ovvero il Terminale può ruotare liberamente attorno all'asse della torretta orientandosi in funzione delle condizioni meteorologiche prevalenti. L'ancoraggio è progettato per resistere alle condizioni locali di vento e di onda estreme con ricorrenza di cento anni.


La capacità annua di rigassificazione massima autorizzata risulta essere pari a 3,75 miliardi di Sm<sup>3</sup> di gas.

Il GNL, una volta rigassificato, viene inviato in rete tramite una condotta sottomarina di collegamento e un gasdotto terrestre (per circa 36,5 km complessivi) fino alla Stazione di regolazione di Suese, nel Comune di Collesalveti.

Le metaniere in arrivo al Terminale attraccano affiancandosi al lato di dritta per scaricare il GNL direttamente nella FSRU mediante 4 bracci di carico di cui:

- 3 dedicati all'operazione di trasferimento del GNL (di cui uno ibrido che può essere utilizzato sia con GNL che con gas naturale);
- 1 per il ritorno del gas naturale alla nave gasiera.

Il gas naturale in fase gassosa generato durante il trasferimento di GNL al Terminale in parte ritorna alla nave gasiera (per l'equilibrio delle pressioni) e in parte viene mandato al sistema di compressione BOG, per poi essere ricondensato.

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

## 2.2 Inquadramento normativo e contesto autorizzativo


Come indicato in apertura del documento, il Terminale è soggetto all'applicazione del D.Lgs. 334/99 e s.m.i. [2], in particolare all'art.8.

Nel seguito sono elencate le principali autorizzazioni ottenute:

- Nulla Osta di Fattibilità del CTR, ai sensi della Legge n. 334/99 del 5 Novembre 2003.
- Decreto Valutazione Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente di Concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali n. 1256 del 15 Dicembre 2004.
- Valutazione Ambientale Strategica, da parte della Regione Toscana con decisione di Giunta Regionale n. 28 del 20 Luglio 2004.
- Decreto Ministeriale del 23 Febbraio 2006, ai sensi dell'art. 8 della Legge 340/00, autorizzazione alla costruzione ed esercizio del Terminale di rigassificazione e del metanodotto sottomarino del Ministero delle Attività Produttive. Il Decreto è stato prorogato il 24 Maggio 2012.
- Decreto autorizzativo del 20 Novembre 2006 del Ministero dello Sviluppo Economico ai sensi della Legge n. 327/01 per la costruzione e l'esercizio del metanodotto in terraferma.
- Concessione Demaniale Marittima n. 469 rilasciata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e firmata il 10 Dicembre 2008 con la Capitaneria di Porto di Livorno.
- Verifica di Assoggettabilità alla VIA per le modifiche al Terminale il Ministero dell'Ambiente ha disposto che le modifiche apportate al progetto durante lo sviluppo dell'ingegneria esecutiva fossero escluse dall'applicazione della procedura di VIA con emissione del Provvedimento del 20 Ottobre 2010, prot. n. DVA-2010-0025280, includendo 7 Prescrizioni.
- Modifica della Prescrizione n. 4 del Provvedimento prot. DVA - 2010-0025280 del 20 Ottobre 2010: il Ministero dell'Ambiente ha emesso il Provvedimento di Modifica della Prescrizione n. 4 prot. DVA - 2011 - 0024915 in data 4 Ottobre 2011.
- Autorizzazione alla movimentazione dei fondali marini ai sensi della L.R. n. 19/2003 da parte della Provincia di Pisa del 11 Maggio 2009 e successivo aggiornamento del 23 Maggio 2012.
- Voltura delle autorizzazioni relative al gasdotto: OLT ha trasferito in capo a Snam Rete Gas tutte le autorizzazioni relative alla realizzazione e all'esercizio del gasdotto in mare e a terra. Le principali sono:
  - Decreto autorizzativo del 23 Febbraio 2006 volturato con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 23 Aprile 2010.
  - Decreto autorizzativo del 20 Novembre 2006 volturato con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 19 Novembre 2009.
- Variazioni alla Concessione Demaniale:
  - Il 28 Maggio 2010 è stato siglato l'Atto di Variazione della Concessione Demaniale n.469 ai sensi dell'art. 24 del Regolamento del Codice della Navigazione.
  - Il 14 Giugno 2012 è stato firmato l'Atto suppletivo n. 472 con il quale SRG è subentrata nella posizione del concessionario OLT al fine di gestire autonomamente l'attività di trasporto del gas nel metanodotto.
- Verifica di Assoggettabilità alla VIA, ai sensi dell'art. 20 D.Lgs 4/2008 per l'aggiornamento riguardante la tipologia di navi metaniere compatibili con il Terminale ed il relativo numero di accosti: il Ministero dell'Ambiente ha emesso il Provvedimento prot. 23515 il 1 Ottobre 2012 con 12 prescrizioni.
- Verifica di Assoggettabilità alla VIA, ai sensi dell'art. 20 D.Lgs 4/2008 per la modifica del sistema di ancoraggio: il Ministero dell'Ambiente ha emesso il Provvedimento prot. 23531 il 2 Ottobre 2012 con 9 prescrizioni.
- Radiolink (Ponte radio): OLT ha ottenuto in data 31 Luglio 2012 dal Ministero dello Sviluppo Economico il diritto individuale d'uso di frequenze per l'installazione e l'esercizio di un collegamento in ponte radio.



- Parere Tecnico conclusivo Rapporto di Sicurezza – Ministero dell’Interno – Dipartimento dei Vigili del fuoco del soccorso pubblico e della difesa civile-Direzione Regionale Toscana, doc. prot. n. 0021396 del 12/12/12 SP.V.11.06 Livorno.
- Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del Decreto 152/2006 e s.m.i: il Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale è stato emesso il 15 Marzo 2013 con prot. 0000093 dal Ministero dell’Ambiente.
- Autorizzazione per la produzione di emissioni dei gas a effetto serra - Direttiva 2003/87/CE "Emission Trading" ai sensi del D.Lgs 216/2006: l’autorizzazione è stata richiesta il 30 Novembre 2012. La procedura è stata finalizzata con l’emissione dell’Autorizzazione n. 08/2013 prot. il 09 aprile 2013.
- Autorizzazioni doganali e fiscali: in data 27 maggio 2013 è stata rilasciato dall’Agenzia delle Dogane il documento contenente le “Informazioni Tariffarie Vincolanti”, richiesto da OLT con istanza presentata in data 18 aprile 2013.
- Altre Frequenze Radio necessarie per sistemi minori di Bordo: il 22 Novembre 2012 OLT ha richiesto ulteriori frequenze radio al Ministero dello Sviluppo Economico. In data 5 agosto 2013 il Ministero dello Sviluppo Economico ha rilasciato l’Autorizzazione all’esercizio della stazione radioelettrica.
- Ordinanza per la Sicurezza della Navigazione 137/2013: in data 19 luglio 2013 la Capitaneria di Porto di Livorno ha emesso l’Ordinanza n. 137 che regola gli aspetti di sicurezza della navigazione nell’area che circonda il Terminale FSRU TOSCANA.
- Esercizio Provvisorio del Terminale FSRU Toscana: in data 8 agosto 2013 il Ministero dello Sviluppo Economico ha autorizzato con nota n. 16602 l’Esercizio Provvisorio del Terminale ai sensi del Decreto Ministeriale 23 febbraio 2006, la cui durata è stata fissata in sei mesi.
- Certificazioni RINA emesse per proprio conto e per conto dell’Amministrazione Marittima.
- Autorizzazione alla modalità di trasferimento del personale LNGC-Terminale: in data 5 novembre 2013 la Capitaneria di Porto di Livorno ha emesso l’autorizzazione per il trasferimento del personale dalla metaniera al Terminale e viceversa durante la fase di accosto.
- Esercizio ai sensi dell’Art. 48 del Regolamento del Codice della Navigazione: in data 20 dicembre 2013 con nota n. 14156 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha autorizzato l’Esercizio Provvisorio del Terminale FSRU Toscana in attesa del collaudo finale. In data 28 Novembre 2014 la Commissione Interministeriale ha espresso parere favorevole al rilascio del collaudo finale ai sensi dell’Art. 48 del R.C.N.
- Autorizzazione ad affidare la gestione dell’attività di “armamento e gestione tecnica operativa del galleggiante “FSRU Toscana”: in data 29 gennaio 2014 la Capitaneria di Porto di Livorno ha autorizzato l’affidamento da parte del titolare della Concessione Demaniale (OLT) alla società ECOS srl della attività di armamento e gestione tecnica operativa del Terminale FSRU Toscana.
- Dichiarazione di non aggravio di rischio all’utilizzo di navi metaniere con capacità di trasporto di GNL superiore a 138.000 mc e fino a 155.000 mc: in data 29 gennaio 2014 il Comitato Regionale Toscana con lettera n. U.0001512 ha preso atto della “Dichiarazione di non aggravio” presentata da OLT ai sensi dell’art. 2 comma 1 del D.M. 9 agosto 2000, per l’utilizzo della navi metaniere fino a 155.000 mc mantenendo la capacità massima di rigassificazione autorizzata pari a 3,75 miliardi di mc/anno.
- Ordinanza 6/2014: in Data 29 gennaio 2014 la Capitaneria di porto di Livorno ha emesso il “Regolamento delle attività del Terminale Rigassificazione FSRU Toscana” con l’ordinanza n° 6/2014.
- Autorizzazioni doganali e fiscali: l’Agenzia delle Dogane, con nota del 29 luglio 2014 prot. 33461R0 e Verbale del 1 luglio 2014 ha concluso le seguenti procedure:
  - Autorizzazione ai sensi e per gli effetti dell’art. 53, comma quinto, D.Lgs. n.504/1995, all’esercizio di officina di produzione di energia elettrica per uso proprio;

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

- Attribuzione del Codice Accisa da utilizzare per l'assolvimento degli obblighi recati dal D.lgs. n.504/1995;
- Autorizzazione a gestire depositi privati ad uso industriale
- Autorizzazione per il registro annuale e lo scarico del propano
- Ammissione al Regime agevolato degli impieghi di prodotti energetici negli stabilimenti di produzione ai sensi dell'art. 22, comma 1, del D.Lgs n. 504/1995.
- Verifica di ottemperanza alle prescrizioni del Rapporto di Sicurezza Definitivo - approvato il 12 Dicembre del 2012 con Parere Tecnico Conclusivo prot. 21396 - Il CTR ha emesso parere positivo circa l'avvenuta implementazione di tutte le prescrizioni il 2 aprile 2014 dal con Nota prot. 5601.

### 3 VALUTAZIONE DELLE MODIFICHE

#### 3.1 Modifica 1: Inserimento di un gas cromatografo a monte del ricondensatore e modifica software per calcolo correzione WI

##### 3.1.1 Descrizione della situazione attuale

L' **indice di Wobbe (WI)** è il principale indicatore dell'interscambiabilità dei gas carburanti, come il gas naturale. È definito come il rapporto tra il Potere Calorifico Superiore del Gas per unità di volume e la radice quadrata della sua densità relativa nelle stesse condizioni di riferimento: in pratica se due carburanti hanno lo stesso indice di Wobbe allora, a parità di pressione di alimentazione, l'energia trasportata sarà la stessa. Il processo di rigassificazione a bordo del Terminale deve garantire all'operatore per il trasporto del GN (Snam Rete Gas) una variabilità del WI all'interno di un prefissato range di accettabilità oltre il quale il gas erogato risulta fuori specifica.

La correzione dell'indice di WI viene effettuata prima dell'invio di gas naturale a terra mediante l'iniezione di azoto che, nel caso particolare del Terminale FSRU Toscana, avviene nel ricondensatore.

Attualmente la correzione dell'indice di Wobbe è realizzato attraverso il loop schematizzato nella figura seguente.

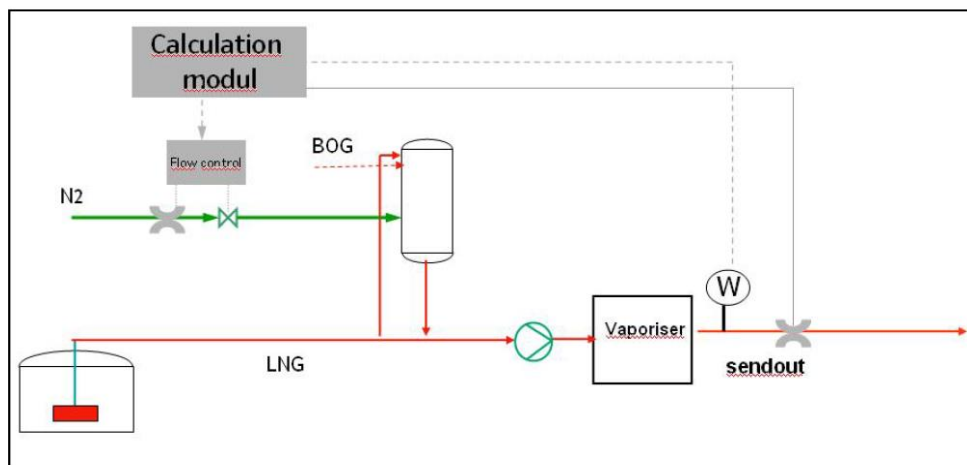


Figura 1- Schema rappresentativo del loop esistente per il calcolo del WI

Il modulo di calcolo esistente (per la determinazione della portata di azoto da iniettare) riceve in ingresso il valore WI (Wobbe Index) dei vapori di GNL, che viene inserito manualmente dall'operatore nelle schermate di input del sistema di controllo DCS e il valore del WI proveniente dall'EMMS (il sistema fiscale di analisi della composizione del GN nella tubazione di sendout)

Il modulo di calcolo utilizza quindi il valore del WI proveniente dall'EMMS per correggere il valore di WI calcolato (basato sul valore prefissato del sistema EMMS, proporzionale alla massa di GNL, e sul valore di WI inserito manualmente) e definisce il quantitativo di azoto da iniettare nel ricondensatore per operare la correzione.

Tale valore diventa la soglia per il controllo di flusso dell'azoto.

Poiché la sonda per l'analisi fiscale è posizionata sulla tubazione di sendout del Gas Naturale (GN) ed il punto di rilevazione del tenore di WI è posizionata in testa al ricondensatore, esiste un forte ritardo nella misurazione, che influisce sul loop di controllo.

Inoltre l'alta pressione del gas ed il percorso che il fluido di campionamento deve effettuare dalla sonda all'analizzatore aggiunge ulteriore ritardo. Il tempo di risposta complessivo dal punto di iniezione dell'azoto al punto di analisi è di circa 15 minuti.

Ne consegue una fluttuazione e un potenziale invio di GN a terra fuori specifica, specialmente in caso di improvviso cambio delle condizioni del GNL stoccato: in caso di carico nelle sfere di GNL più pesante o

più leggero, il WI del gas di sendout aumenta e diminuisce per effetto del ritardo nella rilevazione e dell'aggiustamento manuale del calcolo.

### 3.1.2 Descrizione della modifica

Al fine di migliorare il controllo dell'indice di Wobbe (WI) per l'iniezione dell'azoto e ridurre il potenziale rischio di produzione di gas fuori specifica, specialmente durante le fasi di carico, è stata valutata l'opportunità di installare un nuovo gas cromatografo a monte del ricondensatore in grado di stabilire la corretta composizione del GNL presente nei serbatoi di stoccaggio (Cargo Tank 1, 2, 3 e 4) e di basare il calcolo per la correzione dell'indice di Wobbe su tale rilevazione.

La modifica ne prevede l'installazione sulla linea di GNL in bassa pressione (LP send out line) al ricondensatore, utilizzando uno stacco di riserva da 2" già presente sull'impianto ed indicato nella figura che segue.

Pertanto per l'istallazione del gascromatografo non sono previsti nuovi tratti di linea o la modifica di tratti esistenti.

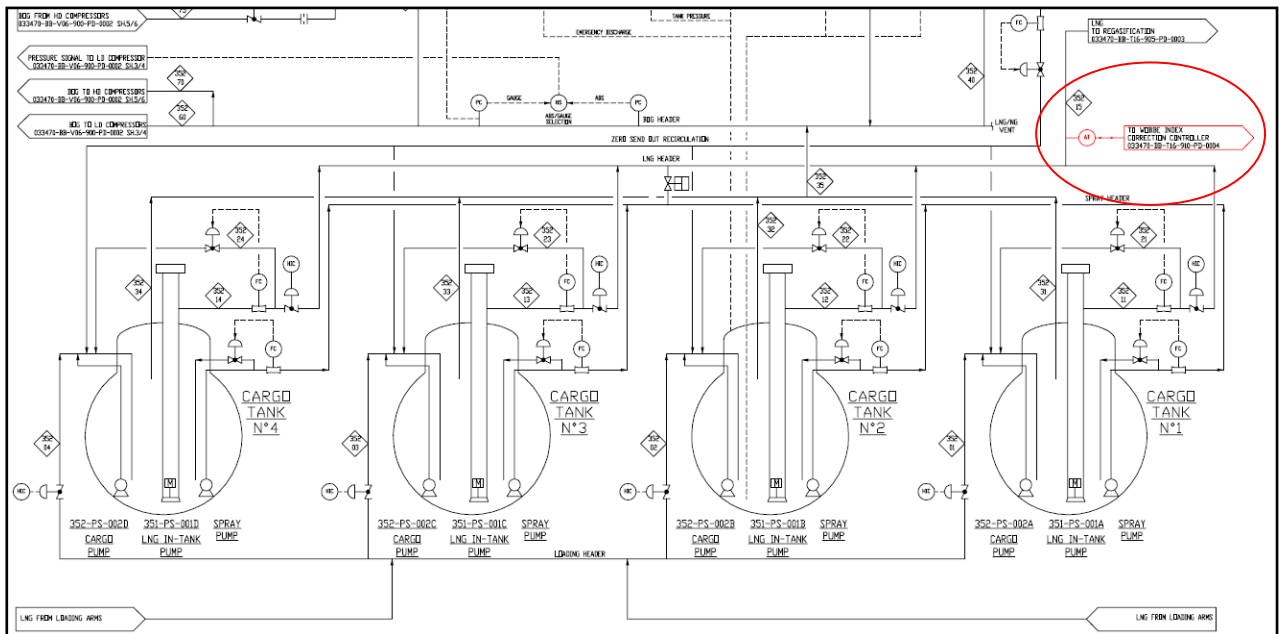


Figura 2 – Posizione in cui sarà inserito il gascromatografo

L'informazione relativa al WI proveniente dal nuovo gascromatografo permette di realizzare un loop di controllo del WI più efficace, in quanto regola il quantitativo di azoto da iniettare nel ricondensatore in tempo reale sulla base alla composizione del GNL all'interno dei serbatoi di stoccaggio, come schematizzato nella figura seguente.

Il segnale di WI misurato sulla tubazione di sendout, sarà mantenuto ed utilizzato, dopo la modifica, come regolazione ulteriore e doppio controllo rispetto ai risultati della regolazione, lasciando aperta l'opzione di scegliere la regolazione WI, sulla base di input manuali, piuttosto che automatici, in caso di guasto del gascromatografo o altre possibili circostanze.

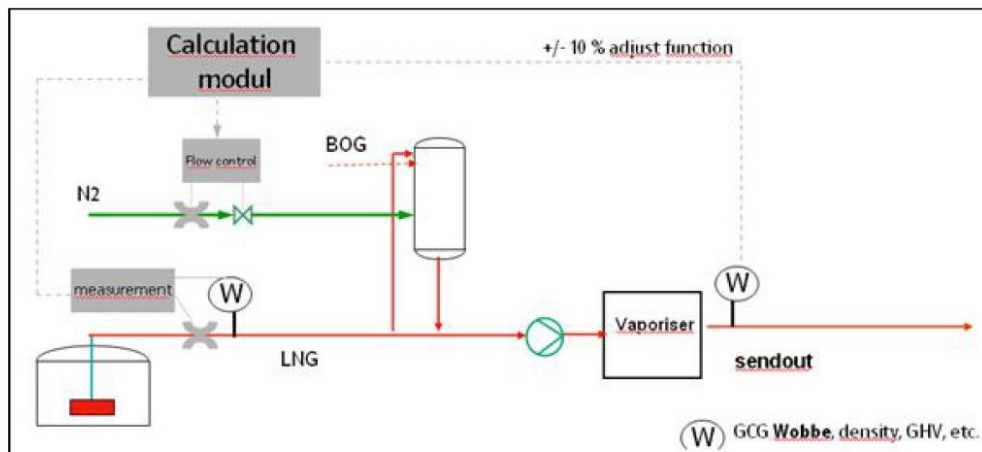


Figura 3 - Schema rappresentativo del loop per il calcolo del WI come da modifica

### 3.1.3 Valutazione del rischio

Durante le fasi di progettazione della modifica è stata condotta una analisi HazOp [8] al fine di valutare il rischio legato alla configurazione conseguente l'implementazione della modifica.

Dall'analisi HazOp è emerso che la realizzazione della modifica non introduce alcuno scenario di rischio, dal momento che non prevede l'installazione di nuove linee e visto che eventuali malfunzionamenti comportano problematiche relative alla qualità del gas che viene inviato a Snam Rete Gas e non problematiche relative alla sicurezza.

Inoltre, poiché nell'attuale Rapporto di Sicurezza [6] non sono contemplati eventi iniziatori di incidenti correlati agli strumenti o alle modalità operative interessati dalla modifica appena descritta, è possibile affermare che la valutazione del rischio effettuata per la stesura dell'attuale Rapporto di Sicurezza [6], resta valida.

Si conclude pertanto che la Modifica 1 non comporta aggravio del preesistente livello di rischio di incidente rilevante.

## 3.2 Modifica 2: Correzione del WI in automatico durante il micro sendout

### 3.2.1 Descrizione della situazione attuale

Durante la fase di "Micro sendout" (circa 10 t/h di gas naturale verso la rete di distribuzione) l'attuale configurazione di impianto non permette la regolazione in automatico dell'indice di Wobbe, utilizzando le linee e le valvole di controllo dimensionate per la portata della fase di "Normal sendout" variabile da circa 100 t/h a 450 t/h.

### 3.2.2 Descrizione della modifica

La modifica viene effettuata per migliorare la capacità di regolazione durante la modalità operativa di Micro Sendout e aumentare l'efficacia della regolazione dell'indice di Wobbe alle specifiche di Snam Rete Gas durante questa fase operativa.

Essa prevede l'inserimento di una linea di GNL e una linea per l'azoto da utilizzare durante la fase di "Micro sendout" con misuratori di portata e valvole di controllo (910-FV-005A e 910-FV-008A) adatte a regolare il piccolo flusso di azoto e di LNG da installare in ingresso al ricondensatore. Qui oltre è schematizzata la modifica che sarà apportata (evidenziata in colore rosso).

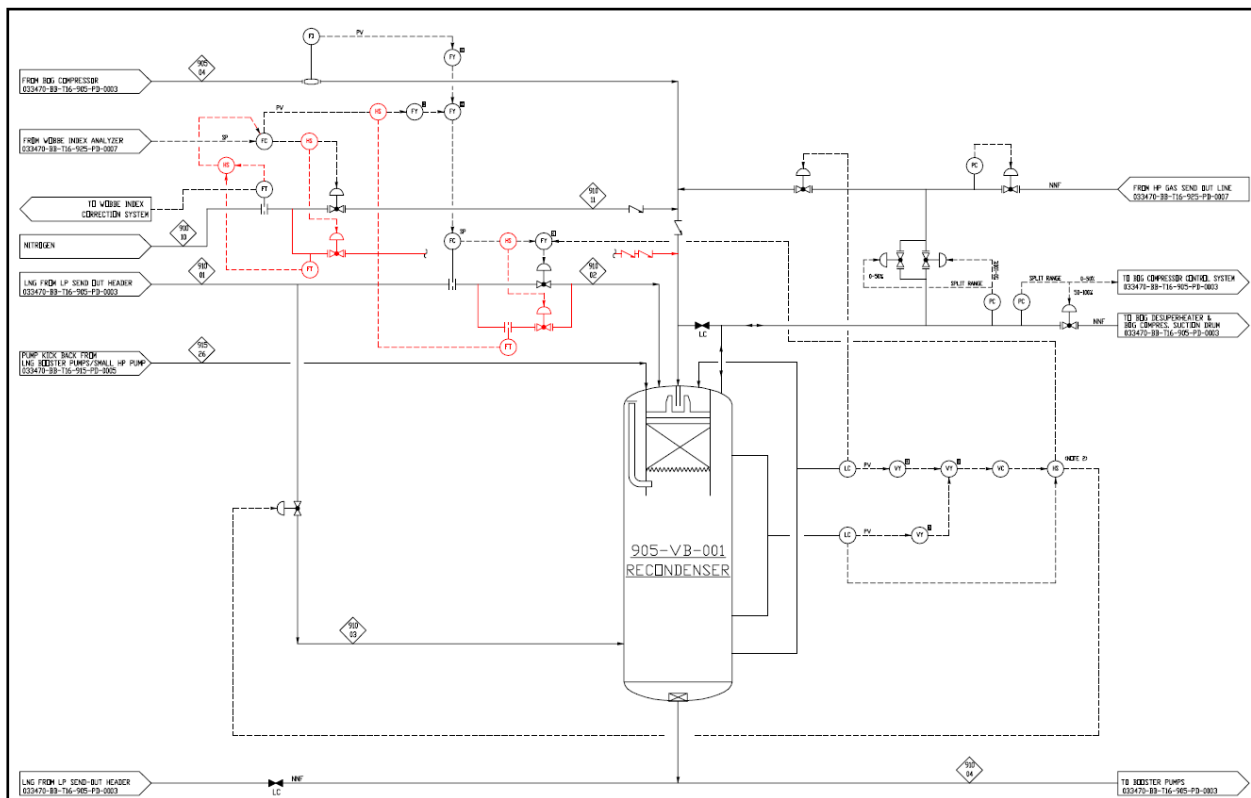


Figura 4 - Schema rappresentativo del by-pass per la regolazione del WI durante il Micro sendout come da modifica

### 3.2.3 Valutazione del rischio

Durante le fasi di progettazione della modifica è stata condotta una analisi HazOp [8] al fine di valutare il rischio legato alla nuova configurazione definita dalla modifica di cui al paragrafo precedente.

Il risultato di tale analisi HazOp è stato di constatare che la realizzazione della regolazione automatica del WI durante il micro sendout non introduce alcun nuovo scenario di rischio.


Per quanto riguarda l'analisi del rischio di incidente rilevante, si segnala che nell'attuale Rapporto di Sicurezza [6] sono analizzati gli eventi di rilascio di sostanze pericolose conseguenti alla perdita da tubazioni e relativa componentistica installata o da apparecchiature identificate come possibili Eventi Iniziatori di Riferimento. Tra di essi è identificato l'EIR 3 che rappresenta la possibilità di rilascio di GNL per la rottura/perdita dal collettore che alimenta il GNL dai serbatoi di stoccaggio verso il ricondensatore.

La frequenza di rilascio relativa alle due categorie di rottura individuate (piccola e grande rottura) per questo evento è stata stimata tenendo conto del contributo della tubazione individuata come riferimento e di tutti i componenti presenti su di essa dai quali possa originarsi la perdita.

Come conseguenza dell'introduzione di un nuovo tratto (e relativa componentistica) della tubazione di riferimento per questo EIR nella parte a monte del ricondensatore, si avrà la variazione della stima delle frequenze di accadimento dell'evento di perdita, dovuta all'aggiunta del contributo del nuovo tratto di tubazione e della componentistica (valvole ecc.), come riportato nella tabella seguente.

Tabella 1 – Frequenze di rilascio totali per piccola e grande rottura

<b>EIR 3</b>		
	1" - 25,4 mm Piccola rottura	4" - 101,6 mm Grande rottura
<b>Frequenza di accadimento riportata nell'attuale Rapporto di Sicurezza [6] [ev/y]</b>	<b>2,21*10<sup>-02</sup></b>	<b>5,20*10<sup>-03</sup></b>
<b>Frequenza di accadimento ricalcolata considerando i tratti di linea e la componentistica introdotti dalla modifica [ev/y]</b>	<b>2,35*10<sup>-02</sup></b>	<b>5,29*10<sup>-03</sup></b>

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

La variazione in termini di stima della frequenza dell'evento iniziatore è dell'ordine del 10% della stima iniziale per la piccola e di circa l'1% per il caso della grande rottura, quindi poco significativa, visto che non varia l'ordine di grandezza della frequenza.

Si segnala tuttavia che, l'inclusione di tale piccola variazione nel computo della frequenza totale dell'EIR si tramuta in una variazione della frequenza degli scenari incidentali conseguenti al rilascio di entità tale da non variare le considerazioni sul rischio di incidente rilevante attualmente effettuate per questo EIR.

Queste considerazioni permettono di concludere che non si manifesta alcuna variazione rispetto alle valutazioni del rischio presenti nell'attuale Rapporto di Sicurezza [6].

Si conclude pertanto che la Modifica 2 non comporta aggravio del preesistente livello di rischio di incidente rilevante.

### **3.3 Modifica 3: Isolamento della valvola 352-SDV-002 per la gestione delle operazioni di manutenzione**

#### 3.3.1 Descrizione della situazione attuale

La valvola 352-SDV-002 è usata per collegare la linea denominata "spray header" e la linea di "sendout header" in bassa pressione al fine di passare dalla fase "Normal Operation" a quella di Micro/Zero sendout

Dal momento che attualmente la valvola 352-SDV-002 è unica e non sono presenti valvole di isolamento, la procedura di manutenzione in vigore prevede che una parte della linea "spray header" e l'intera linea di send out in bassa pressione debbano essere inertizzate prima di poter procedere alla ispezione e allo smontaggio del corpo valvola 352-SDV-002.

Quindi per interventi manutentivi sulla valvola 352-SDV-002 occorre sospendere le operazioni di sendout in bassa pressione e l'uso della linea di "spray header" per i serbatoi di stoccaggio 1 e 2, riscaldare ed inertizzare le linee menzionate.

#### 3.3.2 Descrizione della modifica

La modifica prevede l'installazione di:

- una valvola a sfera manuale di isolamento (di materiale resistente a temperatura criogenica) sulla linea di collegamento alla linea di bassa pressione del sendout (LNG to Regasification);
- un sistema di drenaggio con una valvola a sfera manuale ed una flangia cieca posta tra quest'ultima valvola e la valvola 352-SDV-002;
- una valvola di isolamento manuale sulla linea dello "spray header" tra la valvola CS750 ed il serbatoio di stoccaggio (Cargo Tank 2).

Questa configurazione permette:

- ✓ l'inertizzazione a monte e valle delle valvole di shutdown;
- ✓ di mantenere in uso, in caso di manutenzione della valvola 352-SDV-002 e della nuova valvola, la linea di sendout di bassa pressione
- ✓ di mantenere in uso, in caso di manutenzione della valvola 352-SDV-002 e della nuova valvola, la linea di "spray header" per tutti i serbatoi di stoccaggio.

È inoltre previsto di ridondare la valvola 352-SDV-002 tramite l'installazione in posizione adiacente alla valvola già presente, di una valvola di caratteristiche simili a quelle della valvola 352-SDV-002, per migliorare la segregazione tra le due linee Drain header e spray header durante le fasi operative.



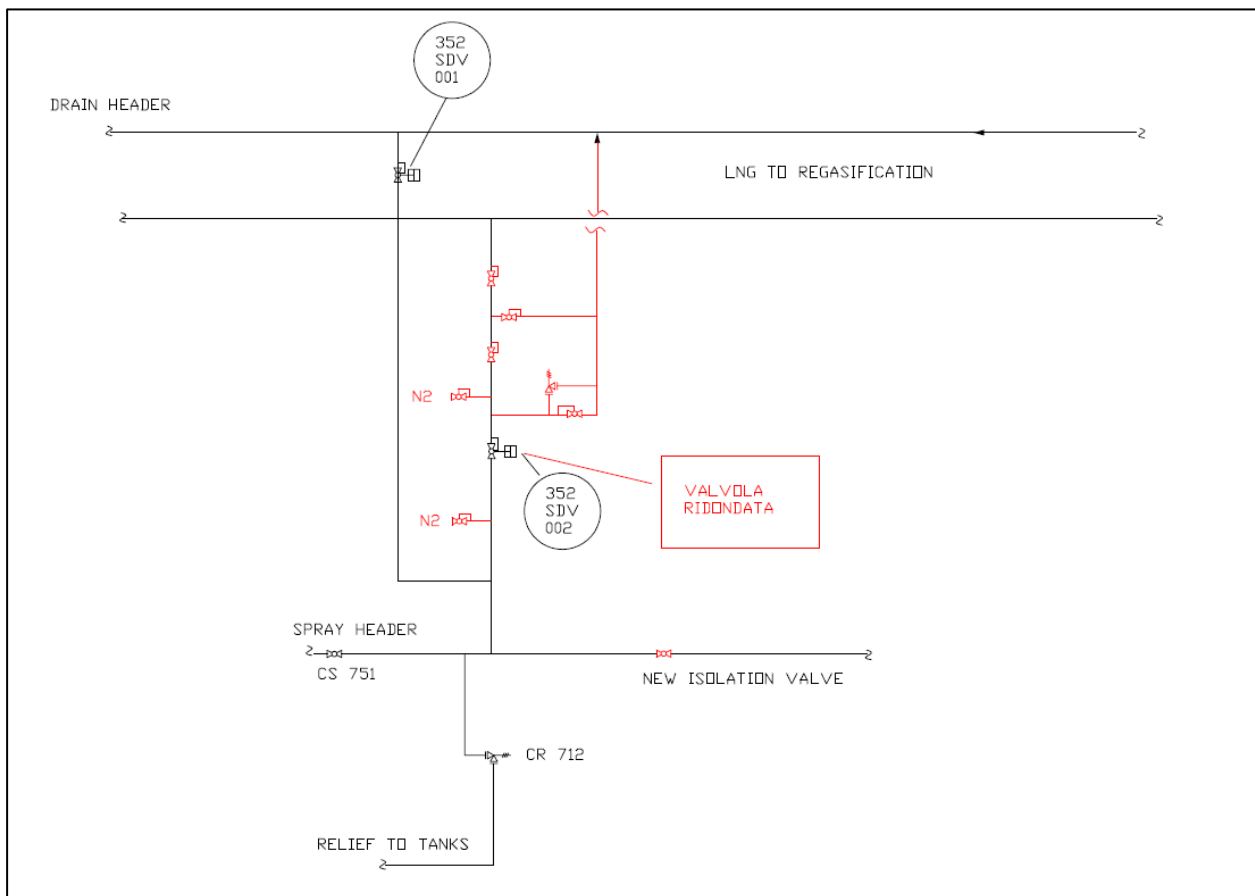


Figura 5 - Schema rappresentativo della modifica

### 3.3.3 Valutazione del rischio

Durante le fasi di progettazione della modifica è stata condotta una analisi HazOp [8] al fine di valutare il rischio legato alla nuova configurazione.

Il risultato di tale analisi HazOp è stato di constatare che l'isolamento della valvola 352-SDV-002 per la gestione delle operazioni di manutenzione non introduce alcun nuovo scenario di rischio, è invece possibile, grazie alla modifica introdotta, procedere alle operazioni di manutenzione in caso di guasto delle valvole, senza fermare il processo. A tal proposito si segnala che le attività saranno comunque effettuate in sicurezza e svolte in regime di permesso di lavoro. Questo prevede che chi autorizza l'intervento valuti i rischi connessi e fornisca le indicazioni preventive e mitigative più opportune per la garanzia della sicurezza. Nel caso si valuti che le operazioni non possono essere svolte in sicurezza, si procederà alla fermata dell'impianto.

Per quanto riguarda la possibilità di ridondare la valvola 352-SDV-002, si segnala che non si introducono pericoli aggiuntivi rispetto a quelli analizzati per la valvola singola, ma si migliora la capacità di segregazione rispetto alla configurazione attuale.

In conclusione si ritiene che le valutazioni condotte nell'attuale Rapporto di Sicurezza [6] rispetto all'analisi del rischio a bordo del Terminale restino valide a fronte della modifica di impianto appena descritta, visto che essa non richiede l'installazione di nuove linee ma solo tratti di tubazione dedicati al drenaggio per l'inertizzazione del tratto in cui è posizionata la valvola 352-SDV-002 e visto che non sono emerse situazioni di pericolo diverse da quelle già identificate nell'ambito dell'analisi del rischio.

Si conclude pertanto che la Modifica 3 non comporta aggravio del preesistente livello di rischio di incidente rilevante.



### 3.4 Modifica 4: Variazione quantitativo propano stoccato

#### 3.4.1 Descrizione della situazione attuale

Il propano è utilizzato per il processo di rigassificazione in una delle due sezioni che costituiscono i 3 vaporizzatori. I vaporizzatori di tipo IFV (Intermediate Fluid Vaporiser) sono scambiatori di calore in controcorrente, che usano l'acqua di mare come fonte di calore e il propano come fluido riscaldante intermedio tra l'acqua di mare e il GNL. Il quantitativo di propano contenuto in ognuno di essi è pari a circa 4 tonnellate.

La circolazione del propano è a circuito chiuso durante le normali operazioni. Per poter eliminare il contenuto di propano all'interno dei circuiti del vaporizzatore, durante le operazioni di manutenzione e in caso di emergenza, è presente un serbatoio di propano (935-VD-001) nella zona Topside, di diametro di 2,3 m ed una lunghezza di 6,5 m, (volume di 30 m<sup>3</sup>). Tale serbatoio durante le normali operazioni contiene 2 tonnellate di propano di reintegro; durante le operazioni di manutenzione/pulizia dei tre scambiatori o in caso di emergenza, il serbatoio è utilizzato anche per il drenaggio del propano contenuto nei vaporizzatori (12 tonnellate).

Pertanto il contenuto massimo del serbatoio è pari a 14 tonnellate.

Il serbatoio è dotato di una valvola PSV ridondata e dimensionata per intervenire ad una pressione di 20 barg.

Non sono previsti sistemi di raccolta delle perdite intorno al serbatoio (l'eventuale rilascio si scaricherebbe in mare, si veda oltre), in quanto un rilascio di propano non costituisce un danno per l'ambiente, comporta un rischio di infragilimento criogenico di rilevanza trascurabile rispetto al GNL e determina rilasci di quantità relativamente modeste, sempre rispetto al GNL.

I sistemi in grado di rilevare il rilascio sul piano del serbatoio di propano sono:

- Gas detectors;
- Flame/Fire detector (in caso di incendio).

Questi sistemi danno un allarme in sala controllo.

La tabella seguente riporta il quantitativo massimo di sostanze dichiarate nella Notifica del dicembre 2014 [9]. I quantitativi riportati sono comprensivi sia degli stoccaggi sia dei quantitativi contenuti temporaneamente nelle aree di processo/ausiliarie.


Tabella 2 – Quantità massima prevista per le sostanze soggette al D.Lgs. 334/99 e s.m.i.

Sostanza	Categoria per assoggettabilità al D.Lgs. 334/99 e s.m.i.	Frase R	Quantità [t]	Limiti D.Lgs. n° D.Lgs. 334/99 e s.m.i.	
				Artt. 6 e 7 [t]	Art. 8 [t]
Gas Naturale	Gas Liquefatti estremamente infiammabili e gas naturale	R12	67.500	50	200
Propano	Gas Liquefatti estremamente infiammabili e gas naturale	R12	14	50	200

Qui oltre sono riportate le tabelle con gli indici calcolati per la verifica di assoggettabilità al D.Lgs. 334/99 e s.m.i.

Tabella 3 – Indici assoggettabilità al D.Lgs. 334/99 e s.m.i.

Sostanze classificate Infiammabili		
Quantità [t]	Indice art. 6	Indice art. 8
67.514	1350,3	337,6

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

### 3.4.2 Descrizione della modifica

La modifica prevede la variazione del quantitativo massimo complessivo di propano detenuto sul Terminale da 14 a 25 tonnellate (12 delle quali saranno contenute all'interno dei vaporizzatori, 13 all'interno del serbatoio propano 935-VD-001).

I vaporizzatori sono soggetti ad ispezioni annuali e, in generale, il propano contenuto in un vaporizzatore viene trasferito nel serbatoio per poi essere ritrasferito nel vaporizzatore a fine ispezione. Nei casi di avaria del sistema di trasferimento vaporizzatori-serbatoio, il propano contenuto nei vaporizzatori potrebbe essere trasferito nei serbatoi del GNL per consentire le dovute manutenzioni. In tal caso, il propano non può più essere recuperato dai serbatoi di GNL e quindi si rende necessario avere una riserva a bordo in grado di reintegrare il propano nei vaporizzatori. Tale pratica viene effettuata per evitare lo scarico di tutto il propano contenuto nei vaporizzatori al sistema di cold vent. In tal caso le attuali 2 tonnellate stoccate nel serbatoio non permetterebbero di ripristinare la funzionalità dei vaporizzatori in tempi ragionevoli, dato che i tempi di approvvigionamento e imbarco del propano sono alquanto lunghi.

La modifica consentirebbe quindi, nei particolari casi in cui non è possibile recuperarlo nel serbatoio dedicato, di ripristinare le funzionalità dei vaporizzatori senza ritardi logistici, mantenendo comunque un margine di propano per eventuali reintegri, minimizzando il più possibile la frequenza di approvvigionamento da terra.

### 3.4.3 Valutazione del rischio

Per effetto della modifica il quantitativo totale di sostanze appartenenti alla categoria "Gas liquefatti estremamente infiammabili e gas naturale" subisce una variazione percentuale dello 0,02%, pertanto non significativa.

La situazione in termini di assoggettabilità al D.Lgs. 334/99 e s.m.i. si può quindi considerare invariata.

D'altro canto la modifica comporta un aumento significativo di sostanza pericolosa nella singola apparecchiatura: da 14 a 25 tonnellate.

Durante la valutazione del rischio connesso alla detenzione di propano, effettuata nell'ambito della fase istruttoria del Rapporto di Sicurezza ai fini dell'ottenimento del parere tecnico conclusivo (Documento di risposta alle Prescrizioni CTR di cui al Parere Tecnico Conclusivo dell'istruttoria RDS Definitivo [10]) sono stati analizzati gli scenari incidentali conseguenti a due diversi eventi iniziatori:

- **Evento Inziatore 1:** rilascio di propano dovuto a perdita dalle flange nel caso peggiore di riempimento del serbatoio (EIR 11A);
- **Evento Inziatore 2:** sovrappressione nel serbatoio causata da incendio esterno (EIR 11B).


Con riferimento all'EIR11A, per individuare le sequenze incidentali e le relative frequenze di accadimento, è stato sviluppato un albero degli eventi, considerando che il propano in condizioni di liquido surriscaldato può dare origine sia a un Jet Fire che a un Pool Fire e considerando il contributo di tutte le salvaguardie presenti.

Dall'analisi effettuata con l'albero degli eventi [10], in virtù delle protezioni presenti, risulta che non vi sono sequenze incidentali caratterizzate da valori di frequenza di accadimento superiori alla soglia di  $10^{-07}$  ev/anno e pertanto non ci sono scenari incidentali credibili.

E' stato inoltre considerato che, in caso di perdita di liquido, non si avrebbe la formazione di una pozza stagnante sul ponte, dal momento che, considerando l'assenza di un sistema di contenimento e la conformazione del ponte stesso (con pendenza verso l'esterno), il liquido si riverserebbe in mare.

Rispetto invece allo scenario di cedimento del serbatoio dovuto a sovrappressione interna causata da incendio esterno (EIR11B), occorre considerare che il serbatoio è dotato di una valvola PSV ridondata e dimensionata per intervenire ad una pressione di 20 barg. Nel caso l'intervento della valvola fallisse, si avrebbe, con il proseguire del fenomeno, il cedimento della struttura con rilascio di propano all'esterno del serbatoio.

In tal caso il serbatoio pressurizzato potrebbe essere soggetto al fenomeno di BLEVE e cioè alla rottura catastrofica accompagnata alla repentina vaporizzazione del liquido stoccato, con formazione di onda d'urto e fireball.

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

Dall'analisi effettuata con l'albero degli eventi [10], in virtù delle protezioni presenti, risulta che anche in questo caso non vi sono sequenze incidentali caratterizzate da valori di frequenza di accadimento credibili (superiori alla soglia di  $10^{-07}$  ev/anno).

Inoltre, è stato considerato che il sistema antincendio ad acqua interviene in caso di incendio, allo scopo di raffreddare e proteggere il serbatoio dagli irraggiamenti termici.

Dal momento che l'analisi probabilistica sia per l'EIR11A che per l'EIR11B non ha originato scenari credibili, lo studio delle conseguenze, che considera gli effetti ed è legato alla quantità di propano che partecipa allo scenario, non è stato necessaria.

Rispetto alla valutazione probabilistica, l'aumento di propano contenuto nel serbatoio, non determina alcuna variazione e sia gli scenari di Jet Fire e Pool Fire che di BLEVE continuano a risultare non credibili.

In conclusione, si può osservare come il serbatoio propano 935-VD-001 non risulti possibile fonte di incidente rilevante credibile, né prima né dopo la modifica in oggetto. E' pertanto possibile affermare che, per effetto della modifica, la valutazione del rischio effettuata nell'ambito della fase istruttoria del Rapporto di Sicurezza ai fini dell'ottenimento del parere tecnico conclusivo resta invariata.

Tutte queste considerazioni saranno comunque riportate nel Rapporto di Sicurezza, che è in fase di revisione ed aggiornamento.

Si conclude pertanto che la Modifica 4 non comporta aggravio del preesistente livello di rischio di incidente rilevante.

### **3.5 Modifica 5: variazione volumetria navi approvvigionatrici**

In questa sezione si descrive nel dettaglio la modifica non impiantistica citata in apertura del documento, ovvero l'ampliamento della tipologia di navi autorizzate all'approdo al Terminale, con l'introduzione di navi metaniere con capacità di trasporto superiore a  $155.000 \text{ m}^3$ .

#### **3.5.1 Descrizione situazione attuale**

Attualmente il Terminale è autorizzato ad effettuare 59 accosti all'anno per l'approvvigionamento del GNL tramite navi metaniere di capacità di trasporto fino a  $155.000 \text{ m}^3$ .

#### **3.5.2 Motivazione della modifica**

L'attuale mercato del GNL si caratterizza per un'elevata componente SPOT, in cui sono ormai molto frequenti, soprattutto con riferimento al mercato europeo, contratti di fornitura di durata ridotta (indicativamente da 1 a 3 anni) o addirittura vendite di singoli carichi (appunto SPOT) in funzione delle condizioni prevalenti di mercato: in questo contesto il GNL viene spesso fornito e consegnato attraverso consegne parziali (dette "part cargo" o "milk run"). Questa pratica consiste nella consegna di parte del carico del GNL trasportato dalla nave metaniera. Ne consegue che, durante lo stesso viaggio, la nave metaniera potrà effettuare diverse consegne parziali a più di un terminale, massimizzando le forniture e riducendone i costi associati. Nel grafico sotto riportato si evidenzia, a partire dal 2000, il ruolo sempre più importante del mercato SPOT rispetto a quello long term: nel corso del 2013 infatti, i quantitativi scambiati sul mercato spot hanno rappresentato quasi il 30% delle vendite totali di GNL.

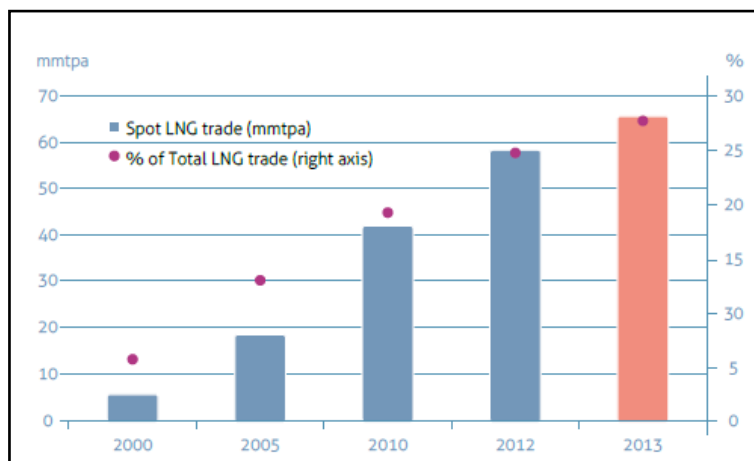


Figura 6 – Vendite di GNL sul mercato SPOT (fonte GIIGNL)

La possibilità quindi di incrementare la capacità e la flessibilità di ricezione del Terminale rappresenta, nell'attuale contesto di mercato, in cui ogni singola nave metaniera può e deve potenzialmente raggiungere qualsiasi Terminale di rigassificazione, un elemento di fondamentale importanza per poter attrarre nuove forniture di GNL, garantendo quindi l'utilizzo e la conseguente remunerazione dell'infrastruttura stessa.

In aggiunta risulta importante incrementare la flessibilità di ricezione del Terminale dalle attuali navi metaniere aventi capacità fino a 155.000 m<sup>3</sup>, considerando l'evoluzione della distribuzione, in base alla capacità di trasporto, delle navi metaniere esistenti e attualmente in costruzione la cui consegna è prevista, al più tardi, tra il 2016 e il 2017 (dati LNG Journal aggiornati ad agosto 2014), così come presentato nel grafico seguente.

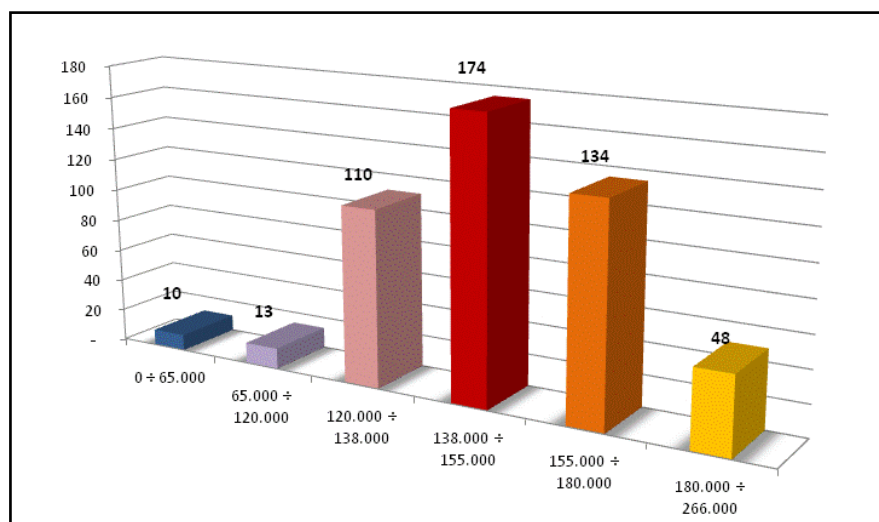



Figura 7 – Numero di Navi Metaniere (operative e in costruzione)

In base ai dati riportati nel grafico e, considerando l'autorizzazione ad oggi concessa, le navi teoricamente autorizzate alla scarica presso il Terminale sono circa 300. Se si considerano anche le navi metaniere di taglia superiore, l'incremento del totale di navi che saranno disponibili per effettuare la scarica al Terminale risulterebbe circa del 50%.

Con riferimento alla mutata condizione del mercato del gas, alla crescente tendenza delle navi di effettuare scarichi parziali, nonché alla necessità di poter garantire al Terminale la massima flessibilità possibile di scelta delle tipologie di navi approvvigionatrici, la Società OLT ritiene quindi di aver bisogno di utilizzare navi metaniere aventi capacità superiori a 155.000 m<sup>3</sup>.

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

### 3.5.3 Descrizione della modifica

Attualmente per rifornire il Terminale vengono utilizzate navi metaniere aventi capacità massima pari a 155.000 m<sup>3</sup>. Come citato precedentemente, la modifica che si intende implementare prevede il rifornimento del Terminale mediante l'utilizzo di navi di capacità di trasporto superiore a 155.000 m<sup>3</sup>.

Il rifornimento mediante navi metaniere di taglia superiore non comporta alcuna modifica in termini progettuali, gestionali e procedurali del Terminale, sia per la gestione della normale operatività che per la gestione dell'emergenza.

Tale modifica prevede infatti solo la variazione delle tempistiche di trasferimento del GNL dalla nave al Terminale fino a un tempo pari in media a 18 ore. Si segnala a tal proposito che, in caso di utilizzo di navi di capacità superiore a 155.000 m<sup>3</sup>, il trasferimento potrebbe avvenire secondo le seguenti modalità:

1. La nave potrebbe effettuare uno scarico parziale, disormeggiare e completare lo scarico in altro Terminale (nel qual caso le tempistiche sarebbero di circa 12-16 ore come già considerato nella valutazione del rischio presentata nel RDS),
2. La nave potrebbe scaricare regolando la portata di scarico, in maniera da consentire, attraverso la continua vaporizzazione da parte del Terminale, il trasferimento di tutto il carico (nel qual caso le tempistiche di trasferimento sarebbero pari ad un valore medio di 18 ore, di poco superiori rispetto alle 16 ore ora già indicate nella valutazione del rischio presentata nel RDS).

In particolare si evidenzia che anche le fasi di travaso, fatta eccezione per la durata, rimangono inalterate ed il numero di persone presenti sul ponte della nave rifornitrice e del Terminale, durante il travaso, non subisce variazioni rispetto a quello previsto per le navi gasiere di capacità inferiore oggi previste.

### 3.5.4 Valutazione del rischio

In questo paragrafo si intende sviluppare una valutazione del rischio riferita all'introduzione della modifica, ovvero all'utilizzo del Terminale "FSRU Toscana" con approvvigionamento da parte anche di navi metaniere con volumetria trasportata superiore a 155.000 m<sup>3</sup> e per un numero di accosti di 59 navi.

L'analisi è stata impostata mediante un approccio HAZID, descritto nella seguente Tabella 4, al fine di individuare e sintetizzare le potenziali criticità da indagare, nelle diverse fasi operative che caratterizzano le attività del Terminale e che coinvolgono le navi che lo approvvigionano.

A tal proposito si sottolinea che tale analisi è stata condotta a supporto della Dichiarazione di non aggravio di rischio elaborata ai sensi del D.M. 09/08/00 [1] contestualmente a questo documento.

Nella tabella sottostante (Tabella 4) si individuano gli aspetti da analizzare con riferimento alla modifica introdotta, articolati per le diverse fasi operative.

La valutazione puntuale degli aspetti emersi all'analisi HAZID che richiedono approfondimento in termini di valutazione del rischio è sviluppata, invece, nel paragrafo successivo.


La tabella HAZID è strutturata come qui oltre indicato:

- **ID** – rappresenta l'identificativo utile alla comprensione dei diversi aspetti analizzati;
- **FASE** – rappresenta la fase operativa, in particolare ormeggio/disormeggio, trasferimento del carico, gestione delle emergenze e fase di normale operazione del Terminale;
- **PUNTI DI ATTENZIONE** – rappresenta l'identificazione dei punti di attenzione relativi all'impiego di navi metaniere di volumetria superiore a 155.000 m<sup>3</sup> per i quali è necessario un approfondimento;
- **VALUTAZIONI** – rappresenta l'identificazione delle valutazioni atte a verificare che la modifica non comporti un aggravio del preesistente livello di rischio.

Tabella 4 – Aspetti analizzati con riferimento alla modifica introdotta

ID	FASE	PUNTI DI ATTEZIONE	ASPETTI DA VALUTARE	VALUTAZIONI
1	FASE DI ORMEGGIO/ DISORMEGGIO e CONNESSIONE BRACCI DI CARICO (A)	Componenti di ormeggio nave rifornitrice e dimensione/posizione dei manifold	Compatibilità tra Terminale e Nave rifornitrice	Verifica della compatibilità della nave rifornitrice [3.5.4.1]
2.1	FASE DI TRASFERIMENTO (B)	Incremento dei quantitativi di sostanza a bordo della nave approvvigionatrice e aumento della durata del transitorio di trasferimento del carico	Variazione della frequenza di rilascio per gli scenari incidentali che tengono conto delle tempistiche di trasferimento del carico (in particolare degli scenari relativi all'evento iniziatore di riferimento EIR1 – rilascio dai bracci di carico)  Gli scenari originati dagli altri eventi iniziatori identificati nel Rapporto di Sicurezza non vengono rianalizzati, infatti non sono influenzati dal tonnellaggio della nave approvvigionatrice e nemmeno dalla durata del trasferimento	Verifica effetti su analisi del rischio presentata nel Rapporto di Sicurezza [3.5.4.2]
2.2	FASE DI TRASFERIMENTO (B)		Variazione del calcolo relativo all'accettabilità del rischio ai sensi della norma UNI EN1473 e valutazione ALARP	Verifica dell'accettabilità del rischio ai sensi della norma UNI EN1473 con le nuove tempistiche [3.5.4.3]
3	FASE DI TRASFERIMENTO (B)	Variazione del numero di operatori potenzialmente presenti in aree esterne della nave approvvigionatrice	Possibile modifica della densità di persone coinvolte in caso di evento incidentale e del relativo rischio associato  Variazione del calcolo relativo all'accettabilità del rischio ai sensi della norma UNI EN1473 e valutazione ALARP	Verifica dell'accettabilità del rischio ai sensi della norma UNI EN1473 con le nuove tempistiche [3.5.4.3]
4	FASE DI TRASFERIMENTO (B)	Verifiche di tipo operativo	Possibile modifica delle condizioni limite di operatività durante le fasi di carico/scarico	Valutazione delle condizioni limite di operatività durante le fasi di carico/scarico [3.5.4.4]
5	FASE DI GESTIONE DELLE EMERGENZE (C)	Analisi degli iter procedurali	Possibile variazione delle procedure di ormeggio/disormeggio e di accosto al Terminale in condizioni di emergenza	Verifica delle modalità di allontanamento in caso di emergenza [3.5.4.5]



	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

Con riferimento agli aspetti puntuali evidenziati dall'analisi HAZID di Tabella 4, si documentano qui oltre le valutazioni effettuate al fine di constatare se la modifica proposta comporti o meno un aggravio del preesistente livello di rischio di incidente rilevante.

#### 3.5.4.1 Verifica compatibilità della nave rifornitrice – ID 1

L'impiego di navi metaniere aventi una capacità superiore a 155.000 m<sup>3</sup> rende necessario analizzare tutti quegli aspetti relativi ai componenti di ormeggio della nave rifornitrice e alla dimensione/posizione dei manifold. Si segnala a tal proposito che le navi metaniere ed i terminali di rigassificazione sono progettati e costruiti in conformità a convenzioni e codici internazionali che, oltre a garantire la massima sicurezza delle operazioni, permettono alle navi di interfacciarsi con i terminali attraverso l'utilizzo di attrezzature standardizzate.

Ogni singola nave metaniera destinata ad operare presso il Terminale, a prescindere dalla capacità, viene quindi sottoposta ad un processo di "valutazione della compatibilità ad operare presso il Terminale" (ISGOTT-Ship/Shore Compatibility Questionnaire).

Detto processo ha il duplice scopo di verificare che tutti i parametri di sicurezza e tecnici permettano di ricevere la nave presso il Terminale e di svolgere tutte le operazioni in massima sicurezza ed efficienza, nel rispetto delle normative ambientali.

La valutazione di compatibilità deve essere conclusa prima della scarica della nave metaniera e prevede il coinvolgimento del responsabile da un lato dell'Armatore, dell'Operatore e del Noleggiatore della nave metaniera, e dall'altro il Responsabile Operativo del Terminale, come da Ordinanza della Capitaneria di porto di Livorno n° 6 del 2014.

Il processo di valutazione è regolamentato dalle linee guida ISGOTT e GIIGNL che dettano una serie di procedure per lo scambio di informazioni tra la nave metaniera ed il Terminale e codificano i documenti che debbono far parte di questo scambio.

Di seguito vengono brevemente descritti le fasi principali che caratterizzano il processo di compatibilità:


- Scambio di dati e informazioni tecniche

Preliminarmente è necessario che vengano scambiate tra l'Armatore/l'Operatore, il Noleggiatore della nave metaniera ed il Terminale le principali informazioni tecniche relative alla nave stessa e al Terminale. Tali informazioni consistono in:

- ✓ dimensioni;
- ✓ stazza lorda e netta;
- ✓ dislocamento;
- ✓ pescaggi a pieno carico ed in zavorra e nelle fasi intermedie del processo di scarico;
- ✓ posizione e numero dei parabordi;
- ✓ posizione, numero, dimensioni, materiali e massimo carico di lavoro dei cavi di ormeggio e dei ganci di ormeggio;
- ✓ caratteristiche dei manifold e rispondenza degli stessi agli standard internazionali;
- ✓ caratteristiche dei bracci di carico;
- ✓ parametri operativi nelle diverse fasi delle operazioni di scarico.

- Verifica preventiva del piano di ormeggio

Una volta ottenute tutte le informazioni necessarie, viene effettuata una verifica preventiva del piano di ormeggio della nave presso il Terminale sia dal punto di vista marinaresco (numero di cavi di ormeggio, corrispondenza dei ganci di ormeggio ubicati sul Terminale, passacavi, ecc), che dal punto di vista dimensionale attraverso l'utilizzo di apposito software certificato "OPTIMOOR" che per ogni singolo cavo di ormeggio verifica i massimi sforzi cui potrà essere soggetto nelle possibili diverse condizioni meteorologiche previste nell'operatività del Terminale.

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

- Verifica collegamento dei bracci di carico

Ulteriore verifica necessaria è quella relativa al collegamento dei bracci di carico del Terminale con i manifold della nave metaniera. Tale verifica deve garantire l'operatività e la sicurezza del collegamento nelle diverse condizioni operative durante il processo di trasferimento del carico.

Risultano di particolare importanza, ai fini della verifica del collegamento dei bracci di carico del Terminale, i seguenti valori:

- ✓ Verifica della rispondenza delle misure dei manifold agli standard SIGTTO;
- ✓ Zona di accoppiamento bracci di carico/manifold;
- ✓ Minima e massima elevazione possibile per il ponte di coperta della nave metaniera in funzione del pescaggio della stessa;
- ✓ Inviluppo dinamico della connessione.

- Verifica delle caratteristiche operative

Ultima verifica è quella relativa alle caratteristiche operative della nave metaniera e del Terminale (pressioni dei vapori, portata delle pompe di trasferimento del carico e dei compressori per il trasferimento dei vapori, soglie di allarme, ecc) che devono essere effettuate in maniera da garantire il trasferimento del carico in piena ottemperanza alle linee guida internazionali ed alle normative nazionali e locali.

Completate positivamente tutte le operazioni e verifiche descritte in precedenza si conclude il processo di "Valutazione della compatibilità ad operare presso il Terminale" fornendo una Dichiarazione Preliminare di "nave compatibile". Tale dichiarazione preliminare è soggetta ad un'ispezione, da eseguirsi prima di effettuare l'ormeggio, da parte di un rappresentante del Terminale, con conferma finale dell'accettabilità.

Detta ispezione finale è volta a verificare la rispondenza delle dichiarazioni fornite alla reale situazione a bordo della nave metaniera e può prevedere alcune prove e verifiche degli impianti di sicurezza principali; un'apposita lista di controllo viene redatta in contraddittorio tra rappresentante del Terminale ed il Comandante della nave.

Prima di iniziare la manovra di avvicinamento della nave metaniera al Terminale, con l'ausilio dei rimorchiatori specificamente richiesti al Terminale, il Pilota, incaricato dall'Autorità Marittima per la manovra, esegue in contraddittorio con il Comandante della nave, le verifiche di sicurezza previste dai regolamenti (lista di controllo del Pilota).

A nave ormeggiata presso il Terminale, in ottemperanza al Decreto 2 Agosto 2007, viene congiuntamente eseguita la " Ship Terminal Safety Check List" che certifica l'esistenza e la conformità di tutti i parametri, degli equipaggiamenti e delle procedure operative e di sicurezza necessarie ed indispensabili per iniziare le operazioni di trasferimento del carico fra la nave metaniera ed il Terminale.


Detta lista di controllo viene eseguita in contraddittorio fra il Terminale e la nave metaniera. Usualmente contiene degli allegati specifici per: limiti meteorologici operativi e relativi comportamenti, piano di scarica, piano di zavorramento, situazioni di emergenza, mezzi di comunicazione. Contiene inoltre una sezione dedicata ai controlli ripetitivi durante lo svolgimento delle operazioni.

**Si può pertanto concludere che la sicurezza operativa del Terminale è garantita dalle procedure di autorizzazione di ogni singola nave rifornitrice in ottemperanza alle prescrizioni dell'Ordinanza n. 6 emessa dalla Capitaneria di Porto di Livorno in data 29 gennaio 2014. Si conclude pertanto come, da questo punto di vista, la modifica non comporti alcun aggravio del preesistente livello di rischio di incidente rilevante.**

### 3.5.4.2 Verifica effetti su analisi del rischio presentata nel Rapporto di Sicurezza – ID 2.1

In questa sezione si analizza l'impatto della modifica sulla valutazione degli scenari incidentali sviluppati nel Rapporto di Sicurezza del Terminale.



	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

A seguito dell'introduzione di navi metaniere aventi una capacità superiore a 155.000 m<sup>3</sup>, occorre verificare come la modifica possa indurre variazioni nella valutazione del rischio, sia in termini di frequenze di accadimento degli scenari incidentali, che di magnitudo delle conseguenze.

Dal punto di vista del danno non vi sono variazioni rispetto a quanto considerato nel Rapporto Definitivo di Sicurezza, in quanto non risultano credibili scenari che comportino il coinvolgimento nell'incidente dell'intero contenuto della nave rifornitrice. Questa evidenza permette di concludere che l'evoluzione degli incidenti e la relativa magnitudo non vengono aggravate dall'aumento di stazza della nave rifornitrice.

L'aumento dei tempi medi di trasferimento del carico dalla nave metaniera al Terminale può comportare invece una variazione della frequenza di rilascio per gli scenari incidentali che tengono conto di tali tempistiche nella valutazione del valore della frequenza stessa. Tra tutti gli eventi iniziatori di riferimento (EIR) identificati e analizzati del Rapporto Definitivo di Sicurezza l'EIR 1, relativo al rilascio di GNL dai bracci di carico, è l'unico che può manifestarsi durante la fase di trasferimento del GNL dalla nave metaniera al Terminale. Il dato di base utilizzato come riferimento per la determinazione della frequenza di accadimento è tratto dal documento "Rjinmond Report" ed è espresso in eventi/ora: per la determinazione della frequenza dell'evento iniziatore di perdita, tale valore è stato quindi moltiplicato per il numero di ore annuali relative alla fase di trasferimento.

Tutti gli altri EIR sono infatti riconducibili a rotture di tipo random che possono avvenire in qualunque momento durante l'arco dell'anno, di conseguenza la frequenza di accadimento non è influenzata dalla durata della operazioni di trasferimento del GNL dalla nave metaniera.

Ci si sofferma pertanto sulle valutazioni delle frequenze incidentali relative al EIR 1, discusse qui oltre, che possono subire una variazione dal momento che, utilizzando navi rifornitrici di stazza superiore, si allungano le durate medie delle fasi di scarico.


Si ricorda che il numero complessivo di accosti annui risulta essere pari a 59, nel rispetto della capacità di rigassificazione massima annua autorizzata per il Terminale, pari a 3,75 miliardi di m<sup>3</sup>, grazie all'utilizzo di navi metaniere aventi capacità diverse, fino ad una volumetria superiore a 155.000 m<sup>3</sup>. Con riferimento a quest'ultima tipologia di nave il tempo di trasferimento di GNL dalla nave metaniera al Terminale risulta essere pari ad un valore medio di circa 18 ore.

L'aumento delle tempistiche di trasferimento del carico comporta la modifica della frequenza di rilascio degli scenari incidentali associati alla fase di trasferimento GNL dalla nave metaniera al Terminale. La verifica è riferita, come sopra indicato, agli scenari relativi all'Evento Iniziatore di Riferimento EIR1 – rilascio dai bracci di carico, la cui frequenza è stata valutata considerando le tempistiche di trasferimento. Nel Rapporto Definitivo di Sicurezza, la frequenza di perdita dai bracci di carico (EIR 1) era stata stimata, considerando un'operazione di carico ogni 5 giorni, per una durata di 12-16 ore, corrispondente a 73 operazioni annue. Il tempo di trasferimento è stato considerato cautelativamente pari a 16 ore ad operazione, corrispondente a un tempo annuo di trasferimento pari a 1168 ore.

Di seguito viene valutata la tempistica di trasferimento in termini di ore/anno, riferita alla modifica, considerando:

- Tempo di trasferimento pari ad un valore medio di 18 ore ad operazione.
- Numero di operazioni pari a 59 corrispondenti al numero di accosti massimo previsto; si ricorda a tal proposito che questa condizione, con navi di capacità superiore a 155.000 m<sup>3</sup> di volume, non risulta operativamente realizzabile in quanto porterebbe al superamento del limite massimo annuale di rigassificazione del Terminale (valore pari a 3,75 mld m<sup>3</sup>/anno), ma è praticabile alternando navi di grande dimensioni con navi di piccola dimensione; l'ipotesi di 59 accosti di 18 ore ciascuno è pertanto estremamente cautelativo ai fini della valutazione della frequenza incidentale.

Il risultato porta ad un valore del tempo annuo di trasferimento pari a 1062 ore, inferiore rispetto al valore utilizzato per la determinazione della frequenza di accadimento per l'EIR1 in cui, come ricordato, si ipotizzavano 73 accosti della durata di 12/16 ore ciascuno. Si ricorda che il calcolo effettuato nell'ambito dell'analisi del rischio dell'EIR 1 nel RDS è un calcolo estremamente cautelativo per la determinazione della frequenza di accadimento dell'evento di rilascio, anch'esso non risulta operativamente realizzabile in quanto porterebbe al superamento del limite massimo annuale di rigassificazione del Terminale (valore pari a 3,75 mld m<sup>3</sup>/anno).

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

L'aumento delle tempistiche di trasferimento medio del carico dovute all'impiego di navi metaniere con volumetria maggiore (superiore a 155.000 m<sup>3</sup>) non comporta pertanto un incremento delle frequenze di incidente stimate nel Rapporto Definitivo di Sicurezza relativo al Terminale, in quanto le ipotesi erano già largamente cautelative.

**Si conclude pertanto che l'utilizzo di navi rifornitrici di capacità di trasporto superiore a 155.000 m<sup>3</sup>, con riferimento agli scenari incidentali rilevanti, non comporti alcun aggravio del rischio rispetto a quello stimato nel Rapporto Definitivo di Sicurezza relativo al Terminale esaminato dalle Autorità per il rilascio delle autorizzazioni per l'esercizio, dal momento che non variano né le frequenze di accadimento degli scenari incidentali e nemmeno la magnitudo delle conseguenze.**

3.5.4.3 Verifica del calcolo dell'accettabilità del rischio ai sensi della norma UNI EN1473:2007 con le nuove tempistiche – Verifica delle mutate condizioni durante lo scarico (Durata della fase) – ID 2.2 – ID 3

L'impiego di navi metaniere aventi una capacità superiore a 155.000 m<sup>3</sup> comporta, operativamente, un aumento del tempo di trasferimento del GNL stimato pari a un valore medio di circa 18 ore rispetto alle 12 ore previste con riferimento all'impiego di navi di dimensioni minori. La modifica non comporta invece una variazione del numero di persone esposte al rischio durante le fasi di scarico dal momento che il numero degli operatori presenti sul ponte della nave e del Terminale per lo scarico di navi di capacità superiore a 155.000 m<sup>3</sup> è equivalente a quello relativo all'utilizzo di navi di capacità inferiore, come ribadito nella descrizione della modifica. Si rende pertanto necessario verificare quale impatto abbia la variazione della tempistica di trasferimento sul calcolo dell'accettabilità del rischio, elaborato ai sensi della norma UNI EN1473:2007 [11]. Si ritiene opportuno procedere a tale verifica dal momento che la valutazione di accettabilità era stata richiesta nell'ambito del processo autorizzativo, ai fini dell'ottenimento del Parere Tecnico Conclusivo di cui al D.Lgs. 334/99 e s.m.i.

Qui oltre si richiama brevemente la metodologia utilizzata per la valutazione di accettabilità del rischio riportata nel documento "Risposte alle richieste di informazioni integrative – nota 88748 del 06-12-2010 del Comitato Tecnico Regionale della Toscana (documento n. 033470-BB-C00-000-HR-0320)" [2]:


1. Valutazione delle aree di danno per ciascuno scenario incidentale e confronto con le aree potenzialmente coinvolte del Terminale e della Nave Carrier (LNGC);
2. Calcolo della densità degli operatori coinvolti, sulla base del numero di operatori presenti e delle aree in cui possono essere localizzati;
3. Definizione di un coefficiente di vulnerabilità per gli effetti all'esposizione, al fine della stima del danno in termini di morti/evento;
4. Calcolo del danno relativo ad ogni evento, espresso come morti/evento, ottenuto moltiplicando l'area di danno per la densità delle persone coinvolte per il coefficiente di vulnerabilità;
5. Sommatoria delle frequenze relative ad ogni classe di danno; le singole frequenze, espresse per fasi in termini di eventi/anno, sono state corrette con un fattore di conversione che tiene conto delle tempistiche di durata di ogni singola fase operativa e del numero annuo di operazioni;
6. Verifica di tollerabilità attraverso il confronto dei range di frequenze/classi di danno con la matrice di tollerabilità della norma.

Con riferimento all'aumento del tempo di trasferimento del carico, pari a un valore medio di circa 18 ore per le navi metaniere di dimensione massima (superiore a 155.000 m<sup>3</sup>), tale variazione comporta una modifica del punto 5 relativo alle fasi di calcolo di cui sopra.

Al fine di chiarire l'effetto della variazione sul calcolo, si richiamano qui oltre i criteri di calcolo della valutazione del 2011.

*Ai fini del calcolo dell'accettabilità del rischio, per ogni sequenza incidentale prevista dal Rapporto Definitivo di Sicurezza, è stato calcolato il danno espresso come morti/evento, moltiplicando l'area di danno per la densità delle persone coinvolte e per il coefficiente di vulnerabilità.*

*Gli scenari per cui è stato calcolato un danno maggiore ad un morto sono stati suddivisi nelle due classi previste dalla norma.*

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

- Classe 1 (danno superiore a 10 morti);
- Classe 2 (danno compreso tra 1 e 10 morti).

Alcuni scenari incidentali hanno comportato un valore di danno inferiore all'unità e quindi non risultano rapportabili alle classi di danno previste dalla norma (Tabella K.1), che non prevede distinzioni per le classi 3-4-5, riferite a 0 morti. Al fine di classificare tali eventi, si è sfruttata l'equivalenza tra il danno espresso in numero di decessi e il danno espresso in termini di quantità rilasciata di GNL (Tabella K.1), suddividendo gli eventi con meno di un morto nelle seguenti classi:

- Classe 1 (rilasci superiori a 100 tonnellate di GNL);
- Classe 2 (rilasci compresi tra 10 e 100 tonnellate di GNL);
- Classe 3 (rilasci inferiori alle 10 tonnellate di GNL).

A questo punto le frequenze degli eventi risultanti in Classe 2 di rilascio sono state cumulate assieme a quelle degli eventi appartenenti alla Classe 2 delle fatalità. Questa assunzione è a favore del carattere conservativo della valutazione, in quanto si inseriscono nella classe 2 (danno compreso tra 1 e 10 decessi) sequenze incidentali per le quali il calcolo evidenzia un danno inferiore a un decesso.

Anche la frequenza dell'evento risultante in Classe 1 di rilascio è stata sommata a quelle degli eventi appartenenti alla Classe 2 delle fatalità, in quanto si è già ritenuta una misura sufficientemente cautelativa, dato che, comunque, si tratta di un evento che non causa neanche un decesso.

Le frequenze degli eventi risultanti in Classe 3 di rilascio sono state a loro volta cumulate, al fine di confrontarle con la norma.

Qui oltre vengono indicati i risultati della valutazione elaborata nel 2011:

- frequenze cumulate Classe 1 (danno superiore a 10 morti):  $8,58 \cdot 10^{-5}$  eventi/anno;
- frequenze cumulate Classe 2 (danno compreso tra 1 e 10 morti più eventi con meno di un morto, ma che comportano rilasci superiori a 10 tonnellate di GNL):  $5,72 \cdot 10^{-3}$  eventi/anno;
- frequenze cumulate Classe 3 (eventi con meno di un morto che comportano rilasci tra 1,01 e 10 tonnellate di GNL):  $3,47 \cdot 10^{-3}$  eventi/anno.

Sulla base di queste considerazioni, relative all'analisi svolta per un tempo di trasferimento pari a 12 ore operative, l'incremento delle tempistiche di trasferimento del carico da 12 al valore medio di circa 18 ore derivante della modifica, comporta una variazione nel calcolo del fattore di conversione della frequenza, per la fase di trasferimento di carico, che passa da 10 a 15 %, con conseguente modifica della frequenza cumulata per le classi 2 e 3. I risultati che si ottengono a fronte della modifica sono:


- frequenze cumulate Classe 1 (danno superiore a 10 morti):  $8,58 \cdot 10^{-5}$  eventi/anno;
- frequenze cumulate Classe 2 (danno compreso tra 1 e 10 morti più eventi con meno di un morto, ma che comportano rilasci superiori a 10 tonnellate di GNL):  $6,04 \cdot 10^{-3}$  eventi/anno;
- frequenze cumulate Classe 3 (eventi con meno di un morto che comportano rilasci tra 1,01 e 10 tonnellate di GNL):  $3,64 \cdot 10^{-3}$  eventi/anno.

Come di può notare dai risultati ottenuti, l'aumento delle tempistiche medie di trasferimento del carico, dovuto all'introduzione di navi metaniere di stazza maggiore, superiore a  $155.000 \text{ m}^3$ , comporta variazioni minime in termini di valutazione delle frequenze per le Classi 2 e 3, che non impatta sull'ordine di grandezza delle stime effettuate precedentemente alla modifica.

**Il fatto che non si modifichino gli ordini di grandezza delle frequenze fa sì che non si modifichino le valutazioni finali circa la tollerabilità del rischio ai sensi della norma UNI EN1473:2007 [11].**

#### 3.5.4.4 Valutazione impatto delle condizioni limite di operatività durante le fasi di carico/scarico – ID 4

Con riferimento alla modifica introdotta, ovvero all'utilizzo di navi metaniere con volumetria superiore a  $155.000 \text{ m}^3$ , occorre tenere in considerazione che questo potrebbe portare a rivedere gli assetti di tipo operativo definiti per navi di dimensioni minori. A tal proposito, si sottolinea, come già citato al paragrafo 3.5.4.1, che per ogni tipologia di nave utilizzata viene applicata una specifica procedura di

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

verifica circa la sua compatibilità. Proprio nella fase del processo di compatibilità relativo ai bracci di carico verso i manifold della nave metaniera si determinano i valori statici (altezze) che consentono l'operatività sia in arrivo nave (carica) che in partenza (scarica) dei bracci di carico stessi. L'analisi di detti valori statici consente di definire i corrispondenti valori dinamici legati alle condizioni meteorologiche limite accettabili durante le operazioni.

Con riferimento al funzionamento del sistema ESD, inoltre, si può affermare che i parametri statici di controllo e di protezione dei bracci di carico a bordo del Terminale sono fissi e validi per qualsiasi tipologia di nave; infatti, l'attuazione di tale sistema è basata sul monitoraggio della posizione dei bracci (PMS) e, pertanto, non varia al variare della tipologia della nave.

**Si può pertanto concludere che la compatibilità del Terminale è garantita dalle procedure di autorizzazione di ogni singola nave rifornitrice e che i sistemi a protezione dei bracci di carico risultano efficaci indipendentemente dalla stazza della nave rifornitrice. Si conclude pertanto come, anche da questo punto di vista, la modifica non comporti alcun aggravio del preesistente livello di rischio di incidente rilevante.**

#### 3.5.4.5 Verifica della variazione delle modalità di allontanamento in caso di emergenza – ID 5

L'impiego di navi metaniere di capacità di trasporto superiore a 155.000 m<sup>3</sup> può avere delle ripercussioni sugli aspetti di tipo procedurale, con particolare riferimento alla gestione delle emergenze, per quanto riguarda l'allontanamento della nave dal Terminale in condizioni di emergenza.

Sulla base della procedura già citata al paragrafo 3.5.4.1, si evince che l'impiego di una nave con una certa volumetria è condizionato alla verifica della sua compatibilità con il Terminale, mediante il rilascio di un'apposita "Dichiarazione di nave compatibile" da parte del Responsabile dello stesso, che considera sia gli aspetti di normale operatività che la gestione dell'emergenza. Le modalità di allontanamento in emergenza di una nave, a prescindere dalla capacità, da un terminale galleggiante normalmente orientato alle prevalenti condizioni meteorologiche, a differenza di quanto avviene nei terminali ubicati in ambiti portuali o comunque fissi, risulta molto più agevole.


In aggiunta a questa nota, con particolare riferimento all'allontanamento della nave in condizioni di emergenza, si ricorda che il Terminale è equipaggiato con ganci di ormeggio a sgancio rapido che, in caso di necessità, possono essere sganciati simultaneamente. Inoltre la nave approvvigionatrice ed il Terminale operano in ottemperanza alla ship-shore International Safety Check List e pertanto deve mantenere, durante tutta la permanenza presso il Terminale:

- la motrice principale pronta all'uso immediato;
- due cavi di rimorchio in emergenza (uno a prora ed un o a poppa) pronti per l'aggancio da parte dei due rimorchiatori in stand by;
- i rimorchiatori in stand-by si troveranno a circa 500 metri dalla nave rifornitrice.

Questo permette il suo allontanamento in tempi rapidi.

**Pertanto, sulla base delle considerazioni emerse di cui sopra, si può concludere che le caratteristiche tecniche e gestionali del Terminale sono idonee alla gestione di navi metaniere con capacità di trasporto superiore a 155.000 m<sup>3</sup> anche in condizioni di emergenza. Non si ravvisa pertanto alcun aggravio del rischio che derivi da una diversa idoneità alla gestione di potenziali situazioni di emergenza.**

Si conclude pertanto che la Modifica 5 non comporta aggravio del preesistente livello di rischio di incidente rilevante.

	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

#### 4 VERIFICA DI ACCETTABILITÀ DEL RISCHIO A FRONTE DELLA NORMA UNI EN1473:2007

Dal momento che nell'ambito del processo autorizzativo condotto ai fini dell'ottenimento del Parere Tecnico Conclusivo di cui al D.Lgs. 334/99 e s.m.i. per l'esercizio del Terminale, è stata richiesta dall'Autorità Competente la verifica di accettabilità del rischio a fronte dei requisiti della norma UNI EN1473:2007 [[11]], si ritiene opportuno verificare l'impatto delle modifiche trattate nella presente relazione sulla valutazione a suo tempo condotta.

Il profilo di rischio determinato al fine di consentire la comparazione con i criteri di accettabilità del rischio della norma UNI EN1473:2007 varia in funzione delle frequenze degli scenari incidentali individuati nel Rapporto di Sicurezza e del danno ad essi associato, determinato sulla base dell'estensione delle aree di danno e dell'applicazione di coefficienti di vulnerabilità che consentono di correlare gli effetti degli scenari incidentali al danno sulle persone.

Conseguentemente, avranno effetto sulla verifica di accettabilità alla norma UNI EN1473:2007 le modifiche che comportino una variazione delle frequenze di accadimento o del danno sulle persone, rispetto ai valori presi a riferimento per la valutazione condotta a suo tempo nell'ambito delle richieste di chiarimento formulate in merito al Rapporto di Sicurezza Particolareggiato.

Sulla base di quanto argomentato nel corso della presente relazione, si può affermare che 3 delle 5 modifiche trattate non comportano alcuna variazione degli esiti quantitativi della valutazione del rischio; si tratta precisamente delle seguenti:


1. Inserimento di un nuovo gascromatografo e modificare il loop di controllo per la correzione del WI (Wobbe Index), utilizzando il nuovo strumento di misurazione.
2. Installazione di 3 valvole di isolamento e una linea di drenaggio per consentire la gestione delle operazioni di manutenzione sulla valvola 352-SDV-002;
3. Variazione il quantitativo di propano detenuto sul Terminale.

Per quanto riguarda l'introduzione di un nuovo tratto di linea in ingresso al ricondensatore, l'analisi ha verificato che l'inclusione nel computo della frequenza totale dell'EIR dei contributi di perdita da tale linea si tramuta in una variazione della frequenza degli scenari incidentali conseguenti al rilascio di entità tale da non variare le considerazioni sul rischio di incidente rilevante attualmente effettuate per l'EIR 3. Tale variazione non influisce sull'ordine di grandezza delle stime effettuate precedentemente alla modifica né sulle le valutazioni finali circa la tollerabilità del rischio ai sensi della norma UNI EN1473:2007 [11].

Per quanto concerne l'utilizzo di navi metaniere per l'approvvigionamento di GNL, con capacità di trasporto maggiore di 155.000 m<sup>3</sup>, l'analisi condotta al §3.5.4.3 ha dimostrato come la modifica comporti variazioni minime in termini di valutazione delle frequenze rispetto alla valutazioni precedentemente condotte. Tali variazioni non influiscono sull'ordine di grandezza delle stime effettuate precedentemente alla modifica né sulle le valutazioni finali circa la tollerabilità del rischio ai sensi della norma UNI EN1473:2007 [11].

Si può quindi concludere che il profilo di rischio determinato a fronte della norma UNI EN1473:2007 ai fini del rilascio del parere tecnico conclusivo rimane invariato a seguito delle modifiche discusse nella presente relazione.

Va ricordato che, a fronte del profilo del rischio di cui sopra ed a seguito della prescrizione del CTR, il Gestore ha attivato una serie di misure tecniche e gestionali tendenti a ricondurre il profilo di rischio nella classe di piena accettabilità in accordo ai criteri della norma UNI EN1473. Tale misure sono state a suo tempo identificate tramite un ALARP workshop condotto da un Chairman con la partecipazione del team di progetto. Durante tale sessione, per ciascuno scenario incidentale ricadente nella zona ALARP, si sono identificate le misure mitigative già esistenti e considerate nell'analisi di rischio e le misure aggiuntive tecniche e gestionali (al momento dello studi tali misure erano o già applicate, ma non considerate nel calcolo della frequenza, oppure nuove).


	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

In occasione delle valutazioni condotte con riferimento alle modifiche trattate nella presente relazione, , si è proceduto ad un riesame dei risultati dell'ALARP Workshop di cui al paragrafo precedente giungendo alla conclusione seguente:

- le misure tecniche e misure operative individuate e messe in atto dal gestore a fronte del profilo di rischio individuato in accordo alla norma UNI EN1473:2007, sono tuttora valide, anche a seguito delle modifiche, a garantire il perseguimento della riduzione del rischio al fine di tendere alla situazione di piena accettabilità.
- dal momento che la modifiche, come argomentato nella presente relazione non comportano pericoli aggiuntivi e/o diversi rispetto a quelli già individuati nel Rapporto di Sicurezza per la situazione antecedente alle modifiche, non emerge la necessità di individuare misure aggiuntive rispetto a quelle già in atto.

In conclusione si ribadisce la validità delle misure tecniche e gestionali individuate e messe in atto dal Gestore, che dovrà garantirne il mantenimento in efficienza.



	<b>PROGETTO:</b> ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	<b>ATTIVITA':</b> Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

## 5 CONCLUSIONI

La valutazione effettuata nel presente documento è stata condotta con lo scopo di verificare l'eventuale variazione del rischio connesso al Terminale, per effetto della implementazione delle modifiche descritte.

**Con riferimento all'inserimento di un nuovo gascromatografo e alla variazione del loop di controllo per la correzione del WI (Wobbe Index)**, dal momento che non si richiede l'installazione di nuove linee che potrebbero incrementare le valutazioni probabilistiche legate alla incidenza di eventi di rottura o di perdite, **si conclude che la modifica non comporta alcuna variazione del rischio di incidente rilevante associato al Terminale, rispetto alla situazione autorizzata.**

**Per la correzione automatica del WI durante la fase di micro sendout**, tenendo conto che la variazione in termini di stima della frequenza non è sensibile e che inoltre i tratti di linea introdotti non saranno in uso in concomitanza di tutti i tratti esistenti ma in alternativa ad alcuni di essi **si conclude che la modifica non comporta alcuna variazione del rischio di incidente rilevante associato al Terminale, rispetto alla situazione autorizzata.**

**Rispetto all'isolamento della valvola 352-SDV per la gestione delle operazioni di manutenzione e alla ridondanza della stessa per migliorare la capacità di segregazione della linea** considerando che la realizzazione della modifica non introduce alcun scenario di rischio né varia le valutazioni presenti nell'attuale Rapporto di Sicurezza [6], **si conclude che la modifica non comporta alcuna variazione del rischio di incidente rilevante associato al Terminale, rispetto alla situazione autorizzata.**

**Rispetto alla variazione del quantitativo di propano stoccato** considerando che l'incremento di propano contenuto nel serbatoio non modifica le conclusioni di non credibilità sia degli scenari di Jet Fire e Pool Fire che di BLEVE, effettuata nell'ambito della fase istruttoria del Rapporto di Sicurezza ai fini dell'ottenimento del parere tecnico conclusivo [10], **si conclude che la modifica non comporta alcuna variazione del rischio di incidente rilevante associato al Terminale, rispetto alla situazione autorizzata.**


Con riferimento alla variazione di volumetria delle navi, a capacità superiori a 155.000 m<sup>3</sup>, lo studio è stato condotto con riferimento alla verifica dei seguenti aspetti:

- verifica di compatibilità della nave rifornitrice;
- impatto su valutazione del rischio presentata nel Rapporto Definitivo di Sicurezza;
- impatto su valutazione di accettabilità del rischio ai sensi della norma UNI EN1473 elaborata su richiesta del CTR nell'ambito dell'istruttoria per il rilascio del Parere Tecnico Conclusivo ai sensi del D.Lgs 334/99 e s.m.i.;
- verifica delle azioni tecnico-gestionali definite dal Gestore nell'ambito dello studio ALARP condotto in ottemperanza alla prescrizione n. 6, di cui al Parere Tecnico Conclusivo dell'istruttoria del RDS;
- procedure da attuarsi in condizioni di normale operatività e di emergenza.

È stato possibile verificare che è presente una "Procedura di valutazione compatibilità navi metaniere", la quale garantisce come, anche per le navi di stazza maggiore, tutte le operazioni/condizioni di operatività e di emergenza siano compatibili con il Terminale, in accordo alle linee guida internazionali GIIGNL e del Gas Infrastructure Europe (LNG Ship Approval Procedure).

È stato possibile verificare che la modifica non comporta alcuna variazione in termini progettuali, gestionali e procedurali, sia per le condizioni di normale operatività che in condizioni di emergenza.

Inoltre la modifica non comporta alcuna variazione della valutazione del rischio di incidente rilevante, elaborata nel Rapporto di Sicurezza Definitivo del Terminale, dal momento che tale valutazione era già stata effettuata con criteri ampiamente cautelativi che ricomprendono il nuovo assetto con le gestione di navi di stazza superiore. Anche la valutazione di tollerabilità del rischio, richiesta dal CTR, ai sensi della norma UNI EN1473, non subisce alcuna variazione nelle sue conclusioni. Risulta inoltre confermata la validità delle misure tecniche e gestionali individuate e messe in atto dal Gestore, nell'ambito dello studio ALARP.

	PROGETTO: ADEMPIMENTI CONNESSI AL D. LGS. 334/99 E S.M.I.	Rev. 1.0
	ATTIVITA': Dichiarazione di Non Aggravio ai sensi del D.M. 09/08/00	

**Si conclude pertanto che l'utilizzo di navi metaniere di capacità di trasporto superiore a 155.000m<sup>3</sup> non comporta alcuna variazione del rischio di incidente rilevante associato al Terminale, rispetto alla situazione autorizzata.**