
	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0
	Rapporto Annuale 2019	

**Terminale Galleggiante di Rigassificazione “FSRU Toscana”**  
**Decreto AIA n. 0093 del 15/03/2013 s.m.i**

**Rapporto Annuale 2019**




00	24/04/2020	Prima emissione	Monica Giannetti Veronica Bianchi	Monica Giannetti	Giovanni Giorgi Maurizio Zangrandi
Rev.	Data	Descrizione del Documento	Preparato	Verificato	Approvato

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0	Pagina 2 di 38
	Rapporto Annuale 2019		

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSE.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DELL'ANNO DI ESERCIZIO 2019 .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>CONTENUTI RICHIESTI DAL DECRETO AIA .....</b>	<b>8</b>
4.1	Informazioni generali dell'impianto.....	8
4.1.1	Capacità produttiva .....	9
4.1.2	Dati di funzionamento dei turbo generatori.....	10
4.2	Dichiarazione di conformità all'Autorizzazione Integrata Ambientale .....	13
4.2.1	Non conformità superamento limite emissivo NOx.....	13
4.2.1	Non conformità superamento limite emissivo Cloro attivo libero .....	14
4.3	Consumi .....	15
4.3.1	Consumi di materie ausiliarie.....	15
4.3.2	Consumo idrico .....	15
4.3.3	Consumo MGO (Gasolio Marino) e GN (Gas Naturale) .....	17
4.3.4	Consumi energetici .....	19
4.3.5	Consumi specifici .....	19
4.4	Caratteristiche combustibile MGO .....	20
4.5	Caratteristiche combustibile GN.....	20
4.6	Emissioni in aria .....	21
4.6.1	Emissioni convogliate .....	21
4.6.2	Emissioni fuggitive .....	26
4.6.3	Emissioni durante le operazioni di manutenzione straordinaria/ ispezioni .....	26
4.7	Emissioni in acqua .....	27
4.7.1	Scarico SF15: acqua necessaria alla rigassificazione.....	29
4.7.2	Scarico SF29: acque reflue.....	33
4.8	Rifiuti .....	33
4.9	Emissione Rumore .....	36
4.10	Problemi di gestione del Piano di monitoraggi e controllo (PMC) .....	37
<b>5</b>	<b>INFORMAZIONI AGGIUNTIVE.....</b>	<b>37</b>
5.1	Piano di monitoraggio dell'ambiente Marino (PMA).....	37

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0	Pagina 3 di 38
	Rapporto Annuale 2019		

### **ALLEGATI:**

ALLEGATO 1: Analisi del MGO effettuale il 28/12/2017

ALLEGATO 2: Campagne di misura delle emissioni convogliate E1 ed E2

ALLEGATO 3: Monitoraggio del delta termico del mare (scarico SF02)

ALLEGATO 4: Schema di monitoraggio dell'acqua di mare necessaria alla rigassificazione e test sui misuratori di flusso

### **ACRONIMI**

PMC: Piano di Monitoraggio e Controllo

PIC: Parere Istruttorio Conclusivo del Decreto AIA

PMA: Piano di Monitoraggio dell'Ambiente Marino

MSE: Ministero dello Sviluppo Economico

MATTM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare


MGO: Gasolio Marino

GN: Gas Naturale

BOG: Boil Off Gas (vapori di gas naturale che si formano per effetto della naturale evaporazione all'interno dei serbatoi a seguito di apporto di calore dall'ambiente esterno)

CEMS: Continuous Emission Monitoring System – in italiano SME: Sistema di Monitoraggio delle Emissioni in atmosfera

Si precisa che la convenzione utilizzata per gli elementi numerici inseriti nel presente documento è la seguente: come separatore decimale viene utilizzata la virgola “,” - come separatore di migliaia viene utilizzato il punto “.”.

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0	Pagina 4 di 38
	Rapporto Annuale 2019		

## 1 PREMESSE

La Società OLT Offshore LNG Toscana S.p.A. (di seguito OLT) riveste la qualifica di Gestore del Terminale di rigassificazione (di seguito Gestore) ubicato a circa 12 miglia nautiche (23 km) al largo delle coste toscane tra Livorno e Pisa, alle seguenti coordinate geografiche **43°38'40" N – 09°59'20" E**. Esso è ancorato al fondale marino, ad una profondità di 120 m, a partire da un unico punto di rotazione a prua, per consentirgli il movimento intorno alla torretta di ancoraggio, adattandosi alle condizioni meteo marine.

L'impianto è un Terminale galleggiante di rigassificazione di tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit), che è stato realizzato modificando una nave convenzionale adibita al trasporto di GNL dotata di cisterne sferiche progettate con tecnologia MOSS, la "Golar Frost 1444 IMO n. 9253284", costruita dalla Hyundai Heavy Industries nel 2004.

Il Terminale denominato "FSRU Toscana" è iscritto ai Registri delle Navi Minori e Galleggianti del Compartimento Marittimo di Livorno al numero LI 10153, nominativo internazionale IBAH, numero IMO 9253284.

A bordo del Terminale il gas naturale liquefatto, ricevuto tramite navi metaniere e stoccato nelle cisterne, viene rigassificato e quindi inviato a terra attraverso un gasdotto sottomarino, che giunge al punto di approdo situato sulla riva del Canale Scolmatore, per poi collegarsi presso la cabina ASA di decompressione denominata "I Lupi e Suese" in territorio del Comune di Collesalveti.

Il Terminale ha una capacità di rigassificazione autorizzata pari a 3,75 miliardi di Sm<sup>3</sup> annui (che corrispondono a circa il 5% dell'intero fabbisogno nazionale) ed una capacità massima giornaliera di rigassificazione pari a 15 milioni di Sm<sup>3</sup>.

Il Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale (di seguito Decreto AIA) è stato rilasciato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito MATTM) in data 15 marzo 2013 con prot. n. 0093 con pubblicazione sulla G.U. della Repubblica Italiana n. 85 dell'11 aprile 2013.

Il Gestore in data 19 aprile 2013 con lettera n. prot. B/0249 indirizzata al MATTM ed a ISPRA invia comunicazione ai sensi dell'art. 8, comma 1, del Decreto AIA e dell'art. 29 *decies*, comma 1, del D.lgs. 3 aprile 2006 n.152 che afferma che "Il gestore prima di dare attuazione a quanto previsto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale, ne dà comunicazione all'Autorità Competente", e comunica che il Terminale si trova ancora presso il Cantiere Navale Drydocks World di Dubai e se ne prevede l'arrivo in sito al largo del litorale toscano nel mese di giugno 2013.

Con la lettera sopracitata il Gestore inoltra una "Nota di chiarimenti Errata Corrigere e Informazioni Aggiuntive" inerenti al Decreto AIA, rimanendo in attesa di osservazioni visto l'imminente arrivo del Terminale in Italia.


Il MATTM Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali, in risposta alla Nota di chiarimenti del Gestore con lettera n. DVA-2013-0011144 del 14 maggio 2013, rappresenta quanto segue:

- prende atto che quanto previsto dall'AIA decorrerà dalla data di arrivo del Terminale nel sito di installazione;
- prende atto che le Prescrizioni e i valori limite indicati nel capitolo 9 "Prescrizioni" del Parere Istruttorio Conclusivo (PIC) allegato al Decreto AIA, saranno senz'altro applicate a decorrere dall'ottavo mese dalla suddetta data di arrivo del Terminale di rigassificazione nel sito di installazione;
- conferma che non è applicabile la prescrizione di cui all'art.4, comma 1, del Decreto AIA relativa alle attuali modalità di monitoraggio.

Il Gestore in data 1° agosto 2013 con nota n. prot. B/705 informa che il 30 luglio 2013 il Terminale FSRU Toscana ha raggiunto il sito di installazione al largo del litorale toscano e, come convenuto con comunicazione del MATTM n. DVA-2013-0011144 del 14 maggio 2013, da tale data decorrono le attività previste dal Decreto AIA (30 luglio 2013).

Il Gestore in data 8 novembre 2013 con nota n. prot. B/0768 comunica che sono in corso le attività di collaudo del Terminale ed informa l'Autorità di Controllo ISPRA che i sistemi di monitoraggio in continuo prescritti sono attivi ed in fase di calibrazione.



	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0	Pagina 5 di 38
	Rapporto Annuale 2019		

In considerazione del fatto che lo svolgimento delle attività di collaudo del Terminale ha consentito di affinare alcune stime e valutazioni fornite nel corso dell'*iter* istruttorio, il Gestore, in data 19 dicembre 2013 con nota prot. n. B/0871 inoltra istanza di "modifica non sostanziale" ai sensi dell'art. 29 *nonies* del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152, relativamente in particolare a:

- materie prime e combustibili;
- gestione dei rifiuti;
- emissioni convogliate in aria dovute a venti secondari.

Il MATTM con lettera DVA 0023080 del 20 settembre 2016 ha accolto ed inviato al Gestore il parere favorevole del gruppo istruttore ritenendo il Decreto AIA aggiornato dalla modifica.

Il Gestore con nota n. prot. B/0049 del 29 gennaio 2014 indirizzata ad ISPRA e MATTM comunica il crono programma di attivazione del Piano di Monitoraggio e Controllo (di seguito PMC) con data di avvio del 30 gennaio 2014 in conformità alle tempistiche del Decreto AIA e a quelle concordate con il MATTM con lettera DVA 2013-0011144 del 14/05/2013. Il Gestore comunica, altresì, la data del termine di validità delle deroghe richieste nel Decreto AIA (30 marzo 2014) in conformità dell'art 4 del Decreto AIA.

ISPRA con lettera del 7 marzo 2014 prot. n. 10264 prende atto "*che la piena attuazione per PMC è dovuta a partire dal 1° febbraio 2014*" e, rispondendo alle richieste di chiarimento inviate con comunicazioni precedenti dal Gestore, "*ritiene completata la fase di definizione della modalità di attuazione del PMC che si considera operativo dal 1° febbraio 2014*".

A seguito dell'ispezione annuale, con le seguenti lettere, prot. 0035216 del 04 agosto 2015 e prot. n. 0035240 del 04 agosto 2015, ISPRA ha previsto per il Terminale ulteriori prescrizioni relative al sistema di emissione in aria, alla gestione dei rifiuti e ad alcuni scarichi idrici.


Il Gestore ha comunicato le modalità di attuazione delle stesse rispettivamente con le lettere prot. n. 2015/B/343 e prot. n. 2015/B/344 del 24 settembre 2015.

Il Gestore in data 13 agosto 2015 con nota prot. n. 2015/B/319 ha inoltrato istanza di "modifica non sostanziale" ai sensi dell'art. 29 *nonies* del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152, relativamente in particolare a:

- incremento del delta termico dell'acqua di mare necessaria alla rigassificazione;
- miglioramento impiantistico relativo all'utilizzo di azoto per inertizzazione delle cisterne durante le manutenzioni;
- inserimento di una small HP pump come back up della pompa esistente;
- miglioramento impiantistico relativo all'impianto dei reflui domestici;
- aggiornamento delle materie prime e delle aree di stoccaggio rifiuti.

In data 9 novembre 2015, il MATTM ha emesso il Provvedimento di esclusione dalla procedura di VIA Prot. n. 0398 con il quale ha autorizzato l'incremento del limite di capacità delle navi che possono accostare il Terminale fino a 180.000 m<sup>3</sup> circa, ferma restando la capacità annua di rigassificazione massima autorizzata, pari a 3,75 miliardi di m<sup>3</sup> di gas, nonché l'incremento del Delta Termico dell'acqua di mare necessaria alla rigassificazione, ora pari ad un valore medio orario pari a -6,0 °C (indipendentemente dal numero di vaporizzatori in funzione), mantenendo comunque un medesimo quantitativo di frigorifici annuali.

Il MATTM con lettera prot. n. DVA-2015-0031121 del 14 dicembre 2015 ha comunicato ad ISPRA ed alla Commissione Istruttoria AIA-IPPC che il Gestore stesse procedendo alla realizzazione delle modifiche di cui all'istanza sopracitata ed ha richiesto ad ISPRA di tenere conto di dette modifiche nelle successive ispezioni ai sensi del Decreto AIA. Inoltre, il MATTM con lettera prot. n. DVA 0021833 del 20 settembre 2016 ha accolto ed inviato al Gestore il parere favorevole del gruppo istruttore ritenendo il Decreto AIA aggiornato dalla modifica.

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0	Pagina 6 di 38
	Rapporto Annuale 2019		

In data primo agosto 2016, con lettera prot. 0275, il Gestore ha inviato al MATTM lo Studio realizzato per verificare la fattibilità tecnica/operativa dell'implementazione di migliorie impiantistiche con l'obiettivo di trapiantare i limiti emissivi degli NO<sub>x</sub> pari a 100 mg/Nm<sup>3</sup> (BREF di riferimento), come prescritto dal Decreto AIA, p. 94 del PIC e come richiesto dalla prescrizione n. 6 del Provvedimento di Esclusione dalla VIA n. 25280 del 20 ottobre 2010. Il MATTM, con lettera prot. 240 del 3 agosto 2017, ha determinato l'ottemperanza a quest'ultima prescrizione. Tali modifiche impiantistiche sono state successivamente realizzate e durante il primo semestre 2018 sono state valutate le performance impiantistiche; i risultati di pieno raggiungimento del limite sono stati comunicati al MATTM il 5 luglio 2018. In particolare, il Gestore nella lettera prot. n. 159 del 5 luglio 2018 ha comunicato che a partire dal primo luglio 2018, in accordo a quanto prescritto nel Decreto AIA, n. 0093 del 15 marzo 2013 il Terminale rispetta il nuovo limite degli NO<sub>x</sub> pari a 100 mg/Nm<sup>3</sup> durante la combustione di gas naturale nelle caldaie.

In data 25 maggio 2017 con lettera prot. n. DVA 0012303 il MATTM ha confermato che il riesame con valenza di rinnovo del Decreto AIA della società OLT avverrà con i tempi di cui all'art. 29-octies del D.lgs.152/2006 come modificato dal D.lgs. 46/2014 così come indicato dalla lettera di OLT prot. n. 154 del 27 aprile 2017. Tale rinnovo è stato presentato dal Gestore il 26 settembre 2019 con Nota prot. 0274, come richiesto dall'Autorità con lettera prot. 0027394 del 4 dicembre 2018 e dal Decreto n. 430 del 22 novembre 2018 "Avvio del riesame complessivo delle Autorizzazioni integrate ambientali per le installazioni che svolgono quale attività principale la gestione di grandi impianti di combustione, o la fabbricazione in grandi volumi di prodotti chimici organici". Il 16 ottobre 2019 il MATTM ha dichiarato la procedibilità dell'istanza con Nota prot. 0027151.

In ultimo, come previsto dall'art. 5 del Decreto di autorizzazione alla realizzazione ed esercizio del Terminale del Ministero Attività Produttive (oggi Ministero Sviluppo Economico – di seguito MiSE), di concerto con il MATTM, datato 26 febbraio 2006, il Terminale è stato collaudato da:

(i) Commissione collaudo ai sensi dell'art 6, comma 1 del DM del 26 febbraio 2006 e dell'art. 48 del RCN costituita da rappresentanti del Ministero Infrastrutture e Trasporti (MIT), del MiSE, del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, della Capitaneria di Porto di Livorno e del Provveditorato Interregionale alle OO.PP. per la Toscana-Umbria. Con lettera prot. n. M-INF/PORTI/2858 del 17 marzo 2015 il Ministero Infrastrutture e Trasporti (MIT) ha autorizzato il Terminale all'entrata in Esercizio Definitivo, a seguito dell'esito positivo del collaudo finale trasmesso con Nota prot. n. M-INF/PORTI/12667 il 18 dicembre 2014;

(ii) Commissione collaudo, ai sensi dell'art. 5 comma 2 del D.M. del 26 febbraio 2006 costituita da un rappresentante del MiSE, del MATTM, della Regione Toscana, del Ministero dell'Economia e delle Finanze Agenzia delle Dogane e dei Monopoli. Il 25 luglio 2016 il MiSE ha autorizzato l'entrata in Esercizio Definitivo dell'impianto e del relativo gasdotto sottomarino di collegamento a terra, a seguito della visita effettuata il 27 maggio 2016 da parte della Commissione interministeriale di collaudo.


## 2 SCOPO

Lo scopo del presente Rapporto Annuale è quello di presentare all'Autorità di Controllo le attività effettuate nell'anno 2019. Il Gestore riporta nella presente comunicazione annuale gli aspetti di interesse ambientale delle attività di esercizio condotte nell'anno 2019, in conformità a quanto richiesto dal Decreto AIA ed in accordo al Piano di monitoraggio e controlli (PMC).

I primi Rapporti Annuali relativi alle attività svolte nel 2013 (30 luglio - 31 dicembre 2013), nel 2014, nel 2015, nel 2016, nel 2017 e nel 2018 sono stati inviati rispettivamente con comunicazione n. 0259 del 29 aprile 2014, n. 204 del 29 aprile 2015, n. 161 del 22 aprile 2016, n. 155 del 27 aprile 2017, n. 92 del 27 aprile 2018 e n. 112 del 11 Aprile 2019.

Come previsto nella comunicazione MATTM DVA – 2015 – 0002909 del 02/02/2015, nella Determinazione MATTM 0000100/DVA del 23 marzo 2016 e nel Provvedimento DVA-2015-0000398 del 9 novembre 2015, il Gestore riporta inoltre, nel presente Rapporto Annuale, i dati per la **verifica di ottemperanza** in fase di esercizio delle seguenti prescrizioni:

- 1) n. 3, 4 e 5 del Provvedimento DVA-2010-0025280 del 20 ottobre 2010 e del Provvedimento DVA-2011-24915 del 4 ottobre 2011 di modifica della prescrizione n. 4;
- 2) n. 12 del Provvedimento DVA-2012-0023515 del 1° ottobre 2012;

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0	Pagina 7 di 38
	Rapporto Annuale 2019		

3) n. A3, A5 ed A6 <sup>1</sup>del Provvedimento DVA-2015-0000398 del 9 novembre 2015.

### 3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'ANNO DI ESERCIZIO 2019

#### Ambiente e Sicurezza

Il Terminale è entrato in esercizio nel dicembre del 2013, pertanto il 2019 ha rappresentato il sesto anno di esercizio. Il 2019 è stato caratterizzato da una normale operatività dal punto di vista ambientale e di sicurezza: non si sono riscontrati incidenti o problematiche con conseguenti impatti ambientali.

Per quanto riguarda gli aspetti connessi all'Autorizzazione Integrata Ambientale (Decreto AIA), si intende evidenziare quanto segue:

- Il Gestore con istanza del 25/09/2019 prot. 274 ha inviato la domanda per il riesame complessivo dell'autorizzazione Integrata ambientale, così come richiesto dall'autorità con lettera del 4/12/2018 prot. 0027394.


#### Operatività del Terminale

Nel 2019 OLT ha allocato 40 slot dei 41 offerti; l'impianto ha lavorato a pieno regime, fornendo pertanto un contributo alla sicurezza del sistema gas Italia. In particolare, dei 40 slot allocati nel 2019, 36 sono stati allocati su base d'asta infrannuale e 4 tramite asta di capacità continuativa.

Nell'arco del 2019 va sottolineato il passaggio da conferimenti infrannuali (FCFS e spot), con un anticipo limitato rispetto alla data dello slot, a conferimenti annuali o di prodotti che riguardavano l'intero anno.

Complessivamente nel 2019 sono stati immessi nella rete nazionale dei gasdotti circa 3,510 miliardi di metri cubi di gas naturale a fronte dei 3,75 miliardi di mc autorizzati.

<sup>1</sup> Le prescrizioni n. A5 e n. A6 del provvedimento DVA-2015-0000398 del 9 novembre 2015 confermano ed integrano la prescrizione n. 4 del prov. DVA-2010-0025280 del 20 ottobre 2010 così come modificata dal provvedimento DVA-2011-24915 del 4 ottobre 2011.

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0	Pagina 8 di 38
	Rapporto Annuale 2019		

## 4 CONTENUTI RICHIESTI DAL DECRETO AIA

### 4.1 Informazioni generali dell'impianto

Si riportano di seguito i dati riferiti all'impianto (Terminale "FSRU Toscana").

Nome dell'impianto:

**Terminale "FSRU Toscana"**

Tipo di impianto:

**Terminale Galleggiante di Rigassificazione di nuova costruzione**

Ubicazione:

**L'impianto è ubicato a 12 miglia nautiche a largo della costa Toscana (coordinate WGS 84: 43°38'40" N e 9°59'20" E)**

Gestore:

- **Giovanni Giorgi** (Amministratore Delegato)
- **Maurizio Zangrandi** (Amministratore Delegato)

I Gestori del Terminale "FSRU Toscana" sono domiciliati per la carica presso la sede legale in **via Passione n.8, 20122 Milano**

RAGIONE SOCIALE:

**OLT Offshore LNG Toscana S.p.A**, con sede legale in via Passione n.8, 20122 Milano

Data la natura navale del Terminale "FSRU Toscana" si identificano ai fini legislativi due soggetti: Gestore ed Armatore. Il Gestore ai sensi del Decreto AIA e del D.lgs. 152/06 e s.m.i è identificato con la Società OLT Offshore LNG Toscana S.p.A mentre il ruolo di Armatore, come previsto dal Codice della Navigazione, è ricoperto dalla società ECOS (società nata dalla partecipazione della società Exmar Shipmanagement B.V e della società Fratelli Cosulich S.p.A), così come autorizzato dalla Capitaneria di Porto ai sensi dell'art. 45 bis del Codice della Navigazione con Nota prot. 12/01/02/4097 del 29/01/2014. Pertanto, il Terminale è gestito sia dal punto di vista navale che dal punto di vista operativo (conduzione dell'impianto di rigassificazione) da personale marittimo dell'Armatore stesso.



#### 4.1.1 Capacità produttiva

Nella seguente tabella si riportano i quantitativi rigassificati ed immessi in rete nel 2019, in conformità alla autorizzazione del Terminale (3.750.000.000 Smc/anno).

Gas naturale rigassificato ed immesso in rete	
2019	GN (Smc)
Gennaio	239.580.964
Febbraio	264.608.002
Marzo	311.377.314
Aprile	338.562.175
Maggio	276.709.663
Giugno	301.253.741
Luglio	340.626.950
Agosto	324.761.401
Settembre	215.104.398
Ottobre	331.222.279
Novembre	293.021.946
Dicembre	273.574.367
<b>Totale annuo</b>	<b>3.510.403.200</b>

#### 4.1.2 Dati di funzionamento dei turbo generatori

La produzione di energia elettrica del Terminale è assicurata dai 4 turbogeneratori a vapore e dal generatore Diesel da 3,35 MW, secondo i prospetti evidenziati nelle tabelle seguenti.

Turbogeneratori (TG1, TG2, TG3 e TG4):

2019	TG1 (3,35 MWh)		TG2 (3,35 MWh)		TG3 (10 MWh)		TG4 (10 MWh)		Produzione totale Energia elettrica
	MWh **	Ore *	MWh **	Ore *	MWh **	Ore *	MWh **	Ore *	MWh **
Gennaio	451,72	271	392,47	234	3.074,19	744	2.039,68	537	5.958,06
Febbraio	14,21	15	153,90	119	2.635,89	665	2.608,13	663	5.412,13
Marzo	296,68	196	0,00	0	3.005,91	744	3.022,01	744	6.324,60
Aprile	0,00	0	85,36	62	3.075,77	720	3.095,47	720	6.256,60
Maggio	251,63	189	143,80	90	2.685,99	687	2.466,19	614	5.547,61
Giugno	0,00	0	68,09	49	2.812,46	720	2.817,72	720	5.698,27
Luglio	228,36	165	330,43	215	3.022,83	744	3.049,86	744	6.631,47
Agosto	518,28	331	598,85	382	1.642,52	413	3.195,35	744	5.954,99
Settembre	123,91	125	496,83	395	1.968,43	598	2.330,19	718	4.919,36
Ottobre	278,86	193	370,11	262	2.836,73	730	2.442,91	641	5.928,61
Novembre	111,08	102	506,11	396	2.645,87	720	2.514,47	671	5.777,52
Dicembre	348,84	272	29,96	28	2.646,68	736	2.627,93	718	5.653,41
<b>Totale annuo</b>	<b>2.623,57</b>	<b>1.859</b>	<b>3.175,89</b>	<b>2.232</b>	<b>32.053,26</b>	<b>8.221</b>	<b>32.209,90</b>	<b>8.234</b>	<b>70.062,62</b>

\* Ore di funzionamento del TG;

\*\* energia generata in MWh per ogni TG.

NOTA 1: i dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione e gestione dell'impianto (DCS - Distributed Control System) e di archiviazione onshore (PIMS - Plant Information Management System).

NOTA 2: i giorni di riferimento per le analisi della presente tabella sono giorni gas che iniziano alle 6:00 del mattino e si concludono alle 6:00 del mattino del giorno successivo.

Nella Tabella sottostante si riportano i dati per il controllo in fase di esercizio della prescrizione n. 3 del Provvedimento DVA-2010-0025280 del 20 ottobre 2010:

*“La produzione di energia elettrica dovrà avvenire unicamente tramite i due turbogeneratori da 10 MW. Unicamente in condizioni di non-funzionamento di uno dei due turbogeneratori da 10 MW, potranno entrare in funzione le turbine da 2.35 MW.”*

Con riferimento alla sopracitata prescrizione, si precisa che con Nota del 10 gennaio 2013 la Regione Toscana ha evidenziato quanto segue:

*“- secondo la società OLT all'interno della citata prescrizione n. 3 è presente un refuso in quanto la potenza dei due turbogeneratori esistenti a bordo del Terminale è pari a 3,75 MW, e non 2,35 MW come riportato nella prescrizione;*

*- il Proponente interpreta la prescrizione in oggetto come una limitazione alla massima potenza elettrica richiesta dal Terminale (20MW), indipendente da quali delle quattro turbine a vapore sono in marcia o riposo;*

*- dal parere dell'ARPAT (nota del 27. 12.2012) emerge quanto segue: “Si prende atto delle dichiarazioni fornite dal Proponente e si ritiene che la prescrizione risulti ottemperata sotto l'aspetto documentale, ma che la sua completa attuazione debba essere verificata in fase di esercizio.”*

*Da quanto esposto si ritiene che la prescrizione n. 3 del provvedimento DVA-2010-0025280 del MATT sia ottemperata dal punto di vista documentale”*

Con Nota prot. n. 0002909 del 2 febbraio 2015, il MATTM ha preso atto delle positive valutazioni espresse dalla Regione Toscana e dall'ARPAT ed ha ritenuto ottemperata la prescrizione n. 3, condividendo la proposta avanzata dalla Regione Toscana circa l'opportunità che, per quanto riguarda il controllo sulle modalità di produzione dell'energia elettrica di cui alla prescrizione n. 3, provveda l'Autorità competente in materia di AIA.

In particolare, si espone la potenza elettrica media mensile del Terminale (somma delle potenze dei turbogeneratori TG1-TG2-TG3-TG4 funzionanti contemporaneamente).

2019	Produzione totale Energia elettrica	Potenza elettrica media mensile
	MWh	MW
Gennaio	5.958,06	8,01
Febbraio	5.412,13	7,27
Marzo	6.324,60	8,50
Aprile	6.256,60	8,41
Maggio	5.547,61	7,46
Giugno	5.698,27	7,66
Luglio	6.631,47	8,91
Agosto	5.954,99	8,00
Settembre	4.919,36	6,61
Ottobre	5.928,61	7,97
Novembre	5.777,52	7,77
Dicembre	5.653,41	7,60

NOTA 1: i dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione e gestione dell'impianto (DCS - Distributed Control System) e di archiviazione onshore (PIMS - Plant Information Management System).  
 NOTA 2: i giorni di riferimento per le analisi della presente tabella sono giorni gas che iniziano alle 6:00 del mattino e si concludono alle 6:00 del mattino del giorno successivo.

Le massime potenze assorbite si sono verificate quasi sempre in concomitanza alle operazioni di scarica e/o durante la rigassificazione distribuiti in tutto il 2019 a seguito della elevata operatività del Terminale.

La massima potenza assorbita nel 2019 si è verificata nella giornata del 05/02/2019 alle ore 22:00 ed è stata pari a 13,36 MW (potenza media oraria) inferiore a 20 MW; pertanto, la **prescrizione n. 3 del provvedimento DVA-2010-0025280 del 20 ottobre 2010 risulta ottemperata.**

Generatore Diesel:

2019	Generatore diesel da 3,35 MWh	
	MWh **	Ore *
Gennaio	0,00	0
Febbraio	6,68	8
Marzo	0,38	2
Aprile	0,00	0
Maggio	2,83	5
Giugno	0,16	1
Luglio	0,72	1
Agosto	0,27	1
Settembre	0,64	2
Ottobre	2,54	7
Novembre	0,51	1
Dicembre	1,84	2
<b>Totale annuo</b>	<b>16,56</b>	<b>28</b>

\* Ore di funzionamento generatore Diesel.

\*\* Energia generata in MWh per il generatore Diesel.

NOTA 1: i dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione e gestione dell'impianto (DCS - Distributed Control System) e di archiviazione onshore (PIMS - Plant Information Management System).

NOTA 2: i giorni di riferimento per le analisi della presente tabella sono giorni gas che iniziano alle 6:00 del mattino e si concludono alle 6:00 del mattino del giorno successivo.

Complessivamente la produzione annuale di energia, data dalla somma dell'energia elettrica prodotta dalle quattro turbine e dal generatore Diesel, è pari a 70.079,18 MWh per un totale di 20.546 ore di funzionamento.

#### 4.2 Dichiarazione di conformità all'Autorizzazione Integrata Ambientale

Nel periodo di riferimento (anno 2019) l'impianto ha rispettato le prescrizioni e le condizioni stabilite nell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Si evidenzia inoltre che nel 2019 non si è verificato nessun "evento incidentale", nessuna "non conformità" rilevata da parte di Enti o Autorità di controllo.

Evento	Numero	Comunicazione	Tipo di Rilievo
Non conformità rilevata da Enti ed Autorità di controllo	0	-	-
Non conformità rilevata internamente	2	Lettera del Gestore prot. 89 del 13/03/2019	Superamento del limite emissivo del parametro NOx per entrambe le caldaie avvenuto per una sola ora il giorno 02/02/2019
		Lettera del Gestore prot. 02 del 08/01/2020	Superamento del limite emissivo del cloro attivo libero, nello scarico principale dedicato alla rigassificazione (SF15) per 4 ore il giorno 4/12/2019. Nessun superamento del limite massivo giornaliero ed annuale.
Eventi incidentali	0	-	-

##### 4.2.1 Non conformità superamento limite emissivo NOx

Con lettera prot. n. 89 del 13/03/2019 il Gestore ha comunicato al MATTM, ISPRA ed ARPAT che il giorno 02/02/2019 si è verificato un superamento del parametro NOx per entrambe le caldaie per una singola ora. Tale superamento è inferiore al limite di tolleranza del 25% stabilito dal D. lgs 152/06 s.m.i.

Nella seguente tabella si riportano i parametri relativi al superamento:

Caldaia	Orario	Media oraria NoxQALs_3% O2 * (mg/Nm3)	Limite NOx_3% O2 (mg/Nm3)	Flow (Nm3/h)	kg di Nox eccedenti il limite**
E1	02/02/2019 23.00-24.00 ora locale (UTC+1) 22.00-23.00 UTC	102,3	100	20.938	0,048
E2	02/02/2019 23.00-24.00 ora locale (UTC+1) 22.00-23.00 UTC	100,1	100	26.966	0,003

Note:

\* la media oraria degli NoxQALs2s è la media degli NOx corretta dalla QAL 2 e normalizzata al 3 % di O2

\*\* kg di NOx emessi nell' ora del superamento = Differenza tra Media oraria e limite, moltiplicato per il flusso

Il superamento è avvenuto immediatamente dopo la ripartenza delle caldaie (dopo un black-out prolungato), a seguito del passaggio dalla condizione di dual fuel alla condizione di "gas only" (combustibile solo gas). Tale



condizione potrebbe aver provocato una mal combustione nelle Caldaie, prontamente ripristinata. Il parametro NOx è rientrato immediatamente a seguito della stabilizzazione della normale operatività delle stesse.

#### 4.2.1 Non conformità del Cloro attivo libero

Con lettera prot. n. 02 del 08/01/2020 il Gestore ha comunicato al MATTM, ISPRA ed ARPAT che il giorno 04/12/2019 si è verificata una non conformità della concentrazione del cloro attivo libero nello scarico SF 15 (scarico dell'acqua mare necessaria alla rigassificazione).

Nella seguente tabella si riportano i parametri relativi alla non conformità:

Scarico	Orario del 04/12/2019 (utc+1)	Media oraria Cloro Attivo Libero (mg/l)	Limite del Cloro Attivo Libero (mg/l)*	Flow (mc/h)	kg Cloro attivo limite**
SF15-Sf15 b	14.00-15.00	0,055	0,05	10346	0,05
	15.00-16.00	0,058	0,05	10342	0,08
	16.00-17.00	0,062	0,05	10335	0,12
	17.00-18.00	0,057	0,05	10327	0,07

Note:

\* si evidenzia che il limite definito dal Decreto AIA e dal Decreto VIA pari a 0,05 mg/l non dà nessuna informazione sul riferimento temporale per il quale deve essere determinato.

\*\* kg di cloro attivo libero emessi nelle ore del superamento = differenza tra kg scaricati se avessi mantenuto il limite del Decreto AIA e i kg scaricati realmente.

Si evidenzia che la non conformità di cui sopra non ha comportato il superamento del limite giornaliero di 10 kg/giorno ed ovviamente del limite annuale di 3,6 ton/anno imposti dal Decreto AIA e dal Decreto VIA.

Le cause della non conformità sono dovute ad un malfunzionamento momentaneo del sistema di clorazione che è stato prontamente sottoposto a manutenzione a seguito della scoperta.

### 4.3 Consumi

#### 4.3.1 Consumi di materie ausiliarie

Le principali materie definite come ausiliarie sono elencate nella tabella sottostante.

Materie ausiliarie	Unità di misura	Consumo annuo
Antischiuma	litri	0
Grassi	Kg	449
Lubrificanti	litri	8.541
Prodotti ausiliari liquidi*	litri	1.400
Prodotti ausiliari solidi*	Kg	350
Gas refrigeranti	Kg	133
Sgrassante parti elettriche motore, prodotti per la pulizia di materiali elettrici, filtri, etc.	litri	655
Pitture	litri	2.355

\* comprensivi di inibitori di corrosione, ipoclorito e bisolfito di sodio;

\*\* 350 kg di prodotti ausiliari, di cui 350 kg di bisolfito di sodio.

I consumi riportati nella tabella sono stati archiviati dall'operatore del Terminale ad ogni arrivo, così come dichiarato dal PMC.

#### 4.3.2 Consumo idrico

I consumi idrici del Terminale così come archiviati in ottemperanza al PMC sono di seguito riportati. Si evidenzia che in realtà non si tratta di consumi idrici, ma di prelievi di acqua, reimmessi successivamente nel corpo idrico ricettore tramite opportuni scarichi.

CONSUMI IDRICI	2019
PUNTI DI PRELIEVO (parziale): PA1 – PA4	<b>109.092.615,85 mc</b>
PUNTI DI PRELIEVO (totale): PA1 – PA1b - PA4 – PA4*	<b>110.529.589,98 mc</b>

PUNTO PRELIEVO	PA1			PA4 – PA4* (escluso antincendio)		
Parametro	Portata media	Ore di utilizzo	Consumo	Portata	Ore di utilizzo	Consumo
Unità di misura	m³/h	h	mc	m³/h	h	mc
Gennaio	11.444	744	8.514.054	1.203	744	894.712
Febbraio	11.445	665	7.616.126	1.440	672	967.367
Marzo	11.353	744	8.446.411	1.544	744	1.148.708
Aprile	11.503	720	8.282.486	1.411	720	1.016.023
Maggio	11.472	673	7.718.719	1.352	744	1.005.715
Giugno	11.420	720	8.222.717	1.319	720	949.742
Luglio	11.216	744	8.344.640	1.379	744	1.026.058
Agosto	11.147	744	8.293.677	1.348	744	1.002.945
Settembre	10.222	702	7.182.508	1.235	720	889.478
Ottobre	10.972	737	8.086.157	1.349	744	1.003.429
Novembre	10.938	720	7.875.476	1.980	720	1.425.809
Dicembre	11.143	737	8.221.364	1.288	744	958.292
<b>Consumo annuo</b>	<b>134.275</b>	<b>8.650</b>	<b>96.804.336</b>	<b>16.849</b>	<b>8.760</b>	<b>12.288.280</b>

**NOTA:**

Come da PMC del Decreto AIA il valore dei consumi da PA1 e da PA4 è calcolato sulla base degli utilizzi delle pompe di prelievo:

PA1	IFV S. Water Pump A – B- C-D No1, No 2, No3 S. Water Cooling Pump (WOBBE) Sea Water Cooling Pump Stern Thruster
PA4 – PA4*	EVAP. Eject Pump No1 - No2 Main Cooling Sea Water Pump No1 - No2 Main Cooling Sea Water Pump No2 Ballast Pump No1 – No2 – No3

\* bassi consumi perché una parte di impianto risulta in manutenzione straordinaria per eseguire Ispezione quinquennale dei serbatoi del carico, per cui la presa PA1 non è stata utilizzata; utilizzata la PA1b (vedere tabella a pagina successiva).

**2019**
**PUNTI DI PRELIEVO: PA1 – PA1b - PA4 – PA4\***

POMPA	CONSUMO ANNUO
PA1	96.804.336
PA1b	1.259.364**
PA4 – PA4*	12.288.280***
PA4 – PA4*(dedicata all'antincendio)	177.610

**NOTA:**

Come da PMC del Decreto AIA la PA1b e la PA4 – PA4\*(dedicata all'antincendio) vengono utilizzate:

**PA1b** = in caso di manutenzione del condensatore principale ed in caso di guasto delle pompe principali di invio ai vaporizzatori o in caso di manutenzione straordinaria dell'impianto.

**PA4 – PA4\*(dedicata all'antincendio)** = parte del prelievo di acqua mare per approvvigionamento dell'acqua del sistema principale antincendio ed emergenza.

\*\* utilizzata nei mesi di gennaio, maggio, giugno, settembre, ottobre e dicembre durante le attività di manutenzione straordinaria e programmata;

\*\*\* utilizzata costantemente durante l'anno per tenere impianto antincendio in pressione e per le varie attività connesse ad emergenza.

#### 4.3.3 Consumo MGO (Gasolio Marino) e GN (Gas Naturale)

I consumi di GN e di MGO per il periodo di interesse, sono riportati nelle tabelle seguenti.

##### Consumi di Gas Naturale:

GN	Caldaie 1 - 2
	Smc
Gennaio	3.297.628
Febbraio	2.720.884
Marzo	3.553.348
Aprile	3.261.734
Maggio	3.107.632
Giugno	2.984.302
Luglio	3.422.843
Agosto	3.227.080
Settembre	3.112.357
Ottobre	3.258.158
Novembre	3.363.874
Dicembre	3.354.703
<b>Totale annuo Smc</b>	<b>38.664.544</b>
<b>Totale annuo Nmc</b>	<b>36.650.121</b>

NOTE:

1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione e gestione dell'impianto (DCS - Distributed Control System) e di archiviazione onshore (PIMS - Plant Information Management System).

2) I giorni di riferimento per le analisi della presente tabella sono giorni gas che iniziano alle 6.00 del mattino e si concludono alle 6.00 del mattino del giorno successivo.

#### Consumi di Gasolio Marino:

MGO	Caldaie (1 - 2)	Generatore Diesel 3,35MW	Altre utenze
	mc	Mc	mc
Gennaio	12,51	0,00	
Febbraio	11,77	2,42	
Marzo	2,71	0,48	
Aprile	9,88	0,00	
Maggio	9,34	1,68	
Giugno	5,79	0,67	
Luglio	2,29	0,33	
Agosto	1,34	0,14	
Settembre	7,74	0,34	
Ottobre	38,03	1,75	
Novembre	1,36	0,25	
Dicembre	6,31	0,59	
<b>Totale annuo</b>	<b>109,07</b>	<b>8,66</b>	<b>3,95</b>
<b>Totale annuo (Ton)</b>	<b>91,88</b>	<b>7,29</b>	<b>3,33</b>

#### NOTE:

1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione e gestione dell'impianto (DCS Distributed Control System) e di archiviazione onshore (PIMS - Plant Information Management System), ad esclusione del consumo di MGO nelle altre utenze, ricavato da misure in campo.

2) I giorni di riferimento per le analisi della presente tabella sono giorni gas che iniziano alle 6.00 del mattino e si concludono alle 6.00 del mattino del giorno successivo.

3) Con altre utenze si intende:

- Generatore Diesel di emergenza da 0,85 MW;
- Compressore per lo start up delle utenze di emergenza;
- Motocompressore per la pompa antincendio di emergenza;
- Impianto IGG (impianto di generazione gas inerte).

Il consumo di MGO nelle Caldaie è avvenuto in conformità alle prescrizioni del Decreto AIA, quindi solo in condizioni di non normale operatività tra cui malfunzionamento, emergenza per manutenzione ed assenza di GNL a bordo oltre che per le analisi annuali dei fumi di scarico delle caldaie. Come concordato con ISPRA (con lettere prot. n. 0083 del 3 marzo 2016 e prot. n. 0028669 del 16 maggio 2016), nel 2019 si è provveduto ad eseguire esclusivamente il monitoraggio e verifica dei limiti annuali durante la combustione del MGO e non si è provveduto alle calibrazioni (QAL 2, QAL3 ed AST<sup>2</sup>) del sistema CEMS.

<sup>2</sup> QAL2 - AST: procedimento per la determinazione della funzione di taratura e della sua variabilità, nonché prova di variabilità dei valori misurati dal sistema CEMS (Continuous Emission Monitoring System – in italiano SME: Sistema di Monitoraggio delle Emissioni in atmosfera).



Il gasolio marino consumato complessivamente nel 2019 è risultato pari a 102,5 ton.

#### 4.3.4 Consumi energetici

Date le caratteristiche del Terminale, ovvero l'auto-sostentamento energetico, l'energia prodotta risulta essere pari all'energia consumata.

Di seguito il dettaglio dei MWh:

<b>ENERGIA</b>	L'energia prodotta nel Terminale è pari all'energia consumata	<b>70.079,18 MWh</b>
Nota: si rimanda al paragrafo 4.1.2 per la quantificazione dell'energia prodotta dalle singole utenze.		

#### 4.3.5 Consumi specifici

Di seguito vengono riportati i consumi specifici annui espressi in quantità su energia prodotta (e consumata) nel Terminale:

	Consumi specifici annui	Unità di misura
Acqua	1.577	mc/MWh
Gasolio	1,46	kg/MWh
Gas naturale	552	Smc/MWh
Energia elettrica	1	MWh/MWh

Come si evince dalla tabella, l'energia elettrica generata è pari all'energia elettrica consumata.

#### 4.4 Caratteristiche combustibile MGO

Nessun caricamento di MGO durante il 2019, l'ultimo bunkeraggio risale al 21 Aprile 2018; di seguito le quantità caricate e le caratteristiche principali:

21/04/2018 bunkeraggio in sito	
Quantità	241,8 mc - 203,7 ton
Densità a 15 °C	0,8424 ton/mc
% peso di zolfo	0,079

In allegato 1 si riportano le caratteristiche tecniche dell'MGO, sulla base delle analisi effettuate in data 28/12/2017.

#### 4.5 Caratteristiche combustibile GN

Nella seguente tabella si riportano i dati medi annuali del Boil Off Gas (gas naturale) bruciato nelle caldaie come combustibile.

Gas Naturale (Boil Off Gas - BOG)				
Composizione GN alle caldaie		Valore medio	Valore minimo per singolo parametro	Valore massimo per singolo parametro
CH <sub>4</sub>	Metano CH <sub>4</sub>	97,766	91,278	99,767
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Etano C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	0,835	0,011	3,430
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	propano C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0,086	0,001	1,139
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Butano C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0,025	0,000	0,303
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Pentano C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0,009	0,004	0,100
C <sub>6</sub> +	Somma C <sub>6</sub> +	0,000	0,000	0,002
CO <sub>2</sub>	Anidride carbonica CO <sub>2</sub>	0,001	0,000	0,008
N <sub>2</sub>	Azoto N <sub>2</sub>	1,261	0,055	6,690

Densità media	0,693 kg/Smc
Potere calorifico inferiore medio	33,881 MJ/Smc

NOTE:

1) All'interno dei serbatoi di stoccaggio del Terminale in cui è stoccato il GNL si può avere la formazione di vapori di BOG (Boil Off Gas) dovuti ad apporto di calore dall'ambiente esterno, vaporizzazione di GNL surriscaldato durante il trasferimento dovuto all'ingresso di calore nel sistema di carico, vaporizzazione del GNL a contatto con le pareti del serbatoio all'inizio delle operazioni di carico e spostamenti dei vapori dovuti all'effetto pistone durante le operazioni di carico. Durante le condizioni operative di stoccaggio, il BOG (caratterizzato dai componenti più volatili del GNL) formatosi nei serbatoi viene inviato al sistema di fuel gas per essere bruciato nelle caldaie.

2) Le analisi del Gas Naturale in caldaia sono effettuate in continuo da un gas cromatografo in linea (tali analisi sono anche utilizzate ai fini dell'Emission Trading).

## 4.6 Emissioni in aria

### 4.6.1 Emissioni convogliate

Per quanto concerne le emissioni convogliate, nelle tabelle seguenti vengono riportati i parametri inerenti le emissioni atmosferiche delle caldaie presenti sul Terminale durante la normale operatività (punto emissivo E1 ed E2) per il periodo di riferimento (anno 2019), così come richiesto dal Decreto AIA (PIC) e dalla prescrizione n. 5 del provvedimento DVA-2010-0025280 del 20 ottobre 2010:

*“Dovranno essere monitorati in continuo le emissioni dal camino della nave per almeno i seguenti elementi: NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM, COV”.*

**Risulta ottemperata per l'anno 2019 la sopracitata prescrizione n. 5**, che richiede il monitoraggio dei parametri NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM e COV.

Concentrazioni di inquinanti bruciando NG Caldaia starboard - E1	(mg/Nmc) 3% O <sub>2</sub>					% volume	Nmc/h
	CO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri	COV (come TOC)	CO <sub>2</sub>	Portata fumi
Gennaio	1,60	3,03	71,73	0,16	0,61	9,47	29.436
Febbraio	1,55	2,21	69,56	0,19	0,34	9,32	26.922
Marzo	1,53	2,22	69,17	0,14	0,07	9,24	29.279
Aprile	1,38	2,31	69,12	0,12	0,20	9,50	27.930
Maggio	1,37	2,82	68,97	0,10	0,27	9,36	26.096
Giugno	1,20	3,71	64,49	0,10	0,09	9,44	26.518
Luglio	1,36	4,82	65,11	0,038	0,04	9,50	27.963
Agosto	1,47	5,50	63,86	0,096	0,10	9,22	26.520
Settembre	1,51	5,93	69,40	0,071	0,07	9,35	28.465
Ottobre	1,17	5,60	68,26	0,56	0,56	9,00	28.903
Novembre	0,83	6,28	69,31	2,206	2,21	8,28	30.503
Dicembre	0,80	7,66	75,51	2,19	2,19	8,50	29.532
Media annuale	1,31	4,34	68,71	0,45	0,56	9,18	28.172
<b>Quantità annua (ton)</b>	<b>0,32</b>	<b>1,06</b>	<b>16,70</b>	<b>0,07</b>	<b>0,14</b>	<b>43.702</b>	
LIMITI del DECRETO AIA e D.lgs 152/06 e s.m.i bruciando gas naturale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>NO<sub>x</sub> = 100 mg/Nmc (media oraria) a partire dal 01/07/2018 - 150 mg/Nmc (media oraria) fino al 30/06/2018<sup>3</sup>;</b></li> <li>• <b>PM = 5 mg/Nmc (media oraria);</b></li> <li>• <b>CO = 70 mg/Nmc (media oraria).</b></li> </ul>							
NOTE: <p>1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione CEMS presente nel Terminale.</p> <p>2) I calcoli massici sono stati effettuati calcolando i quantitativi in tonnellate degli inquinanti emessi ogni mese.</p>							

<sup>3</sup> Con lettera del Gestore prot. 0159 del 05/07/2018 lo stesso comunicava al MATTM, ISPRA ed ARPAT che a partire dal primo luglio 2018 (59° mese di validità del Decreto AIA), in accordo al Decreto AIA, il Terminale “FSRU Toscana” rispetta il limite degli NO<sub>x</sub> pari a 100 mg/Nmc durante la combustione a gas.

Concentrazioni di inquinanti bruciando NG Caldaia Portside – E2	(mg/Nmc) 3% O <sub>2</sub>					% volume	Nmc/h
	CO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri	COV (come TOC)	CO <sub>2</sub>	Portata fumi
Gennaio	3,03	5,40	78,63	0,16	0,76	6,87	36.059
Febbraio	5,89	6,91	79,61	0,28	1,50	6,33	33.622
Marzo	2,96	8,21	79,42	0,16	0,82	6,61	36.813
Aprile	2,61	9,38	80,32	0,18	1,01	6,74	37.327
Maggio	4,09	10,32	78,62	0,17	1,30	6,70	35.660
Giugno	2,11	10,33	72,54	0,13	1,41	6,85	36.064
Luglio	1,71	10,65	72,30	0,12	1,45	7,09	36.253
Agosto	1,68	10,45	69,92	0,12	1,49	6,87	35.808
Settembre	1,79	8,49	72,95	0,14	1,44	6,44	33.955
Ottobre	2,04	4,67	68,79	0,20	1,63	7,10	34.473
Novembre	2,58	5,06	68,77	0,42	1,91	6,74	34.304
Dicembre	2,01	5,20	75,55	0,42	1,95	6,87	33.880
Media annuale	2,71	7,92	74,78	0,21	1,39	6,77	35.351
<b>Quantità annua (ton)</b>	<b>0,82</b>	<b>2,41</b>	<b>22,66</b>	<b>0,06</b>	<b>0,42</b>	<b>40.253</b>	

LIMITI del DECRETO AIA e D.lgs 152/06 e s.m.i bruciando gas naturale:


- **NO<sub>x</sub> = 100 mg/Nmc (media oraria) a partire dal 01/07/2018 - 150 mg/Nmc (media oraria) fino al 30/06/2018;**
- **PM = 5 mg/Nmc (media oraria);**
- **CO = 70 mg/Nmc (media oraria).**

NOTE:

- 1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione CEMS presente nel Terminale.  
 2) I calcoli massici sono stati effettuati calcolando i quantitativi in tonnellate degli inquinanti emessi ogni mese.

Di seguito si riportano le emissioni totali delle due caldaie durante le condizioni di normale operatività (tabella riassuntiva delle caldaie in assetto di GN come fluido combustibile):

Parametri bruciando NG	CO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri	COV (come TOC)	CO <sub>2</sub>
<b>Emissioni massiche totali (E1 + E2) – (ton)</b>	<b>1,34</b>	<b>3,47</b>	<b>39,36</b>	<b>0,134</b>	<b>0,560</b>	<b>83.955</b>
<b>Emissioni specifiche per energia prodotta (kg/MWh)</b>	0,016	0,050	0,562	0,002	0,008	1.198
<b>Emissioni specifiche per combustibile bruciato – gas naturale (kg/1000Nmc)</b>	0,031	0,095	1,074	0,004	0,015	2.291

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0	Pagina 23 di 38
	Rapporto Annuale 2019		

Durante il periodo di riferimento (2019), ad eccezione del limitato superamento degli NO<sub>x</sub> avvenuto nelle due caldaie il 02/02/2019 (per una singola ora) non si sono verificati superamenti dei valori limiti imposti al Terminale.

Per completezza di informazioni, nella tabella seguente si riportano i dati relativi agli inquinanti emessi in atmosfera durante la combustione di MGO nelle caldaie, in condizioni di non normale operatività come autorizzato dal Decreto AIA.

Concentrazioni di inquinanti	(mg/Nmc) 3% O <sub>2</sub>					% volume	Nmc/h
	CO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri	COV (come TOC)	CO <sub>2</sub>	Portata fumi
La caldaia E1 è stata alimentata a MGO complessivamente per 12 ore durante tutto il 2019*.							
<b>Caldaia Starboard E1</b>	62,10	5,21	212,43	1,35	43,46	9,17	27.371
<b>Quantità annua (ton) (E1)</b>	<b>0,020</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,070</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,014</b>	<b>59,11</b>	
La caldaia E2 è stata alimentata a MGO complessivamente per 15 ore durante tutto il 2019*.							
<b>Caldaia Portside E2</b>	91,31	7,07	251,18	0,62	19,46	7,72	35.436
<b>Quantità annua (ton) (E2)</b>	<b>0,0485</b>	<b>0,0038</b>	<b>0,134</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,0103</b>	<b>80,56</b>	
<b>NOTE:</b> 1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione CEMS presente nel Terminale. 2) I calcoli massici sono stati effettuati calcolando i quantitativi in tonnellate degli inquinanti emessi nelle ore di utilizzo.  * Come concordato con ISPRA (con lettere prot. n. 0083 del 3 marzo 2016 e prot. n. 0028669 del 16 maggio 2016, nel 2019 si è provveduto a fare solamente il monitoraggio e la verifica dei limiti annuali durante la combustione dell'MGO e non si è provveduto alle calibrazioni (QAL 2, QAL3 ed AST).							

Di seguito si riportano le emissioni totali delle due caldaie durante le condizioni di non normale operatività (tabella riassuntiva delle caldaie in assetto di MGO come fluido combustibile):

Parametri bruciando MGO	CO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri	COV (come TOC)	CO <sub>2</sub>
<b>Emissioni massiche totali (E1 + E2) – (ton)</b>	<b>0,0689</b>	<b>0,0055</b>	<b>0,2033</b>	<b>0,0008</b>	<b>0,0246</b>	<b>139,67</b>
<b>Emissioni specifiche per energia prodotta (kg/MWh)</b>	0,00098	0,00008	0,0029	0,00001	0,00035	1,9930
<b>Emissioni specifiche per combustibile bruciato – MGO (kg/ton)</b>	0,6720	0,0533	1,9818	0,0075	0,2400	1361,62

In allegato 2 si riportano le tabelle riassuntive delle campagne di analisi dei parametri emissivi effettuate nel 2019 nei punti emissivi E1 ed E2. Durante tali campagne, effettuate settembre 2019, si è provveduto alla



calibrazione AST del sistema CEMS, alla QAL 2 dei parametri O<sub>2</sub><sup>4</sup> (causa superamento del range di validità della QAL2 precedente) e alla verifica della conformità degli inquinanti ai limiti legislativi per i parametri non misurati in continuo. Si evidenzia che ISPRA, con lettera prot. n. 0028669 del 16 maggio 2016 ha accettato la proposta del Gestore di effettuare le calibrazioni (QAL 2, QAL3 ed AST) per i sistemi CEMS durante la sola normale operatività delle caldaie, e quindi durante la conduzione a gas, escludendo le calibrazioni dei CEMS durante l'utilizzo di MGO (lettera prot. n. 0083 del Gestore del 3 marzo 2016).

Nella tabella seguente, come richiesto dal Decreto AIA, si riportano il numero di spegnimenti/accensioni delle caldaie E1 ed E2:

<b>Caldaia E1 (Starboard)</b>	<b>4 spegnimenti ed accensioni della caldaia E1 nel 2019</b>
	<b>2 febbraio-22 maggio-14 novembre – 7 dicembre</b> <b>(totale di 10 ore)</b>
<b>Caldaia E2 (Portside)</b>	<b>5 spegnimenti ed accensioni della caldaia E2 nel 2019</b>
	<b>2 febbraio-22 maggio -da 26 al 28 settembre-14 novembre – 7 dicembre</b> <b>(totale di 56 ore)</b>
<p align="center"><b>NOTA:</b> 1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando il software di acquisizione CEMS presente sul Terminale</p>	

Nella tabella seguente si riportano, invece, le quantità massiche in tonnellate di NO<sub>x</sub>, CO e Polveri per tutti i periodi transitori (ovvero caldaia con il carico al di sotto del minimo tecnico, comprensivo degli avviamenti e degli spegnimenti e caldaia in dual fuel – utilizzo in contemporanea di GN e MGO) delle caldaie, per l'intero anno 2019. Si precisa che i dati della tabella seguente comprendono anche le emissioni durante gli arresti e i riavvii e le condizioni di “dual fuel”.

<b>Caldaie</b>	<b>Ore di transitorio</b>	<b>CO ton</b>	<b>NO<sub>x</sub> ton</b>	<b>Polveri ton</b>
Caldaia E1 (Starboard)	122	0,162	0,512	0,003
Caldaia E2 (Portside)	122	0,464	0,573	0,002
<b>Totale</b>		<b>0,0626</b>	<b>1,084</b>	<b>0,005</b>
<p align="center"><b>NOTE:</b> 1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando il software di acquisizione CEMS presente nel Terminale. 2) I calcoli massici sono stati effettuati calcolando i quantitativi in tonnellate degli inquinanti per ogni transitorio; come da normativa si intende per transitorio la modalità operativa della caldaia con il carico sotto al minimo tecnico impostato dai produttori delle caldaie, pari a 8,8 Gcal/h, e la modalità operativa in dual fuel.</p>				

Nella tabella seguente si riportano i valori annuali, espressi in tonnellate, degli inquinanti, come somma dei contributi delle emissioni in condizioni di normale operatività (bruciando GN), nelle emissioni in condizioni di non normale operatività durante utilizzo MGO, e durante i transitori.

<sup>4</sup> QAL2 ed AST: procedimento per la determinazione della funzione di taratura e della sua variabilità, nonché prova di variabilità dei valori misurati dal sistema CEMS (Continuous Emission Monitoring System – in italiano SME: Sistema di Monitoraggio delle Emissioni in atmosfera).

	CO	NO <sub>x</sub>	Polveri	COV (come TOC)	CO <sub>2</sub>
<b>Emissioni massiche totali</b> (E1 + E2) – (ton)	<b>1,83</b>	<b>40,65</b>	<b>0,14</b>	<b>0,68</b>	<b>85.343</b>
<b>Emissioni specifiche per energia prodotta</b> (kg/MWh)	0,026	0,580	0,002	0,010	1.218

Nella tabella sottostante si riporta il calcolo delle emissioni degli NO<sub>x</sub> annuali emesse da Terminale, navi metaniere, rimorchiatori e nave guardiana, così come richiesto dalla prescrizione n. 12 del provvedimento DVA-2012-0023515 di Esclusione dalla Procedura di VIA del 1° ottobre 2012:

*“Dovrà comunque essere rispettato il limite annuale massimo di emissioni di NO<sub>x</sub> di 100 t/anno già fissato nel parere di esclusione VIA n. 25280/2010, ottenuto con ogni accorgimento utile che il proponente nella sua piena autonomia imprenditoriale riterrà di adottare”* e ribadita dalla prescrizione n. A3 del provvedimento DVA-2015-00000398 del 9 novembre 2015: *“Si conferma quanto disposto dalla prescrizione n. 12 del Provvedimento DVA-2012-0023515 che prescrive il limite annuale delle emissioni NO<sub>x</sub> pari a 100 t/anno”*.

Emissioni NO <sub>x</sub>	Valore di riferimento relazione TR-COM-0003 del 24 aprile 2015 consegnata con lettera OLT prot. n. 211/2015 del 4 maggio 2015	Valore Emissivo riferito al 2019 (ton)
Terminale	-	40,65 <sup>(1)</sup>
Navi metaniere	0,062 ton/allibo	2,418 <sup>(2)</sup>
Rimorchiatori	(10,16 ton /59 allibi) 0,1722 ton/allibo <sup>(3)</sup>	6,716 <sup>(4)</sup>
Nave guardiana	10 ton/ anno	10
<b>Totale Emissioni NO<sub>x</sub></b>		<b>59,78</b>
NOTE: 1) Durante l'anno 2019 il Terminale ha ricevuto 40 navi metaniere e l'attività di rigassificazione è stata presente in tutto l'anno. Le caldaie hanno performed in modo ottimale rispetto agli standard previsti ed ai limiti imposti. 2) Valore riferito ai 39 allibi delle 39 navi metaniere ricevute nel 2019 (le allocazioni del 2019 sono state 40 ma a causa delle condizioni meteo avverse l'ultimo allibo del 2019 è stato scaricato nel 2020 e non considerato nella presente analisi). 3) Con riferimento ai rimorchiatori, nella presente tabella è stato preso a riferimento anche il terzo mezzo così come previsto dall'Articolo 18 dell'Ordinanza 06/2014. Essendo quest'ultimo impiegato solo ed esclusivamente nella fase di ormeggio, ed avendo lo stesso una potenza di tiro inferiore ai due rimorchiatori già considerati, il livello complessivo di emissioni di NO <sub>x</sub> imputabili ai mezzi di rimorchio subisce un incremento, nel caso di 59 accosti, pari all'1,6% (passando cioè da 10 ton/anno a 10,16 ton/anno di NO <sub>x</sub> ). 4) Valore ottenuto moltiplicando il dato singolo (0,1722) per gli 39 allibi avvenuti nel 2019.		

Le emissioni totali di NO<sub>x</sub> prodotte risultano quindi pari a 59,78 tonnellate annue. Pertanto, **le prescrizioni n. 12 del provvedimento DVA-2012-0023515 del 1° ottobre 2012 e n. A3 del provvedimento DVA-2015-00000398 del 9 novembre 2015 risultano ottemperate.**

#### 4.6.2 Emissioni fuggitive

Il 17 dicembre 2019 con lettera prot. n. 340 il Gestore ha inviato all'Autorità competente il quinto report di monitoraggio delle emissioni fuggitive relativo alle emissioni prodotte 2019.

In conformità a quanto stabilito nel Decreto AIA, e come previsto dal programma di monitoraggio delle emissioni fuggitive, il Report Annuale (anno solare 2019) ha analizzato il 50% delle valvole ed il 100% di compressori e pompe attraverso la campagna condotta dal 10 al 13 luglio 2019.

Di seguito una tabella riepilogativa relativa alle sorgenti di emissioni fuggitive del Terminale FSRU Toscana relativamente al 2019.

<b>Sorgenti di emissione gestite</b>	<b>1030</b>
<b>Punti di emissione misurati</b>	<b>2058</b>
<b>Punti di emissione Non Raggiungibili (NA)</b>	<b>66</b>
<b>Punti di emissione Coibentati (C)</b>	<b>834</b>
<b>Punti di emissione Non Sicuri (NS)</b>	<b>2</b>
<b>Punti di emissione gestiti</b>	<b>2960</b>

Il calcolo delle emissioni complessive derivanti dalle perdite o emissioni fuggitive del Terminale è stato effettuato relativamente all'anno solare 2018-2019, provvedendo alla quantificazione delle emissioni del parametro COV (composti organici volatili) derivate dalle misurazioni effettuate durante l'anno. Per la quantificazione dei COV si è utilizzata la normativa EN 15446, che ha assorbito i criteri del protocollo EPA 953/R-95-017, mentre per la quantificazione delle portate di rilascio si è utilizzato il metodo EPA 21.

Tali risultati sono riportati in dettaglio nel documento inviato all'Autorità; di seguito vengono riportati i valori di sintesi.

#### **ANNO 2018**

**Massa dispersa in atmosfera.**

**Totale emissione in atmosfera: 4.425 Kg/anno**

#### **ANNO 2019**

**Massa dispersa in atmosfera.**

**Totale emissione in atmosfera: 3.644 Kg/anno**

**TOTALE IMPIANTO: 8.069 Kg/anno**

#### 4.6.3 Emissioni durante le operazioni di manutenzione straordinaria/ ispezioni

Durante il 2019 non sono state effettuate ispezioni quinquennali alle cisterne del carico, né manutenzioni straordinarie che hanno comportato emissione di Gas naturale.

#### 4.7 Emissioni in acqua

Nelle seguenti tabelle si riportano i dati di monitoraggio delle emissioni rilevate per gli scarichi idrici, così come richiesto dal PMC.

La prima tabella riguarda i dati registrati per il sistema ausiliario di raffreddamento (SF02), per il sistema di generazione di gas inerte (SF17) e per l'impianto di distillazione (SF19):

Scarichi idrici	SF02 Sistema ausiliario di raffreddamento				SF17 Sistema gas inerte	SF19 Impianto di distillazione
	Portata (3) mc/h	Ore funzionamento	Temperatura di uscita °C	Delta Termico (uscita – ingresso) °C	Temperatura °C	Temperatura °C
Gennaio	950	744	16,56	1,74	15,35	28,51
Febbraio	950	672	15,55	1,78	13,92	27,31
Marzo	950	744	15,58	1,97	12,53	26,87
Aprile	950	720	16,72	2,21	14,85	22,44
Maggio	950	744	18,43	2,30	17,25	30,64
Giugno	950	720	22,44	3,11	19,01	24,57
Luglio	950	744	26,38	3,26	Non utilizzato	28,70
Agosto	950	744	28,81	3,14	Non utilizzato	30,13
Settembre	950	720	26,70	2,52	Non utilizzato	28,36
Ottobre	949	744	23,83	2,39	Non utilizzato	31,26
Novembre	950	720	20,97	2,02	19,61	32,61
Dicembre	950	744	18,81	2,17	Non utilizzato	30,01
<b>Media annua</b>	<b>950</b>			<b>2,38</b>	<b>9,38</b>	

NOTE:

1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione e gestione dell'impianto (DCS - Distributed Control System) e di archiviazione onshore (PIMS - Plant Information Management System).

2) I giorni di riferimento per le analisi della presente tabella sono giorni gas che iniziano alle 6:00 del mattino e si concludono alle 6:00 del mattino del giorno successivo.

3) Il calcolo della portata di acqua dello scarico SF02 è calcolato in base all'utilizzo delle pompe.

Di seguito si riportano i parametri registrati relativamente allo scarico proprio del raffreddamento del Wobbe Index (SF09) e dell'acqua di zavorra (SF04).

Scarichi idrici	SF09 Raffreddamento del Wobbe Index				SF04 Acqua di zavorra	
	Portata (3) mc/h	Ore * funzionamento	Temperatura di uscita °C	Delta Termico (uscita-ingresso) °C	Portata (3) mc/h	Ore funzionamento
Gennaio	800	597	16,22	1,72	2826	56
Febbraio	799	548	14,53	0,91	2991	94
Marzo	800	512	14,47	1,29	2988	128
Aprile	800	631	15,22	1,04	2808	100
Maggio	793	632	16,61	0,97	3008	82
Giugno	800	560	19,30	0,36	2856	77
Luglio	800	386	25,56	2,15	2800	93
Agosto	800	322	24,78	0,67	2961	77
Settembre	800	199	24,03	1,10	3404	41
Ottobre	800	196	21,19	0,62	3656	64
Novembre	800	122	17,72	1,91	3104	220
Dicembre	800	329	17,41	1,08	2910	72
<b>Media annua</b>	<b>799</b>			<b>1,15</b>	<b>3026</b>	

NOTE:

1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione e gestione dell'impianto (DCS Distributed Control System) e di archiviazione onshore (PIMS - Plant Information Management System).

2) I giorni di riferimento per le analisi della presente tabella sono giorni gas che iniziano alle 6:00 del mattino e si concludono alle 6:00 del mattino del giorno successivo.

3) Il calcolo della portata di acqua degli scarichi SF9 e SF4 sono calcolati in base all'utilizzo delle pompe.

\* scarico SF 09 utilizzato nei diversi mesi per la correzione dovuta del GN rigassificato;

Nella tabella seguente si riportano, invece, i monitoraggi relativi all'incremento di temperatura del corpo idrico riceettore, così come previsto dal paragrafo 9.5 del PIC e dal D.lgs 152/06 e s.m.i dovute allo scarico caldo SF02. In Allegato 3 del presente documento si riportano tutti i dati del Delta termico misurati secondo il Piano di Monitoraggio dell'Ambiente Marino (di seguito PMA).

Tali misure sono state condotte in accordo al PMA (prescrizione n. 26 del Decreto VIA DEC/DSA/01256 del 15 dicembre 2004 e prescrizione n. 7 del provvedimento DVA-2010-0025280 del 20 ottobre 2010).

Scarico SF02					
Parametro da monitorare	LIMITI	Data 1° misura (Febbraio 2019)	Data 2° misura (Giugno 2019)	Data 3° misura (Ago - Sett 2019)	Data 4° misura (Novembre 2019)
Delta termico del mare °C	3	-0,01 (MG2-MG1) -0,2 (MG2-MG10) 0,12 (MG9-MG1) -0,07 (MG9-MG10)	-012 (MG2-MG1) 0,23 (MG2-MG10) -0,36 (MG9-MG1) -0,01 (MG9-MG10)	- 0,06 (MG2-MG1) - 0,45 (MG2-MG10) 0,34 (MG9-MG1) -0,05 (MG9-MG10)	0,05 (MG2-MG1) - 0,06 (MG2-MG10) 0,08 (MG9-MG1) -0,03 (MG9-MG10)

NOTA:

1) Le misure sono effettuate lungo un transetto parallelo alla costa; il delta termico del Mare è stato calcolato come differenza tra i diversi punti di monitoraggio posti ad una distanza uguale o minore di 1000 metri e uno dei due punti (MG1 e MG10) di controllo a 2000 metri dal Terminale (non influenzati dallo stesso); in tabella vengono riportati solo i delta tra i punti a 1000 metri (MG2 e MG9) e i punti di controllo, come richiesto dalla legge.



Gli scarichi idrici clorati (SF01-SF02-SF03-SF04-SF08-SF09-SF10-SF17-SF19-SF30) utilizzati nell'anno di riferimento del presente rapporto annuale sono stati controllati trimestralmente dal personale del Terminale (marzo 2019, giugno 2019, luglio 2019 e novembre 2019). Durante tali controlli non si è mai verificato un superamento del valore limite legislativo di cloro attivo libero, pari a 0,2mg/l. Per tutti gli scarichi idrici clorati utilizzati nel 2019 è stata altresì effettuata, da parte di un laboratorio certificato ISO 9001 e accreditato per le analisi del cloro attivo libero, un'analisi di tale parametro, come riportato nella tabella seguente.

SF	Tipo di scarico	Cloro libero attivo (mg/l)	Rapporto di prova di riferimento
SF01	Condensatore ausiliario	<0,03	2596
SF02	Sistema ausiliario di raffreddamento	<0,03	2597
SF03	Condensatore principale	<0,03	2598
SF04	Acque di zavorra	<0,03	2599
SF05 *	Eiettori di zavorra (Ejector)	<0,03	2600
SF06	Eiettori per sala motori (Ejector) - Bilge water	<0,03	2601
SF07 *	Eiettori per spazi vuoti sala macchine (Ejector) - Bilge water	<0,03	2602
SF08	By-pass SF15	<0,03	2603
SF09	Raffreddamento Wobbe Index	<0,03	2604
SF10	Raffreddamento del thruster	<0,03	2605
SF17	Sistema gas inerte	<0,03	2607
SF19	Unità di potabilizzazione acqua	<0,03	2609
SF18	impianto di distillazione	<0,03	2608
SF30	cortina bracci di carico	<0,03	2610
SF15 bis	acqua di rigassificazione	<0,03	2606

LIMITI del DECRETO AIA:

- CLORO ATTIVO LIBERO: concentrazione 0,2 mg/l.**

Metodo utilizzato per il cloro attivo libero: APAT CNR IRSA 4080 Man 29\_ 2003.  
Laboratorio di analisi: Chemical Controls, Alpha Ecologia.

\*Gli scarichi SF05 -SF06-SF07-SF17-SF 18 sono rimasti chiusi per l'intero anno; si è provveduto all'apertura dello scarico per effettuare le analisi annuali.

#### 4.7.1 Scarico SF15: acqua necessaria alla rigassificazione

Relativamente allo scarico dedicato all'acqua di raffreddamento dei vaporizzatori (SF15-SF15bis) nelle tabelle seguenti si riportano i valori medi mensili misurati dal sistema di campionamento in continuo.

I provvedimenti di riferimento sono i seguenti:

- Decreto AIA (PIC) modificato dalla richiesta di modifica sostanziale del 13 agosto 2015, così come comunicato dal MATTM nel provvedimento n. 0021833 del 5 settembre 2016;
- Prescrizione n. A5 del provvedimento DVA-2015- 0000389 del 9 novembre 2015;
- Prescrizione n. 4 del provvedimento DVA \_ 2010 0025280 del 20 ottobre 2010, così come modificata dal provvedimento DVA -2011-24915 del 4 ottobre 2011 (confermata ed integrata dalla sopracitata prescrizione n. A5).

In particolare, la prescrizione n. A5 del suddetto provvedimento prevede quanto segue: *“Dovrà essere garantita la quantità totale annua di frigorifici, pari a  $312 \cdot 10^9$  kcal/anno, la portata massima dell'acqua di mare*

(10,800 m<sup>3</sup>/h), la concentrazione del Cloro attivo libero in uscite dal Terminale (< 0.05 mg/l), la massa totale immessa nel mare (< 10 kg al giorno) ed il totale annuo di Cloro attivo libero immesso in mare per la rigassificazione (< 3.6 t) già autorizzati con Dec VIA n. 1256 del 15 dicembre 2004 e successivi provvedimenti”.

Inoltre, la prescrizione n. A6 del provvedimento DVA-2015- 0000389 del 9 novembre 2015 prevede quanto segue: “in conformità a quanto prescritto dal Decreto VIA n. 1256 del 15 dicembre 2004 e successivi provvedimenti, ai fini del controllo delle temperature, dovrà essere previsto un monitoraggio in continuo della temperatura alla presa e allo scarico dell’acqua di mare necessaria alla rigassificazione”.

Come già dichiarato nel capitolo 4.2, durante il periodo di riferimento, si è verificata una sola non conformità nella quale il cloro attivo libero (il valore massimo della concentrazione del cloro attivo libero registrato pari a 0,062 mg/l) ha superato il valore limite pari a 0,05<sup>5</sup> mg/l di 0,012 mg/l. Tale non conformità è stata prontamente superata e comunicata alle autorità di controllo. Si evidenzia che il limite massico giornaliero pari a 10 kg ed il limite massico annuale paria 3,6 ton non sono stati superati.

Nonostante tale non conformità, si considerano le prescrizioni sopra riportate ottemperate come si evince nelle tabelle seguenti.

SF15	Temperatura di uscita	Portata	Cloro attivo libero		
	(°C)	mc/h	Concentrazione media mg/l	Quantità max* Kg/giorno	Quantità mensile Kg/mese
Gennaio	14,00	10.298	0,030	7,49	0,228
Febbraio	11,58	10.229	0,030	7,42	0,204
Marzo	11,31	10.233	0,030	7,58	0,228
Aprile	11,52	10.215	0,030	7,48	0,221
Maggio	14,01	10.142	0,030	7,44	0,200
Giugno	16,99	10.248	0,030	7,48	0,221
Luglio	20,28	10.299	0,030	7,48	0,227
Agosto	22,760	10.278	0,0242**	7,45	0,185
Settembre	23,05	10.246	0,0267**	7,58	0,179
Ottobre	18,26	10.164	0,030	7,53	0,219
Novembre	16,29	10.251	0,0298	7,56	0,220
Dicembre	14,73	10.301	0,0299	9,79	0,228
<b>Media annua</b>	16,23	10.242	0,03	7,69	
<b>Quantità annua</b>					<b>2,56ton/anno</b>


LIMITI dello scarico SF15:

- PORTATA 10800 mc/h (media oraria);**
- CLORO ATTIVO LIBERO: concentrazione 0, 05 mg/l (media oraria) – quantità giornaliera 10 kg – quantità annuale 3,6 ton.**

NOTE:

1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione e gestione dell’impianto (DCS Distributed Control System) e di archiviazione onshore (PIMS - Plant Information Management System).

<sup>5</sup> Si evidenzia che il limite di 0,05 mg/l imposto dal Decreto AIA e dal Decreto VIA non ha nessun riferimento temporale diversamente dai limiti massici giornalieri e annuali che non sono stati superati.

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0	Pagina 31 di 38
	Rapporto Annuale 2019		

2) I giorni di riferimento per le analisi della presente tabella sono giorni gas che iniziano alle 6:00 del mattino e si concludono alle 6:00 del mattino del giorno successivo.

3) Le analisi annuali relative al 2019 del cloro attivo libero effettuate sullo scarico SF15 dal laboratorio certificato ISO 90001 e accreditato per le analisi effettuate hanno evidenziato un valore inferiore al 0,03 mg/l (rapporto di prova 19/2606, con il metodo APAT CNR IRSA 4080 Man 29\_ 2003).

(\*) valore giornaliero massimo nel mese di riferimento – (\*\*) valori inferiori per bassa produzione di ipoclorito

Occorre precisare che l'ingresso principale dell'acqua di mare utilizzata per raffreddare i vaporizzatori è la presa PA1; poiché da tale presa viene derivata anche l'acqua necessaria al raffreddamento del thruster e del Wobbe Index, il dato relativo al quantitativo di acqua (portata) prelevata ed effettivamente diretta ai vaporizzatori, può essere più correttamente determinato tramite il misuratore di flusso installato a valle delle 4 pompe di aspirazione (384-FI-001), secondo lo schema riportato in Allegato 4. Ciò comporta, con riferimento alla Relazione Tecnica per la Verifica di Ottemperanza della Prescrizione n.4 sopra menzionata, una notevole riduzione dell'errore di misura della portata, a differenza di quanto si avrebbe utilizzando, invece, i 3 misuratori di portata a valle dei vaporizzatori (721-FI-010/020/030); avendo ciascuno un'accuratezza pari a  $\pm 1,5\%$ , che porterebbe quindi ad assumere un errore totale sulla portata di  $\pm 162 \text{ m}^3/\text{h}$ . Nel Report Annuale 2014, a conferma delle accuratezze degli strumenti, è stata riportata inoltre una relazione tecnica delle misure effettuate al fine di un'ulteriore verifica sull'affidabilità dei misuratori di flusso di cui sopra. Tale modalità di misura (attraverso il misuratore 384\_FI001) può essere utilizzata costantemente per la misura della portata di acqua quando il bypass SF 08 risulta essere chiuso, in caso di apertura del by-pass (condizione mai verificata nel 2019) la misura dello scarico SF15 è quella misurata dai 3 misuratori a valle dei vaporizzatori (721-FI-010/020/030) e differisce dalla PA1 (in caso di apertura del bypass la portata PA1 = portata SF15 + portata SF08).

La quantità di cloro attivo libero rilasciata nel 2019 dallo scarico principale SF15 (scarico dell'acqua necessaria alla rigassificazione), è pari a 2,56 tonnellate (valore inferiore al limite pari a 3,6 ton/anno imposto dalle prescrizioni del provvedimento di esclusione dalla VIA DVA-2015- 0000389 del 9 novembre 2015 - prescrizione n. A5).

La quantità di cloro attivo libero rilasciato da tutti gli altri scarichi idrici clorati (escluso quindi lo scarico principale SF15) è invece pari a 1,23 tonnellate. Complessivamente, come richiesto dal PMC del Decreto AIA, nel 2019 si è avuto un rilascio di cloro attivo libero totale pari a 3,79 tonnellate.

**Con riferimento alla portata ed ai limiti imposti per il rilascio del cloro attivo libero dell'acqua di mare necessaria alla rigassificazione (SF15), con quanto sopra esposto, risulta ottemperata (a parte la minima non conformità registrata) la prescrizione n. A5 del provvedimento di esclusione dalla VIA DVA-2015- 0000389 del 9 novembre 2015, e quindi la precedente prescrizione n. 4 del DVA -2011-24915 del 4 ottobre 2011.**

Nella tabella seguente si riportano i valori riassuntivi del Delta termico dell'acqua di mare necessaria alla rigassificazione.

SF15	Temperatur a di uscita *	Delta Termico (uscita – Ingresso) *	Periodi di Rigassificazione	Delta Termico durante la rigassificazione
	(°C)	(°C)		(°C)
Gennaio	14,00	-0,8	Tutti i giorni tranne dal 1 a 6 ed il giorno 13 e 19	-2,27 (picco giornaliero di -4,47)
Febbraio	11,58	-2,2	Tutti i giorni tranne 16 e 17	-2,5 (picco giornaliero di -4,74)
Marzo	11,31	-2,3	Tutti i giorni tranne 2,3,6	-2,83 (picco giornaliero di -4,6)
Aprile	11,52	-3,0	Sempre	-2,88 (picco giornaliero di -4,8)

SF15	Temperatura di uscita *	Delta Termico (uscita – Ingresso) *	Periodi di Rigassificazione	Delta Termico durante la rigassificazione
	(°C)	(°C)		(°C)
Maggio	14,01	-2,1	Tutti i giorni tranne dal 2 al 6	-2,98 (picco giornaliero di -4,69)
Giugno	16,99	-2,3	Sempre	-2,4 (picco giornaliero di -4,63)
Luglio	20,28	-2,8	Sempre	-2,64 (picco giornaliero di -4,93)
Agosto	22,760	-2,9	Sempre	-2,86 (picco giornaliero di -4,94)
Settembre	23,05	-1,2	Tutti i giorni tranne dal 26 al 30	-1,8 (picco giornaliero di -4,9)
Ottobre	18,26	-3,2	Sempre	-3,02 (picco giornaliero di -4,87)
Novembre	16,29	-2,7	Tutti i giorni tranne 7,8 ed il 23	-3,34 (picco giornaliero di -5,02)
Dicembre	14,73	-1,9	Tutti i giorni tranne dal 21 a 24	-2,83 (picco giornaliero di -5,1)
<b>Media annua</b>	16,23	-2,3	<b>Frigorie annue = 10,73 × 10<sup>9</sup> kcal/anno</b>	

#### LIMITI dal 9 novembre 2015

LIMITI dello scarico SF15 imposti con Provvedimento di esclusione della VIA DVA-2015- 0000389 del 9/11/2015 e dal Provvedimento di modifica del Decreto AIA, DVA-2015- 0031121 del 14 dicembre 2015

- **Delta termico (uscita – ingresso) = -6 °C (media oraria) in qualunque condizione operativa**
- **Frigorie pari a 312×10<sup>9</sup> kcal/anno (prescrizione A5 del provvedimento DVA-2015- 0000389)**

#### NOTE:

- 1) I dati nella presente tabella sono ricavati utilizzando i software di acquisizione e gestione dell'impianto (DCS Distributed Control System) e di archiviazione on shore (PIMS - Plant Information Management System).
- 2) I giorni di riferimento per le analisi della presente tabella sono giorni gas che iniziano alle 6:00 del mattino e si concludono alle 6:00 del mattino del giorno successivo.

(\*) Il valore medio mensile risulta essere molto diverso dal limite prescritto in quanto si tratta di media mensile e non oraria. Relativamente al Delta termico durante la rigassificazione, si evince come il valore negativo lo si abbia solo in condizioni di send out, a portate mediamente elevate; la condizione di micro send out e send out a bassa portata (portata max 450 ton/h) portano ad un Delta termico positivo, in quanto il riscaldamento dell'acqua di mare nel condensatore principale non viene compensato dalla variazione termica nei vaporizzatori (bassa portata di rigassificazione).

Nella tabella precedente sono state calcolate le frigorie annue immesse nel corpo ricettore da valori negativi del delta termico dell'acqua dello scarico SF15; le frigorie nel 2019 sono state pari a 10,73×10<sup>9</sup> kcal/anno (inferiori al limite di legge imposto dalla prescrizione n. A5 del provvedimento sopra citato). **Pertanto, anche relativamente alle frigorie, la prescrizione n. A5 risulta ottemperata.**

In conclusione, con riferimento alla prescrizione n. A5, la stessa risulta ottemperata perché **i risultati sopra riportati confermano il rispetto dei limiti imposti** per la quantità totale annua di frigorie, per la portata massima dell'acqua del mare, per la concentrazione del Cloro attivo libero in uscita dal Terminale ( tranne che per la non conformità registrata e sopra riportata), per la massa totale immessa nel mare ed il totale annuo di Cloro attivo libero immesso in mare con l'acqua necessaria alla rigassificazione.

Inoltre, come richiesto dalla sopracitata prescrizione n. A6 del provvedimento di esclusione della VIA, DVA-2015-0000389 del 9 novembre 2015, è stato realizzato il monitoraggio in continuo della temperatura alla presa e allo scarico dell'acqua di mare necessaria alla rigassificazione. Pertanto, anche la prescrizione n. A6 risulta ottemperata.

Come già dichiarato nel capitolo 4.2, durante il periodo di riferimento si è registrato una non conformità di 4 h della concentrazione del cloro attivo libero a dicembre 2019. Tale non conformità non ha comportato nessun superamento della quantità di cloro giornaliera e annuale immessa nel corpo ricettore.

Si evidenzia che nell'intero 2019 lo scarico SF 15 è stato chiuso soltanto dal 1 al 4 maggio per manutenzioni e pulizia al condensatore principale e vaporizzatori. Nella seguente tabella si riportano i valori del cloro attivo libero misurati nello scarico SF03 durante tale l'indisponibilità:

SF03	Cloro attivo libero
	Concentrazione mg/l
01/05/2019-04/05/2019	0,048
<b>LIMITI del Decreto AIA e del D.lgs. 152/06 e s.m.i</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>CLORO ATTIVO LIBERO: concentrazione 0, 2mg/l</b></li> </ul> <p>I giorni di riferimento dell'utilizzo dello scarico SF03 sono stati al 1 a 4 maggio 2019  Durante la fermata delle pompe dell'acqua di processo necessaria alla rigassificazione è stato utilizzato lo scarico SF03 al posto dello scarico SF15, utilizzando soltanto l'acqua necessaria al condensatore principale (pompa da 9000 mc/h).</p>	

Si evidenzia che ogni indisponibilità (superiore alle 48 ore) di misura del Cloro attivo libero sullo scarico SF15 è stata sempre comunicata all'Autorità competente con opportuna lettera.

#### 4.7.2 Scarico SF29: acque reflue

Gli scarichi provenienti dalla cucina, dalla lavanderia e dagli alloggi a bordo del Terminale vengono raccolti nella fognatura interna e quindi collettati nella rete delle acque reflue, per poi raggiungere l'impianto di depurazione di tipo biologico (a fanghi attivi) presente in loco. L'effluente dell'impianto viene poi scaricato in mare, previa analisi semestrali di conformità legislativa.

I parametri monitorati sono quelli imposti per gli scarichi di acque reflue in acque superficiali dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i. e dal Decreto AIA, così come modificato dalla modifica non sostanziale presentata dal Gestore il 13 agosto 2015 con nota prot. n. 2015/B/319 ed approvata dal MATTM con lettera prot. DVA-2015-0031121 del 14 dicembre 2015.

Si evidenzia che le analisi dello scarico sono risultate sempre all'interno dei limiti di legge.

Nel 2019, è stato scaricato in mare un quantitativo di reflui trattati pari a 4348 mc. Tale valore è stato determinato attraverso il misuratore di flusso posizionato in loco prima della riapertura dello stesso scarico (12/09/2017), così come richiesto dall'Autorità competente con lettera prot. n. 0035216 del 04 agosto 2015.

#### 4.8 Rifiuti

Nelle tabelle seguenti si riportano le quantità di rifiuti prodotte nell'anno di riferimento (2019), distinguendo tra rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi. Le quantità prodotte e smaltite sono riportate in quantità volumetriche (mc), così come richiesto dall'Ordinanza n. 25/2018 dell'Autorità Portuale di Livorno ed in quantità massiche (ton), così come richiesto dalle nuove prescrizioni di ISPRA con lettera prot. n. 0035216 ad integrazioni del Decreto AIA.

DESCRIZIONE	CER	gen-19	feb-19	mar-19	apr-19	mag-19	giu-19	lug-19	ago-19	set-19	ott-19	nov-19	dic-19	TOT rifiuti	Destino finale
		mc												ton	
Toner per stampa esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 08 03 17*	080318	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,03	R12
Imballaggi in legno	150103	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,12	D9/R12
Stracci, assorbenti e materiali filtranti diversi da quelli di cui alla voce 15 0202* (Rifiuti di macchina non contaminati da idrocarburi)	150203	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00	0,15	0,20	0,00	0,20	0,00	0,24	D9 /R13
Pneumatici fuori uso	160103	0,00	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	R12 / R13
Apparecchiature elettroniche (unità centrali-stampanti-tastiere-fax e elettrodomestici)	160214	1,50	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	R12
componenti rimossi da apparecchiature fuori uso diversi da CER 160215* (componenti pericolosi rimossi da apparecchiature fuori uso)	160216	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	R12
Rifiuti inorganici non contenenti sostanze pericolose (cavi da ormeggio, materassi, etc.)	160304	0,00	1,90	0,50	0,15	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,20	2,68	D9/R13
Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305*	160306	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	D9
sostanze chimiche di scarto diverse da quelle di cui alle voci 16 05 06, 16 05 07 e 16 05 08 (polvere antincendio)	160509	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	D15
Batterie alcaline	160604	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,11	R12
Altre batterie e accumulatori	160605	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	R13
Mattonelle e ceramiche	170103	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	D15
rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	170904	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	D9/R13
Rifiuti sanitari che non devono essere raccolti e smaltiti utilizzando prescrizioni particolari per evitare infezioni	180104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,01	D15
Rifiuti sanitari (medicinali non pericolosi)	180109	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	D15
Resine a scambio ionico saturate od esaurite	190905	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	D15
Carta e cartone	200101	4,40	4,40	5,70	5,40	0,00	5,40	3,40	4,40	3,40	57,40	3,70	5,40	20,49	D9/D1/R1
Vetro	200102	0,20	0,00	0,00	0,20	0,00	0,20	0,00	2,00	0,00	0,2	0,00	0,40	3,15	D9/D1/R1
Olio vegetale esausto da cucine e grassi commestibili	200125	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0	0,013	0,00	0,00	0,00	0,03	0,08	R12
Legno*	200138	1,00	1,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	D9/D1/R1
Plastica	200139	8,30	7,30	6,40	8,80	0,00	9,80	7,80	7,10	5,40	10,50	7,10	6,80	10,38	D9/D1/R1
Metalli	200140	0,20	2,90	0,30	6,80	0,00	2,10	1,90	1,90	0,00	2,15	1,90	0,50	19,83	D9/D1/R1
Rifiuti urbani non differenziati	200301	2,70	1,90	1,60	2,00	5,90	2,00	2,70	2,00	0,90	1,90	1,00	2,70	7,78	D9/D1/R1
Liquami	200304	78,00	73,00	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	228,00	249,00	57	44,00	65,00	850,68	D8



DESCRIZIONE	CER	gen-19	feb-19	mar-19	apr-19	mag-19	giu-19	lug-19	ago-19	set-19	ott-19	nov-19	dic-19	TOT rifiuti	Destino finale
		mc												ton	
Vernici, pitture di scarto contenenti solventi organici	080111 *	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,93	D15
residui di vernici o di sverniciatori	080121 *	0,00	0,03	0,00	0,05	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,03	0,19	R13 / D15
Materiale abrasivo di scarto, contenente sostanze pericolose	120116 *	0,05	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,35	D13/R12
Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	130208 *	0,10	0,28	0,05	0,30	3,40	0,10	0,30	8,28	3,40	0,25	0,05	0,03	14,05	R13
Acque di sentina	130403 *	122,00	122,00	80,00	160,00	70,00	160,00	186,00	80,00	200,00	152,00	65,00	159,00	1588,68	R12/R3
Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze (fusti ex olio e gasolio)	150110 *	0,20	0,00	0,70	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	0,05	0,00	0,60	0,20	0,74	D14/ R13
Stracci, assorbenti e materiali filtranti contaminati da sostanze pericolose	150202 *	0,40	0,40	0,40	0,60	0,40	0,90	0,80	0,40	0,40	0,80	0,40	0,45	1,91	D13 /D14/R12
Filtri dell'olio	160107 *	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,10	0,00	0,20	0,00	0,10	0,00	0,00	0,25	R13
Apparecchiature elettroniche (monitors, tubi catodici in genere)	160213 *	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	R12
Rifiuti organici, contenenti sostanze pericolose	160305 *	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,12	D15
Gas in contenitori a pressione (compresi gli halon), contenenti sostanze pericolose	160504*	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	D15
Sostanze chimiche di laboratorio contenenti o costituite da sostanze pericolose comprese le miscele di sostanze chimiche di laboratorio (chemical e fiale colorimetriche)	160506 *	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,03	0,08	D15
Rifiuti contenenti olio	160708 *	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,06	R13
Rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, contenenti sostanze pericolose	161105 *	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,20	0,00	0,18	D15
Altri materiali isolanti contenenti sostanze pericolose	170603*	0,00	0,00	0,00	2,00	0,20	0,00	0,03	0,13	0,00	0,03	0,00	0,00	0,31	D14/D15
Rifiuti sanitari (i rifiuti devono essere raccolti con una particolare attenzione per evitare infezioni)	180103 *	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	D15
Tubi al neon	200121 *	0	0,01	0,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,41	R12



Come dichiarato dal Gestore nell'istanza di modifica non sostanziale all'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) inviata con lettera prot. n. B/817 del 19 dicembre 2013, nelle tabelle sopra riportate sono state evidenziate in verde, giallo, rosso e viola le tipologie di rifiuti prodotti per la prima volta, rispettivamente, nel 2014, nel 2015, nel 2016 e nel 2019 (nessun nuovo rifiuto per il 2017 e nel 2018).

Come da Ordinanza n. 25/2018 dell'Autorità Portuale di Livorno, il concessionario del Porto di Livorno (società Labromare) effettua il ritiro dei rifiuti in Porto, inclusi quelli del Terminale.


L'anno 2019, la quantità di Liquami (CER 200304) è diminuita drasticamente rispetto agli anni precedenti grazie all'apertura dello scarico SF29 il 12 settembre 2017 ed al potenziamento dell'impianto.

Nella tabella seguente sono riportati i consumi specifici dei rifiuti classificati come pericolosi, calcolati in base all'energia prodotta, ed anche rispetto ai combustibili utilizzati per la produzione di energia elettrica:

Consumo specifico di rifiuti pericolosi				
DESCRIZIONE	CER	kg/ton MGO	kg/1000 Nm <sup>3</sup> di GN	kg/MWh prodotti
Vernici, pitture di scarto contenenti solventi organici	080111 *	9,07	0,0284	0,0148
residui di vernici o di sverniciatori	080121 *	1,85	0,0048	0,0025
Materiale abrasivo di scarto, contenente sostanze pericolose	120116 *	3,41	0,0095	0,0050
Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	130208 *	136,93	0,4509	0,2358
Acque di sentina	130403 *	15.487	42,4555	22,2035
Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze (fusti ex olio e gasolio)	150110 *	7,26	0,0696	0,0364
Stracci, assorbenti e materiali filtranti contaminati da sostanze pericolose	150202 *	18,57	0,1733	0,0906
Filtri dell'olio	160107 *	2,40	0,0218	0,0114
Apparecchiature elettroniche (monitors, tubi catodici in genere)	160213 *	1,95	0,0055	0,0029
Rifiuti organici, contenenti sostanze pericolose	160305 *	1,17	0,0041	0,0021
Gas in contenitori a pressione (compresi gli halon), contenenti sostanze pericolose	160504 *	0,16	0,0014	0,0007
Sostanze chimiche di laboratorio contenenti o costituite da sostanze pericolose comprese le miscele di sostanze chimiche di laboratorio (chemical e fiale colorimetriche)	160506 *	0,75	0,0041	0,0021
Rifiuti contenenti olio	160708 *	0,58	0,0014	0,0007
Rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, contenenti sostanze pericolose	161105 *	1,75	0,0164	0,0086
Altri materiali isolanti contenenti sostanze pericolose	170603 *	3,02	0,0649	0,0340
Rifiuti sanitari (i rifiuti devono essere raccolti con una particolare attenzione per evitare infezioni)	180103 *	0,061	0,0007	0,0004
Medicinali Citotossici e Citostatici	180108 *	0,024	0,0003	0,0001
Tubi al neon	200121 *	4,014	0,0548	0,0287

#### 4.9 Emissione Rumore

La campagna di misura del rumore per la salute dei lavoratori marittimi è stata effettuata nel 2013 ed aggiornata nel 2017, secondo il D.lgs. 81/08 e le normative marittime di riferimento (IMO resolution A. 468).

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0	Pagina 37 di 38
	Rapporto Annuale 2019		

La campagna del 2017, eseguita in data 14-15 novembre e 21 dicembre 2017, ha evidenziato che tutte le misure effettuate con l'utilizzo in alcune postazioni dei DPI (dispositivi di protezione individuale) sono al di sotto dei limiti di cui all'art 189 del D.lgs. 81/08. Tutti i lavoratori marittimi presenti sul Terminale (dipendenti della società ECOS, operatore ed Armatore del Terminale) sono stati formati/informati sul rischio rumore e sull'utilizzo dei DPI in caso di superamento dei valori di azione e del valore di 85 dB. La nuova campagna di misura sarà effettuata nel 2021, seguendo la cadenza quadriennale dettata dall'art 181 del D.lgs. 81/08 (anche se non applicabile al Terminale).

Nell'esecuzione del PMA, richiesto con prescrizione n. 26 del Decreto VIA DEC/DSA/01256 del 15 dicembre 2004 e prescrizione n. 7 del provvedimento DVA-2010-0025280 del 20 ottobre 2010, sono state condotte annualmente anche delle indagini bioacustiche sottomarine. Le indagini condotte durante il 2019, comunicate dal Gestore all'Autorità competente con istanza prot n. B/0104 del 24 aprile 2020, hanno riportato i seguenti risultati:

*“I livelli di rumore del Terminale in esercizio misurati sperimentalmente appaiono quindi notevolmente inferiori a quanto ipotizzato nell'analisi di progetto e a quanto autorizzato con relativo Provvedimento VIA.*

*I valori di rumore emessi dal Terminale sono generalmente ben al di sotto delle soglie di sicurezza per i mammiferi marini e anche al di sotto della soglia stabilita dalle Linee Guida ISPRA (Borsani, Franchi del 2011) per rumori capaci di originare le prime significative risposte comportamentali nei cetacei”.*

#### **4.10 Problemi di gestione del Piano di monitoraggi e controllo (PMC)**


Non sono stati riscontrati particolari problemi di gestione del PMC.

## **5 INFORMAZIONI AGGIUNTIVE**

### **5.1 Piano di monitoraggio dell'ambiente Marino (PMA)**

Il sesto Rapporto Annuale del PMA durante la fase di esercizio è stato inviato dal Gestore all'Autorità competente con nota prot. n. 104 del 24 aprile 2020, ai fini della verifica di ottemperanza delle prescrizioni n. 26 del Decreto VIA DEC/DSA/01256 del 15 dicembre 2004 e n. 7 del provvedimento DVA-2010-0025280 del 20 ottobre 2010. Tale Rapporto contiene i risultati delle attività di monitoraggio svolte durante il sesto anno di esercizio del Terminale (4 campagne di indagine: Autunno 2018, Inverno 2019, Primavera 2019 ed Estate 2019), nonché il confronto con i dati acquisiti nella fase di Bianco. Nella Conclusione Generale del quinto Rapporto Annuale - Indagini Ambientali (colonna d'acqua, sedimenti, Biota, bioacustica e rumore) svolte dal Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia applicata “G. Bacci” di Livorno - CIBM, viene riportata la seguente valutazione:

*“I risultati delle campagne permettono di asserire che non si sono verificate, durante i primi cinque anni di esercizio del Terminale, situazioni di rischio per la fauna marina.”*

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0
	Rapporto Annuale 2019	

# ALLEGATO 1

**Analisi del MGO effettuale il 28/12/2017**

Data 28-12-2017

Pag.1 / 1

Data di campionamento 28-12-2017  
Serbatoio 4100  
Campione 200532039

Prodotto

**GASOLIO RISCALDAMENTO SPECIALE 0.1% S**

Codice prodotto: 1345

Voce Doganale : 2710.1945


Analisi	Note	Risultato	U. di M.	Metodo
densità a 15°C ( 1 )		842.4	kg / m <sup>3</sup>	EN ISO 3675:1998
colore commerciale ( 2 )		1.0	---	ESAME VISIVO
punto di intorbidamento		-2	°C	D 5772-17
c.f.p.p.		-14	°C	EN 116:2000
punto di sconimento		-10	°C	D 5950-14
zolfo totale		0.0790	% m / m	EN ISO 8754:2003
punto di infiammabilità		102	°C	EN ISO 2719:2016
potere calorifico inferiore		43.09	MJ / kg	BS 2869:88
viscosità a 40°C		3.726	mm <sup>2</sup> / s	EN ISO 3104:1996
acqua e sedimenti		0.01	% v / v	D 2709:16
residuo carb.conradson ( su res.10% )		0.01	% m / m	D 4530:2015
corrosione rame ( 3h a 50°C )		1	Indice ASTM	EN ISO 2160:1998
ceneri		0.010	% m / m	D 482-03
numero di acidità		<0.30	mg KOH / g	ISO 6618:1997/CI:99
stabilità all'ossidazione		0.1	g / m <sup>3</sup>	D 2274:15
nickel+vanadio		<10	mg / kg	UNI EN 13131:01
pcb		<4	mg / kg	UNI EN 12766-2:2004
pct		<10	mg / kg	UNI EN 12766-3:2005
distillazione iso 3405				
recupero a 150°C		0.0	% v / v	EN ISO 3405:2011
recupero a 250°C		11.0	% v / v	EN ISO 3405:2011
recupero a 350°C		91.9	% v / v	EN ISO 3405:2011

(1) Valore determinato in fase di accettazione fiscale.

(2) Prodotto colorato prima della commercializzazione con 4 g/100 kg di rosso per gasolio riscaldamento.


Il Responsabile del Laboratorio



	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0
	Rapporto Annuale 2019	

# ALLEGATO 2

**Nel presente allegato si riportano le campagne di misura effettuate nel 2019 per la verifica della conformità legislativa dei parametri non misurati in continuo dai CEMS.**

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0
	Rapporto Annuale 2019	

### **EMISSIONI CALDAIA 1 (STARBOARD) punto di emissione E1 combustibile MGO**

- **Data di campionamento: 08/10/2019**
- **Carico Caldaia 40-50 % Nor**

Parametro misurato	Unità di misura	Media SRM (nota 1)
Pressione	kPa	<b>101,4</b>
Portata dei fumi secca in condizioni di riferimento	Nm <sup>3</sup> /h secca 3% O <sub>2</sub>	<b>32320 ±2555</b>
Temperatura uscita fumi	K	<b>445±4</b>
CO <sub>2</sub>	%	<b>10,23</b>
NO <sub>x</sub> (at 3 % O <sub>2</sub> ref.)	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>250,8</b>
Polveri _PM (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>0,2</b>
SO <sub>2</sub> (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>79,1</b>
Be (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>0,005</b>
Cd + Hg + Tl (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>&lt; 0,045</b>
As + Cr (VI) + Co + Ni (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>0,05</b>
Se + Te + Ni (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>0,1</b>
Sb +Cr (III) + Mn + Pd + Pb + Pt + Cu + Rh + Sn + V (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>0,15</b>


Nota 1: dati coletti dalla Società Ecolstudio (riferimento Test Report n. 19LA36434).

### **EMISSIONI CALDAIA 1 (STARBOARD) punto di emissione E1 combustibile Gas Naturale**

- **Data di campionamento: 05/09/2019**
- **Carico Caldaia 55-70 % Nor**

Parametro misurato	Unità di misura	Media SRM (nota 1)
Pressione	kPa	<b>101,4</b>
Portata dei fumi secca in condizioni di riferimento	Nm <sup>3</sup> /h secca 3% O <sub>2</sub>	<b>30042 ±2595</b>
Temperatura uscita fumi	K	<b>447±4</b>
CO <sub>2</sub>	%	<b>8,98</b>
NO <sub>x</sub> (at 3 % O <sub>2</sub> ref.)	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>72,9</b>
Polveri _PM (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>0,1</b>
SO <sub>2</sub> (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>1,1</b>
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>1,1</b>

Nota: dati coletti dalla Società Ecolstudio (riferimento Test Report n. 19LA32358).

	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0
	Rapporto Annuale 2019	

### **EMISSIONI CALDAIA 2 (PORTSIDE) punto di emissione E2 combustibile MGO**

- Data di campionamento: 08/10/2019
- Carico Caldaia 40-50% Nor

Parametro misurato	Unità di misura	Media SRM (nota 1)
Pressione	kPa	101,4
Portata dei fumi secca in condizioni di riferimento	Nm <sup>3</sup> /h secca 3% O <sub>2</sub>	33488 ±2579
Temperatura uscita fumi	K	450±5
CO <sub>2</sub>	%	8,93
NOx (at 3 % O <sub>2</sub> ref.)	mg/Nm <sup>3</sup>	256,6
Polveri _PM (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	0,32
SO <sub>2</sub> (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	93,2
Be (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	0,006
Cd + Hg + Tl (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,047
As + Cr (VI) + Co + Ni (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	0,03
Se + Te + Ni (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	0,06
Sb +Cr (III) + Mn + Pd + Pb + Pt + Cu + Rh + Sn + V (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	0,15

Nota 1: dati coletti dalla Società Ecolstudio (riferimento Test Report n. 19LA36435).


### **EMISSIONI CALDAIA 2 (PORTSIDE) punto di emissione E2 combustibile Gas Naturale**

- Data di campionamento: 05/09/2019
- Carico Caldaia 55-70% Nor

Parametro misurato	Unità di misura	Media SRM (nota 1)
Pressione	kPa	101,4
Portata dei fumi secca in condizioni di riferimento	Nm <sup>3</sup> /h secca 3% O <sub>2</sub>	34043 ±3068
Temperatura uscita fumi	K	454±5
CO <sub>2</sub>	%	6,78
NOx (at 3 % O <sub>2</sub> ref.)	mg/Nm <sup>3</sup>	70,7
Polveri _PM (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	0,13
SO <sub>2</sub> (3 % O <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,9
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	1,45

Nota 1: Dati coletti dalla Società Ecolstudio (riferimento Test Report n. 19LA32359)



	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0
	Rapporto Annuale 2019	

# ALLEGATO 3

**Monitoraggio del Delta Termico del mare (scarico SF02)**

## Monitoraggio scarico SF2 Campagna Inverno 2019 (Misure effettuate il giorno 12/03/2019)

### Metodiche

Lo scopo del presente documento è quello di fornire le misurazioni di incremento di temperatura come previsto dal D. Lgs. 152/06 s.m.i. dello scarico SF2 come da prescrizione del Decreto AIA (paragrafo 9.5 a pag. 95 del Parere Istruttorio Conclusivo).

In particolare, la nota 1 della tabella 3, allegato 5 della parte terza del D. Lgs. 152/06 s.m.i. recita quanto segue: *per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre i 1000 m di distanza dal punto di immissione.*

Per rispondere alla prescrizione del Decreto AIA e al D. Lgs. 152/06 s.m.i. in accordo a quanto già effettuato nel piano di monitoraggio dell'ambiente marino si fa presente che per 4 volte l'anno vengono effettuati profili di temperatura (a diverse profondità) tramite sonda Idromar Ambiente modello "Mar 3" in diversi punti stabiliti dal piano di monitoraggio marino.

Si veda la figura seguente (Figura 1) per il posizionamento dei punti di stabiliti per il monitoraggio dei profili della temperatura.

I profili di temperatura sono realizzati a distanze crescenti dal Terminale, lungo 2 transeiti perpendicolari tra loro (con intersezione sul punto di rotazione del Terminale), in modo da poter verificare che l'incremento di temperatura non superi i 3°C oltre i 1000 m di distanza dal Terminale stesso.

L'incremento termico viene determinato come differenza di valori superficiali di temperatura misurati a m 1000 o a distanze inferiori dallo scarico e quello misurato nel corpo idrico ricettore non influenzato dallo scarico stesso (valori di temperatura misurati a 2000 m dallo scarico).

In accordo al D lgs 152/06 s.m.i tali valutazioni vengono effettuate sui dati superficiali; tali dati sono acquisiti a circa -0,8 metri di profondità per garantire una migliore precisione di misura.

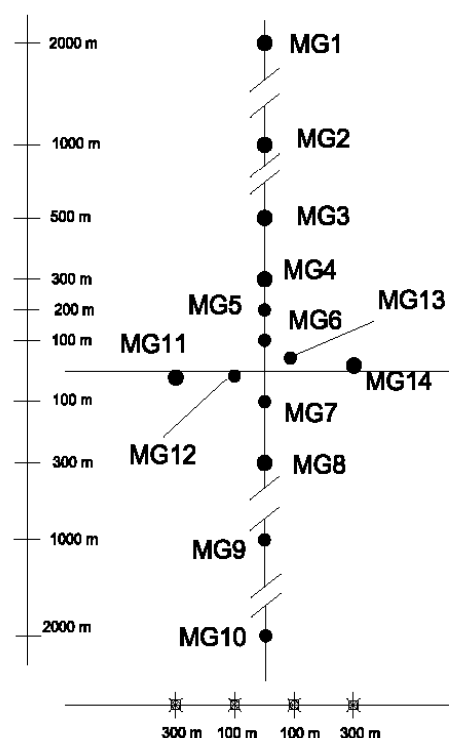


Figura 1 – Schema di campionamento adottato nel Piano di Monitoraggio dell'Ambiente marino.

In particolare, per il Terminale si ritiene che i valori di Temperatura a 2000 m dallo stesso (MG1 e MG 10) non siano influenzati dello scarico SF2; per tale ragione i  $\Delta T$  di verifica vengono calcolati fra le stazioni di cui sopra e le restanti stazioni visibili in figura 1.

Nella Tabella 1 è riportato il calcolo di verifica del  $\Delta T$ .

Tabella 1 – Schema per il calcolo del  $\Delta T$  (°C).

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Temperatura superficiale (°C)	$\Delta T$ (°C) rispetto MG 1	$\Delta T$ (°C) rispetto MG 10
MG 1	2000	T1	-	T1-T10
MG 2	1000	T2	T2-T1	T2-T10
MG 3	500	T3	T3-T1	T3-T10
MG 4	300	T4	T4-T1	T4-T10
MG 5	200	T5	T5-T1	T5-T10
MG 6	100	T6	T6-T1	T6-T10
MG 7	100	T7	T7-T1	T7-T10
MG 8	300	T8	T8-T1	T8-T10
MG 9	1000	T9	T9-T1	T9-T10
MG 10	2000	T10	T10-T1	-
MG 11	300	T11	T11-T1	T11-T10
MG 12	100	T12	T12-T1	T12-T10
MG 13	100	T13	T13-T1	T13-T10
MG 14	300	T14	T14-T1	T14-T10

## Risultati

Nella tabella 2 si riportano le differenze di temperatura misurate fra le varie stazioni e le stazioni di riferimento MG1 e MG10.

Tabella 2 -  $\Delta T$  rispetto a MG1 e MG10.

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Profondità (m)	Temperatura (°C)	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 1	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 10
MG1	2000	0,65	13,53	0,00	-0,19
MG2	1000	0,95	13,52	-0,01	-0,20
MG3	500	0,79	13,57	0,04	-0,16
MG4	300	0,79	13,56	0,03	-0,16
MG5	200	0,85	13,58	0,05	-0,14
MG6	100	0,67	13,58	0,05	-0,14
MG7	100	0,82	13,59	0,06	-0,13
MG8	300	0,88	13,69	0,16	-0,03

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Profondità (m)	Temperatura (°C)	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 1	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 10
MG9	1000	0,95	13,65	0,12	-0,07
MG10	2000	0,91	13,72	0,19	0,00
MG11	300	0,86	13,69	0,16	-0,03
MG12	100	0,88	13,60	0,07	-0,12
MG13	100	0,60	13,49	-0,04	-0,23
MG14	300	0,88	13,55	0,02	-0,17

Dai dati riportati in tabella 2, si osserva che in nessuna stazione di campionamento si verifica un incremento di temperatura superiore a 3 °C rispetto alle stazioni di controllo MG1 e MG10.

### Conclusioni

Le misure effettuate per monitorare, in conformità a quanto prescritto da Decreto AIA, l'incremento di temperatura indotto dallo scarico SF2, consentono di affermare che oltre i 1000 m di distanza dal terminale FSRU, non si verificano incrementi di temperatura rispetto a quanto previsto.

Livorno, 19 Aprile 2019

Il Direttore  
Prof. Carlo Pretti



## Monitoraggio scarico SF2 Campagna Primavera 2019 (Misure effettuate il giorno 14/06/2019)

### Metodiche

Lo scopo del presente documento è quello di fornire le misurazioni di incremento di temperatura come previsto dal D. Lgs. 152/06 s.m.i. dello scarico SF2 come da prescrizione del Decreto AIA (paragrafo 9.5 a pag. 95 del Parere Istruttorio Conclusivo).

In particolare, la nota 1 della tabella 3, allegato 5 della parte terza del D. Lgs. 152/06 s.m.i. recita quanto segue: *per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre i 1000 m di distanza dal punto di immissione.*

Per rispondere alla prescrizione del Decreto AIA e al D. Lgs. 152/06 s.m.i. in accordo a quanto già effettuato nel piano di monitoraggio dell'ambiente marino si fa presente che per 4 volte l'anno vengono effettuati profili di temperatura (a diverse profondità) tramite sonda Idromar Ambiente modello "Mar 3" in diversi punti stabiliti dal piano di monitoraggio marino.

Si veda la figura seguente (Figura 1) per il posizionamento dei punti di stabiliti per il monitoraggio dei profili della temperatura.

I profili di temperatura sono realizzati a distanze crescenti dal Terminale, lungo 2 transeiti perpendicolari tra loro (con intersezione sul punto di rotazione del Terminale), in modo da poter verificare che l'incremento di temperatura non superi i 3°C oltre i 1000 m di distanza dal Terminale stesso.

L'incremento termico viene determinato come differenza di valori superficiali di temperatura misurati a m 1000 o a distanze inferiori dallo scarico e quello misurato nel corpo idrico ricettore non influenzato dallo scarico stesso (valori di temperatura misurati a 2000 m dallo scarico).

In accordo al D lgs 152/06 s.m.i tali valutazioni vengono effettuate sui dati superficiali; tali dati sono acquisiti a circa -0,8 metri di profondità per garantire una migliore precisione di misura.

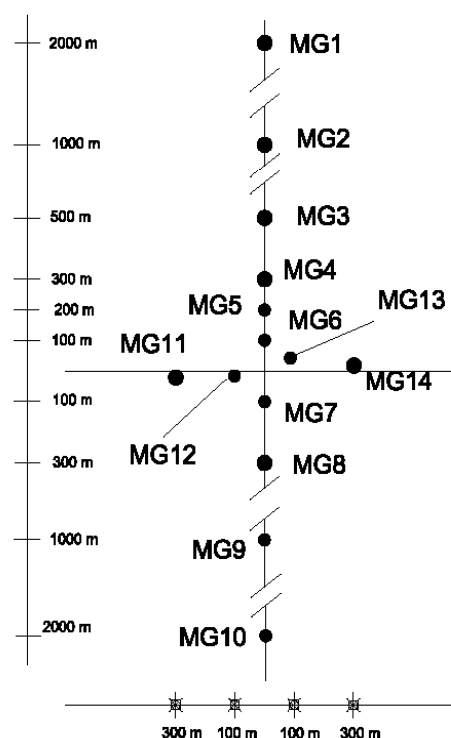


Figura 1 – Schema di campionamento adottato nel Piano di Monitoraggio dell'Ambiente marino.

In particolare, per il Terminale si ritiene che i valori di Temperatura a 2000 m dallo stesso (MG1 e MG 10) non siano influenzati dello scarico SF2; per tale ragione i  $\Delta T$  di verifica vengono calcolati fra le stazioni di cui sopra e le restanti stazioni visibili in figura 1.

Nella Tabella 1 è riportato il calcolo di verifica del  $\Delta T$ .

Tabella 1 – Schema per il calcolo del  $\Delta T$  (°C).

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Temperatura superficiale (°C)	$\Delta T$ (°C) rispetto MG 1	$\Delta T$ (°C) rispetto MG 10
MG 1	2000	T1	-	T1-T10
MG 2	1000	T2	T2-T1	T2-T10
MG 3	500	T3	T3-T1	T3-T10
MG 4	300	T4	T4-T1	T4-T10
MG 5	200	T5	T5-T1	T5-T10
MG 6	100	T6	T6-T1	T6-T10
MG 7	100	T7	T7-T1	T7-T10
MG 8	300	T8	T8-T1	T8-T10
MG 9	1000	T9	T9-T1	T9-T10
MG 10	2000	T10	T10-T1	-
MG 11	300	T11	T11-T1	T11-T10
MG 12	100	T12	T12-T1	T12-T10
MG 13	100	T13	T13-T1	T13-T10
MG 14	300	T14	T14-T1	T14-T10

## Risultati

Nella tabella 2 si riportano le differenze di temperatura misurate fra le varie stazioni e le stazioni di riferimento MG1 e MG10.

Tabella 2 -  $\Delta T$  rispetto a MG1 e MG10.

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Profondità (m)	Temperatura (°C)	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 1	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 10
MG1	2000	0,86	21,66	0,00	0,35
MG2	1000	0,89	21,54	-0,12	0,23
MG3	500	0,84	21,49	-0,16	0,18
MG4	300	0,82	21,32	-0,34	0,01
MG5	200	0,98	21,15	-0,51	-0,16
MG6	100	0,85	21,19	-0,46	-0,12
MG7	100	0,92	20,89	-0,77	-0,42
MG8	300	0,95	21,33	-0,33	0,02

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Profondità (m)	Temperatura (°C)	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 1	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 10
MG9	1000	0,85	21,30	-0,36	-0,01
MG10	2000	0,84	21,31	-0,35	0,00
MG11	300	0,81	21,36	-0,29	0,05
MG12	100	0,78	21,19	-0,47	-0,12
MG13	100	0,86	21,74	0,08	0,43
MG14	300	0,77	21,47	-0,18	0,16

Dai dati riportati in tabella 2, si osserva che in nessuna stazione di campionamento si verifica un incremento di temperatura superiore a 3 °C rispetto alle stazioni di controllo MG1 e MG10.

### Conclusioni

Le misure effettuate per monitorare, in conformità a quanto prescritto da Decreto AIA, l'incremento di temperatura indotto dallo scarico SF2, consentono di affermare che oltre i 1000 m di distanza dal terminale FSRU, non si verificano incrementi di temperatura rispetto a quanto previsto.

Livorno, 28 Giugno 2019

Il Direttore  
Prof. Carlo Pretti





## Monitoraggio scarico SF2 Campagna Estate 2019 (Misure effettuate il giorno 16/09/2019)

### Metodiche

Lo scopo del presente documento è quello di fornire le misurazioni di incremento di temperatura come previsto dal D. Lgs. 152/06 s.m.i. dello scarico SF2 come da prescrizione del Decreto AIA (paragrafo 9.5 a pag. 95 del Parere Istruttorio Conclusivo).

In particolare, la nota 1 della tabella 3, allegato 5 della parte terza del D. Lgs. 152/06 s.m.i. recita quanto segue: *per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre i 1000 m di distanza dal punto di immissione.*

Per rispondere alla prescrizione del Decreto AIA e al D. Lgs. 152/06 s.m.i. in accordo a quanto già effettuato nel piano di monitoraggio dell'ambiente marino si fa presente che per 4 volte l'anno vengono effettuati profili di temperatura (a diverse profondità) tramite sonda Idromar Ambiente modello "Mar 3" in diversi punti stabiliti dal piano di monitoraggio marino.

Si veda la figura seguente (Figura 1) per il posizionamento dei punti di stabiliti per il monitoraggio dei profili della temperatura.

I profili di temperatura sono realizzati a distanze crescenti dal Terminale, lungo 2 transeiti perpendicolari tra loro (con intersezione sul punto di rotazione del Terminale), in modo da poter verificare che l'incremento di temperatura non superi i 3°C oltre i 1000 m di distanza dal Terminale stesso.

L'incremento termico viene determinato come differenza di valori superficiali di temperatura misurati a m 1000 o a distanze inferiori dallo scarico e quello misurato nel corpo idrico ricettore non influenzato dallo scarico stesso (valori di temperatura misurati a 2000 m dallo scarico).

In accordo al D lgs 152/06 s.m.i tali valutazioni vengono effettuate sui dati superficiali; tali dati sono acquisiti a circa -0,8 metri di profondità per garantire una migliore precisione di misura.

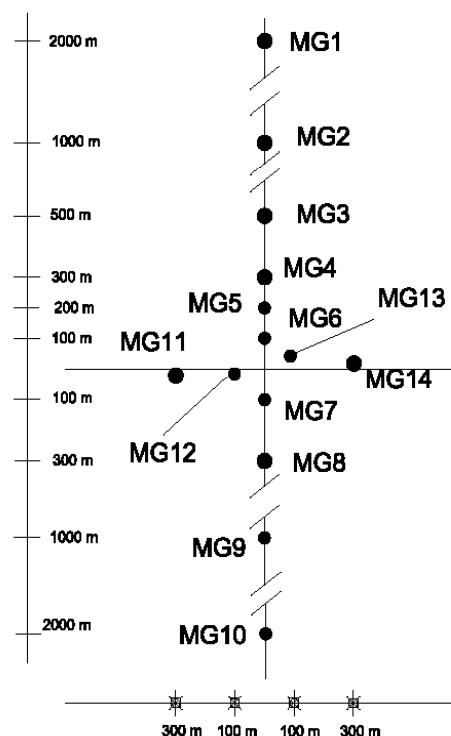


Figura 1 – Schema di campionamento adottato nel Piano di Monitoraggio dell'Ambiente marino.

In particolare, per il Terminale si ritiene che i valori di Temperatura a 2000 m dallo stesso (MG1 e MG 10) non siano influenzati dello scarico SF2; per tale ragione i  $\Delta T$  di verifica vengono calcolati fra le stazioni di cui sopra e le restanti stazioni visibili in figura 1.

Nella Tabella 1 è riportato il calcolo di verifica del  $\Delta T$ .

Tabella 1 – Schema per il calcolo del  $\Delta T$  (°C).

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Temperatura superficiale (°C)	$\Delta T$ (°C) rispetto MG 1	$\Delta T$ (°C) rispetto MG 10
MG 1	2000	T1	-	T1-T10
MG 2	1000	T2	T2-T1	T2-T10
MG 3	500	T3	T3-T1	T3-T10
MG 4	300	T4	T4-T1	T4-T10
MG 5	200	T5	T5-T1	T5-T10
MG 6	100	T6	T6-T1	T6-T10
MG 7	100	T7	T7-T1	T7-T10
MG 8	300	T8	T8-T1	T8-T10
MG 9	1000	T9	T9-T1	T9-T10
MG 10	2000	T10	T10-T1	-
MG 11	300	T11	T11-T1	T11-T10
MG 12	100	T12	T12-T1	T12-T10
MG 13	100	T13	T13-T1	T13-T10
MG 14	300	T14	T14-T1	T14-T10

## Risultati

Nella tabella 2 si riportano le differenze di temperatura misurate fra le varie stazioni e le stazioni di riferimento MG1 e MG10.

Tabella 2 -  $\Delta T$  rispetto a MG1 e MG10.

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Profondità (m)	Temperatura (°C)	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 1	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 10
MG1	2000	0,81	24,34	0,00	-0,39
MG2	1000	0,80	24,28	-0,06	-0,45
MG3	500	0,89	24,26	-0,08	-0,47
MG4	300	0,81	24,40	0,06	-0,33
MG5	200	0,79	24,25	-0,09	-0,48
MG6	100	0,84	24,37	0,03	-0,36
MG7	100	0,74	24,93	0,59	0,20
MG8	300	0,83	24,85	0,51	0,12

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Profondità (m)	Temperatura (°C)	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 1	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 10
MG9	1000	0,85	24,68	0,34	-0,05
MG10	2000	0,80	24,73	0,39	0,00
MG11	300	0,84	24,82	0,48	0,09
MG12	100	0,78	24,18	-0,16	-0,55
MG13	100	0,84	24,64	0,30	-0,09
MG14	300	0,81	24,70	0,36	-0,03

Dai dati riportati in tabella 2, si osserva che in nessuna stazione di campionamento si verifica un incremento di temperatura superiore a 3 °C rispetto alle stazioni di controllo MG1 e MG10.

### Conclusioni

Le misure effettuate per monitorare, in conformità a quanto prescritto da Decreto AIA, l'incremento di temperatura indotto dallo scarico SF2, consentono di affermare che oltre i 1000 m di distanza dal terminale FSRU, non si verificano incrementi di temperatura rispetto a quanto previsto.

Livorno, 11 Novembre 2019

Il Direttore  
Prof. Carlo Pretti



## Monitoraggio scarico SF2 Campagna Autunno 2019 (Misure effettuate il giorno 18/12/2019)

### Metodiche

Lo scopo del presente documento è quello di fornire le misurazioni di incremento di temperatura come previsto dal D. Lgs. 152/06 s.m.i. dello scarico SF2 come da prescrizione del Decreto AIA (paragrafo 9.5 a pag. 95 del Parere Istruttorio Conclusivo).

In particolare, la nota 1 della tabella 3, allegato 5 della parte terza del D. Lgs. 152/06 s.m.i. recita quanto segue: *per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre i 1000 m di distanza dal punto di immissione.*

Per rispondere alla prescrizione del Decreto AIA e al D. Lgs. 152/06 s.m.i. in accordo a quanto già effettuato nel piano di monitoraggio dell'ambiente marino si fa presente che per 4 volte l'anno vengono effettuati profili di temperatura (a diverse profondità) tramite sonda Idromar Ambiente modello "Mar 3" in diversi punti stabiliti dal piano di monitoraggio marino.

Si veda la figura seguente (Figura 1) per il posizionamento dei punti di stabiliti per il monitoraggio dei profili della temperatura.

I profili di temperatura sono realizzati a distanze crescenti dal Terminale, lungo 2 transetti perpendicolari tra loro (con intersezione sul punto di rotazione del Terminale), in modo da poter verificare che l'incremento di temperatura non superi i 3°C oltre i 1000 m di distanza dal Terminale stesso.

L'incremento termico viene determinato come differenza di valori superficiali di temperatura misurati a m 1000 o a distanze inferiori dallo scarico e quello misurato nel corpo idrico ricettore non influenzato dallo scarico stesso (valori di temperatura misurati a 2000 m dallo scarico).

In accordo al D lgs 152/06 s.m.i tali valutazioni vengono effettuate sui dati superficiali; tali dati sono acquisiti a circa -0,8 metri di profondità per garantire una migliore precisione di misura.

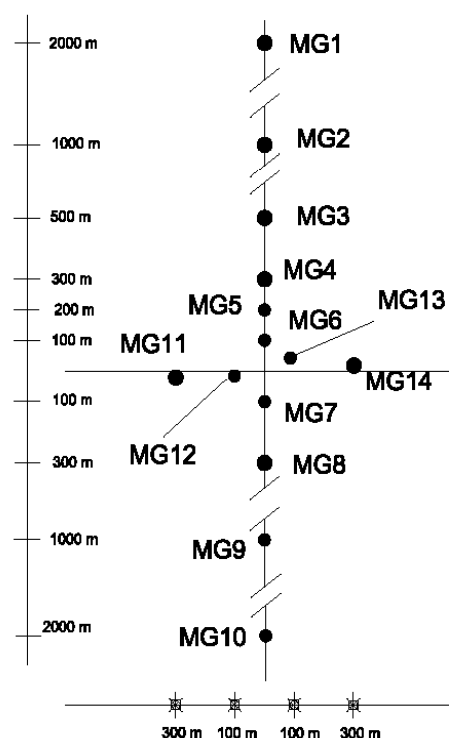


Figura 1 – Schema di campionamento adottato nel Piano di Monitoraggio dell'Ambiente marino.

In particolare, per il Terminale si ritiene che i valori di Temperatura a 2000 m dallo stesso (MG1 e MG 10) non siano influenzati dello scarico SF2; per tale ragione i  $\Delta T$  di verifica vengono calcolati fra le stazioni di cui sopra e le restanti stazioni visibili in figura 1.

Nella Tabella 1 è riportato il calcolo di verifica del  $\Delta T$ .

Tabella 1 – Schema per il calcolo del  $\Delta T$  (°C).

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Temperatura superficiale (°C)	$\Delta T$ (°C) rispetto MG 1	$\Delta T$ (°C) rispetto MG 10
MG 1	2000	T1	-	T1-T10
MG 2	1000	T2	T2-T1	T2-T10
MG 3	500	T3	T3-T1	T3-T10
MG 4	300	T4	T4-T1	T4-T10
MG 5	200	T5	T5-T1	T5-T10
MG 6	100	T6	T6-T1	T6-T10
MG 7	100	T7	T7-T1	T7-T10
MG 8	300	T8	T8-T1	T8-T10
MG 9	1000	T9	T9-T1	T9-T10
MG 10	2000	T10	T10-T1	-
MG 11	300	T11	T11-T1	T11-T10
MG 12	100	T12	T12-T1	T12-T10
MG 13	100	T13	T13-T1	T13-T10
MG 14	300	T14	T14-T1	T14-T10

## Risultati

Nella tabella 2 si riportano le differenze di temperatura misurate fra le varie stazioni e le stazioni di riferimento MG1 e MG10.

Tabella 2 -  $\Delta T$  rispetto a MG1 e MG10.

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Profondità (m)	Temperatura (°C)	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 1	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 10
<b>MG1</b>	2000	0,87	16,96	0,00	-0,11
<b>MG2</b>	1000	0,77	17,02	0,05	-0,06
<b>MG3</b>	500	0,79	17,04	0,08	-0,03
<b>MG4</b>	300	0,91	17,02	0,06	-0,05
<b>MG5</b>	200	0,91	17,00	0,04	-0,07
<b>MG6</b>	100	0,93	17,02	0,06	-0,05
<b>MG7</b>	100	0,94	17,05	0,08	-0,03
<b>MG8</b>	300	1,00	17,05	0,09	-0,02
<b>MG9</b>	1000	0,95	17,04	0,08	-0,03

Stazione	Distanza dal Terminale (m)	Profondità (m)	Temperatura (°C)	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 1	$\Delta T$ (°C) Rispetto a MG 10
MG10	2000	0,90	17,07	0,11	0,00
MG11	300	0,85	17,04	0,07	-0,04
MG12	100	0,49	17,03	0,06	-0,05
MG13	100	0,70	17,06	0,09	-0,02
MG14	300	0,94	17,01	0,05	-0,06

Dai dati riportati in tabella 2, si osserva che in nessuna stazione di campionamento si verifica un incremento di temperatura superiore a 3 °C rispetto alle stazioni di controllo MG1 e MG10.


### Conclusioni

Le misure effettuate per monitorare, in conformità a quanto prescritto da Decreto AIA, l'incremento di temperatura indotto dallo scarico SF2, consentono di affermare che oltre i 1000 m di distanza dal terminale FSRU, non si verificano incrementi di temperatura rispetto a quanto previsto.

Livorno, 20 Gennaio 2020

Il Direttore  
Prof. Carlo Pretti



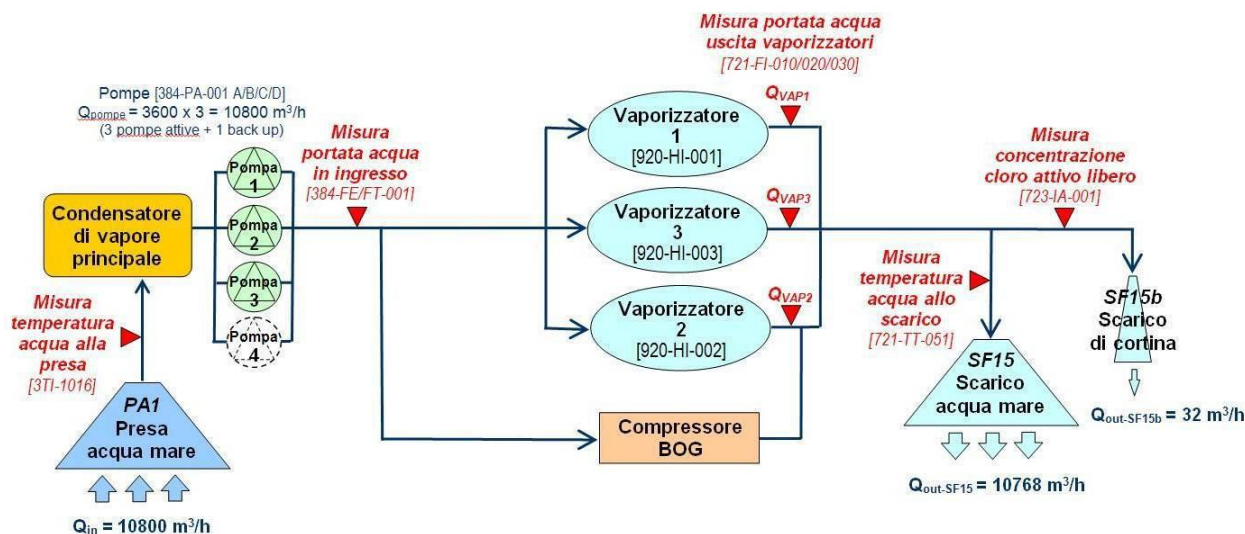
	OLT OFFSHORE LNG TOSCANA S.p.A.	TR-HSEQ-37_Rev.0
	Rapporto Annuale 2019	

# ALLEGATO 4

**Schema di monitoraggio acqua di mare necessaria alla rigassificazione e test sui misuratori di flusso**



### Schema descrittivo del sistema di monitoraggio dell'acqua di rigassificazione



Nella figura sono illustrati i principali elementi del sistema acqua mare per la rigassificazione così come riportato nella nota TR\_PERM-0002 del 23/07/2012 (consegnata da OLT all'Autorità competente in ambito della prescrizione n. 4 del provvedimento DVA-2010-0025280); in particolare, viene indicata la portata d'acqua dal punto di presa PA1 ai punti di restituzione SF15/SF15bis, nonché la posizione degli strumenti di misura/monitoraggio.

L'accuratezza del misuratore magnetico 384-FT-001 è di  $\pm 0,5\%$  (misura: da 1400 a 30000 mc/h), mentre i tre misuratori (tubi pitot) posti a valle dei vaporizzatori restituiscono un'accuratezza di misura pari a  $\pm 1,5\%$  ciascuno (misura: da 1000000 a 4600000 kg/h), più  $\pm 0,075\%$  ciascuno per la cella dp (delta pressione) elettronica a cui corrisponde una potenziale variabilità complessiva sul valore di portata di 162 mc/h. Per tale motivazione è stato dato come valore di portata dell'acqua di rigassificazione e dello scarico SF15 il valore del misuratore 384-FT-001, che garantisce un errore di misura notevolmente minore. La misura dello scarico SF15 tramite i tre misuratori di pitot (920-H1-001/002/003) viene effettuata solo nelle condizioni di apertura parziale dello scarico SF08 (by-pass) e chiusura di uno o due vaporizzatori (in quanto il misuratore 384-FT-001 è posto a monte del by pass SF08).