



Livorno, 17 dicembre 2019
PROT. 2019/OUT/GENER/B/0340

Spett.le
ISPRA
Servizio Interdipartimentale per l'Indirizzo,
il Coordinamento ed il Controllo delle
Attività Ispettive
Via Vitaliano Brancati, 48
00144 ROMA
protocollo.ispra@ispra.legalmail.it

Spett.le
ARPA Toscana
Dipartimento di Livorno
Via Marradi, 114
57126 Livorno
arp.at.protocollo@postacert.toscana.it

e, p.c. Spett.le
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del
Territorio e del Mare
Direzione Generale per le Valutazioni
Ambientali
Divisione IV – “Rischio Rilevante e
Autorizzazione Integrata Ambientale”
Via Cristoforo Colombo, 44
00147 ROMA
aia@pec.minambiente.it

**OGGETTO: CONTROLLI AIA - OLT OFFSHORE LNG TOSCANA -
OTTEMPERANZA – Report Annuale Emissioni Fuggitive (2019)**

Con riferimento al Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale prot. n. 93 del 15 marzo 2013, (Decreto AIA) e con riferimento alla lettera del Gestore OLT (prot. n. 0048 del 29 gennaio 2014) nella quale si comunicava il programma delle Emissioni fuggitive, con la presente si invia la Relazione Annuale per il monitoraggio e la riduzione delle emissioni fuggitive relativa all'anno 2019.

Rimaniamo a disposizione per eventuali chiarimenti e cogliamo l'occasione per porgere distinti saluti.

Giovanni Giorgi
Amministratore Delegato



OLT OFFSHORE LNG TOSCANA

**PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO LDAR
IMPIANTO DI RIGASSIFICAZIONE TERMINALE FSRU TOSCANA**

**CAMPAGNE DI MISURAZIONE E RIDUZIONE
DELLE EMISSIONI FUGGITIVE DI COV Anno 2019**



emixion

SOCIETÀ CONSORTILE DI RICERCA E SERVIZI INDUSTRIALI

ELENCO DELLE REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione delle modifiche
2	10/12/2019	Prima Emissione

GESTIONE DEL DOCUMENTO

Attività	Funzione/Reparto/Ente	Ruolo	N. Cognome	Firma
Redazione	EMIXION	Responsabile Tecnico	Achille Albertin	
Redazione	EMIXION	Responsabile LDAR	Nicola Zocca	

© EMIXIONS.r.l.

Tutti i diritti sono riservati.
La riproduzione totale o parziale è proibita senza l'autorizzazione scritta del proprietario del copyright.

All rights strictly reserved.
Reproduction or issue to third parties in any form whatever is not permitted without written permission from copyright owner.

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI	3
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
2.2	DEFINIZIONI.....	3
3	STRUMENTAZIONE	6
4	PIANO DI CONTROLLO (LDAR)	8
4.1	PREPARAZIONE	9
4.2	IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE	9
4.3	CAMPAGNA DI MISURA.....	11
4.4	IDENTIFICAZIONE DELLE FUGHE E FUGHE RESIDUE.....	12
4.5	ELABORAZIONE DATI E REPORT FINALE	13
5	ANALISI DELL'INDAGINE AMBIENTALE	14
5.1	MODALITÀ DI ACQUISIZIONE E CALCOLO	14
5.2	DURATA DELLE CAMPAGNE DI MISURA	14
5.3	FLUIDO ANALIZZATO	15
5.4	AREA OPERATIVA	16
5.5	GESTIONE SORGENTI.....	17
6	DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI	29
7	CONCLUSIONI	38
8	ALLEGATI (FASCICOLO SEPARATO)	40

EMIXION S.r.l.

Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy

Tel. +39 049 9006943 - Fax +39 049 9006939

info@emixion.it - www.emixion.it



SOCIETÀ CONSORTILE DI RICERCA E SERVIZI INDUSTRIALI

1 PREMESSA

Presso il Terminale FSRU Toscana costituita da un impianto di rigassificazione, situato a circa 22Km al largo della costa tra Livorno si è provveduto ad effettuare il programma LDAR – LeakDetection And Repair , consistente nella campagna di monitoraggio , quantificazione e riduzione delle emissioni fuggitive dai componenti di processo delle linee, identificabili in: valvole, valvole di sicurezza, flange, pompe, compressori, sfiati, fine linea interessati dai fluidi di processo Metano (CH₄) e Propano (C₃H₈).

La presente campagna di monitoraggio fa seguito alle precedenti svolte annualmente a partire dal 2014 e quindi rappresenta la continuità del processo manutentivo rivolto al controllo delle emissioni fuggitive orientato al miglioramento ambientale del sito monitorato, attraverso l'impiego delle migliori tecnologie disponibili e di mirati ed opportuni interventi per il miglioramento affidabilità del processo produttivo mediante il contenimento dei guasti accidentali derivanti da intempestive fuoriuscite di fluidi in atmosfera.

Si confermano gli obiettivi delle precedenti edizioni del Progetto per la Riduzione delle Emissioni anche se alcuni aspetti come il censimento e l'identificazione delle sorgenti, devono considerarsi di esecuzione unica iniziale e quindi non ripetibili se non per le fasi di mantenimento.

L'attuazione del Progetto per la Riduzione delle Emissioni persegue pertanto il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- a) Predisporre ed attuare l'esecuzione lavori nel pieno rispetto delle norme di sicurezza applicabili al Terminale e delle disposizioni disciplinate dal sistema di gestione della sicurezza applicato dall'armatore.
- b) Attuare una procedura tecnico operativa conforme alla Norma EN 15446 ed alle disposizioni generali e particolari di sito emanate da ISPRA.
- c) Attuare la campagna di misura delle emissioni fuggitive di COV delle sorgenti accessibili secondo il sistema normalizzato EPA Method 21.
- d) Raccogliere, durante tale fase, oltre alle misure di concentrazione del metano disperso in aria, tutte le informazioni utili al piano LDAR sullo stato conservativo e funzionale del patrimonio installato.
- e) Fornire alla Funzione Manutenzione del Terminale un eventuale supporto tecnico che consenta di stabilire velocemente un quadro della situazione iniziale, tale da permettere le competenti valutazioni orientate a ridurre le emissioni del sito fin dal primo anno di monitoraggio.
- f) Assistere, eventualmente e se richiesto, la Funzione Manutenzione del Terminale nella gestione delle attività di riparazione e registro delle non conformità coadiuvandola nella predisposizione di adeguate schede d'intervento contenenti i riferimenti tecnici e programmatici per l'esecuzione lavori riguardanti:
 - Tipologia d'impianto, sezione apparecchiatura o linea interessata;
 - Valore di emissione riscontrata;
 - Fluidi trasportati e localizzazione esatta sull'impianto con riferibilità nella documentazione tecnica, estratto del P&ID
 - Descrizione dell'intervento da eseguire (sostituzione guarnizione, barenatura in loco sulle flange, sostituzione flange, furmanitura, ecc.);
 - Materiali da impiegare e loro disponibilità all'impiego;

- Identificazione dell'esecutore, sociale o terzo;
 - Data di esecuzione lavori prevista e programmata, condizioni di esercizio richieste (arresto apparecchiatura, messa fuori servizio linea di processo, fermata impianto, ecc.)
 - Durata presunta dell'intervento
 - Prescrizioni specifiche di sicurezza per benessere all'esecuzione lavori, bonifiche, presenza dei pompieri ausiliari, ecc.
- g) Determinare la massa dispersa in atmosfera attraverso la quantificazione, prima e dopo riparazione, del flusso di emissione COV rilevato, in conformità a quanto in merito previsto dalla Norma EN 15446.
- h) Ottimizzare l'esperienza acquisita dall'attività svolta per migliorare le procedure di manutenzione nell'impianto, garantendo uniformità ispettiva ed operativa in conformità alle normative vigenti ed agli standard di buona tecnica.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

I riferimenti normativi per l'implementazione della routine LDAR sono i seguenti:

- UNI EN 15446
- EPA 453/R95
- EPA Method 21
- Protocollo ISPRA Nr. 0018712 e successivi

2.2 DEFINIZIONI

- **Tecnica di rilevazione**

Trattasi di una tecnica ispettiva di accumulazione punto per punto della lettura emissiva in ppmv – parti per milione volumetrico - regolata dal protocollo EPA Method 21 utilizzando apparecchiatura FID – Flame Ionization Detector

- **Monitoraggio**

Il Monitoraggio considera l'insieme delle potenziali sorgenti di emissioni individuabili in valvole, valvole di sicurezza, flange, pompe, compressori, agitatori, sampling point e fine linea che saranno oggetto di successivo monitoraggio; essi appartengono alle aree di Impianto e sono interessati da stream aventi almeno il 20% in peso di sostanze con tensione di vapore superiore a 0,30 KPa a 20 ° Celsius.

- **Gestione del programma LDAR**

Fase di mantenimento del programma LDAR, le cui frequenze ispettive sono regolate dallo specifico Decreto Ministeriale AIA Prot. 0000093 del 15/03/2013 e successive modifiche ed integrazioni o riferite alla comunicazione ISPRA del 1.06.2011 protocollo numero 0018712; in questa fase di implementazione il database viene aggiornato con le nuove letture accumulate con tecnica descritta nel Method 21.

- **Componente non accessibile**

Componente non monitorabile con tecnica EPA Method 21 perché in quota o fisicamente non raggiungibile, oppure perché trattasi di componente isolato in quanto coibentato o comunque racchiuso in una struttura che ne impedisce l'ispezione ed il rilevamento della misura, infine può far riferimento a componenti la cui ispezione può essere giudicata in contrasto con le procedure di sicurezza.

- **Database**

Procedura informatica che acquisisce ed archivia l'inventario censito delle potenziali sorgenti e tutte le relative informazioni ed effettua l'elaborazione dei parametri misurati ed attribuiti per la determinazione del flusso di emissione COV dell'impianto.

- **Perdita**

Una perdita è definita come l'individuazione di una fuoriuscita con una concentrazione in COV, espressa in ppm Volume di metano, superiore al valore di soglia e determinata con il metodo 21. (ISPRA protocollo Nr. 0018712)

- **Valore di: "Soglia di Perdita" (Repair Definition)**

Limite di concentrazione COV oltre il quale un componente è dichiarato in perdita (componente in Leaker o no-Leaker); e identifica tutte le sorgenti che richiedono una particolare attenzione nel "programma di riparazione"; tale soglia per la presente campagna di misura è fissata in 10.000 ppmV, allineandosi a quanto previsto nella Tabella 1 – Definizione operativa di perdita - dell'Allegato H del protocollo ISPRA Nr. 0018712

- **Valore di: "Soglia di Attenzione" (Leak Definition)**

Limite di concentrazione che identifica tutte le sorgenti che pur non presentando gli obblighi di riparazione propri delle sorgenti in perdita di cui al punto precedente, sono oggetto di attenzione in quanto la concentrazione della loro emissione fuggitiva è superiore al valore standard rilevabile negli altri componenti meccanici d'impianto; tale soglia per la presente campagna di misura è fissata in 1.000 ppmV. Il valore di "Soglia di Attenzione" così definito e attribuibile di volta in volta, rappresenta uno stato anomalo da tenere in considerazione nei piani di manutenzione aziendali.

"Soglia di Perdita" (Repair Definition)

Stream METANO: 10000 ppmv

Stream PROPANO: 10000 ppmv

"Soglia di Attenzione" (Leak Definition)

Stream METANO: 1000 ppmv

Stream PROPANO: 1000 ppmv

- **Componente anomalo**

Inteso come componente fuori norma, vale a dire componente in Leak Definition in quanto rilevato con un valore superiore ai 1.000 ppmV come tale dovrà essere oggetto attenzione nei piani di manutenzione aziendali

- **Componente critico**

Componente anomalo che dopo l'intervento di manutenzione correttiva (riparazione), accusa ancora una fuga di entità superiore al valore di soglia di perdita.

- **Emettitore cronico**

Componente, elemento del programma LDAR, in cui si è rilevata una perdita, dopo essere stato oggetto di riparazione, superiore al valore di soglia rilevato per almeno due volte su quattro ispezioni successive.

- **Indice di riparabilità**

Indica la percentuale dei componenti critici rispetto il totale dei componenti anomali archiviati.

- **Fattore di fuga**

Indica il numero di componenti fuori soglia corrispondente al numero di componenti anomali.

- **Percentuale di fuga**

Corrisponde al numero di componenti anomali rispetto al numero totale di sorgenti misurate.

- **Efficacia del piano LDAR**

La misura dell'efficacia si traduce in un valore che qualifica il piano LDAR implementato; calcola la percentuale di riduzione delle emissioni complessive.

3 STRUMENTAZIONE

Per l'effettuazione della campagna di misura delle emissioni fuggitive di COV è stato impiegato un analizzatore portatile Thermo Scientific TVA- 2020.



Figura 1 Analizzatore TVA2020

Gli analizzatori portatili della serie TVA, modello 2020, è configurabile per l'utilizzo in diverse applicazioni, tra cui in particolare il monitoraggio delle emissioni fuggitive secondo i criteri sanciti da US EPA Method 21, monitoraggio per la bonifica del sito, monitoraggio delle discariche, e indagini generali dell'area. Questi analizzatori possono essere dotati di singolo o doppio sensore, gli analizzatori impiegati nel programma LDAR oggetto della presente relazione sono equipaggiati con due detector e precisamente FID e PID. La tecnologia FID (rilevatore a ionizzazione di fiamma) si impiega per misurare con elevata sensibilità i composti organici infiammabili, consente una risposta stabile e ripetibile su un'ampia scala lineare e dinamica. La tecnologia PID (PID-photo rivelatore a ionizzazione) si impiega per il rilevamento di composti non o scarsamente infiammabili che in sostanza presentano un potenziale di ionizzazione superiore a 10,6 eV. Questa doppia configurazione è in grado di produrre una buona compatibilità di misura dei vari composti chimici, organici ed inorganici, presenti nelle realtà degli impianti industriali.

Le misure sono effettuate secondo la metodologia standardizzata UNI EN 15446.

L'analizzatore viene calibrato ogni giorno prima dell'inizio dei rilievi delle emissioni fuggitive in campo. Allo scopo, in conformità a quanto previsto al punto 4 del Paragrafo 6.2 "Check and adjustment" della Normativa UNI EN 15446, giornalmente prima dell'inizio delle misure in campo si sono effettuate le tarature degli analizzatori con l'utilizzo dei gas campioni certificati come indicato nelle schede di Taratura riportate nella Sezione 1 del "Fascicolo *Allegati*" della strumentazione impiegata nell' LDAR (TVA2020)

Durante tale campagna di misura è stato impiegato un esplosivimetro CROWCON modello GASMAN II (Figura 2)



Figura 2 Esplosivimetro portatile Crowcon Gasman2

4 PIANO DI CONTROLLO (LDAR)

In conformità con i requisiti della Norma EN 15446, ed in conformità a quanto dichiarato dal Gestore (OLT) e dall'Armatore (ECOS) all'autorità di controllo attraverso invio del programma delle emissioni fuggitive (del 29/01/2014 prot. 2014/0048 e del 4/09/2014 prot. 2014/0485 e del 29/07/2015 prot. 2015/0300), si è svolto il Piano di Controllo per il monitoraggio e la riduzione delle emissioni fuggitive (LDAR) del Rigassificatore "FSRU Toscana" attraverso le seguenti fasi operative di cui si fornisce, per rendere pienamente interpretabile l'attività svolta, caratterizzazione del contenuto di ciascuna di esse.

✓ *FASE A – PREPARAZIONE*

Riunione introduttiva di coordinamento – Analisi delle condizioni di esercizio

Esame degli aspetti di sicurezza.

✓ *FASE C – CAMPAGNA DI MISURA*

Esecuzione delle misure in campo su tutte le sorgenti accessibili

✓ *FASE D – IDENTIFICAZIONE DELLE FUGHE*

Identificazione dei punti fuori soglia, vale a dire elenco di tutte le sorgenti che hanno presentato valori di concentrazione uguali o maggiori a 10.000 ppmV di Metano o dell'eventuale soglia stabilita di volta in volta per i rimanenti fluidi impiegati.

✓ *FASE E – ASSISTENZA ALLA MANUTENZIONE*

Assistenza alla Funzione Manutenzione per gli interventi di eliminazione perdite.

Questa fase operativa è qui riportata per completezza di elenco delle attività in genere ammesse dal programma LDAR ma di fatto assolta da ECOS S.r.l. (Armatore ed Operatore del Terminale)

✓ *FASE F – IDENTIFICAZIONE DELLE FUGHE RESIDUE*

Identificazione delle sorgenti che dopo riparazione presentano ancora delle emissioni oltre il valore di soglia.

✓ *FASE G – PREDISPOSIZIONE SCHEDE DI RIPARAZIONE*

Preparazione delle schede di manutenzione per la gestione degli interventi correttivi.

Per gli aspetti attuativi il personale ECOS S.r.l. (Armatore ed operatore del terminale) si è fatto carico di tale attività.

✓ *FASE H – ELABORAZIONE DATI E REPORT FINALE*

Elaborazione delle analisi e quantificazione delle emissioni

✓ *FASE I – ATTIVITA' MECCANICA PER LA RIDUZIONE DELLE PERDITE*

Interventi meccanici per eliminare perdite in qualsiasi zona dell' Impianto mediante serraggio della raccorderia e della bulloneria degli accoppiamenti flangiati, nonché sostituzione delle guarnizioni e pressa treccia su valvole di qualsiasi tipo nonché altri interventi meccanici eseguibili in opera fino a ridurre la perdita al di sotto della concentrazione di soglia dello specifico inquinante.

Questa attività è stata assunta completamente in carico dalla Società che gestisce ed opera il Terminale (ECOS S.r.l) .

4.1 *PREPARAZIONE*

Come dichiarato in premessa la presente campagna è consecutiva alle precedenti condotte a partire dal 2014, per cui l'attività di PREPARAZIONE ha riguardato sostanzialmente le condizioni di marcia dell'impianto nel periodo di rilevamento delle emissioni fuggitive riprendendo e ricordando gli aspetti di sicurezza connessi con le condizioni di processo e con l'attività di monitoraggio da effettuare.

4.2 *IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE*

L'attività di censimento e di compilazione del Database incontra rigorosamente le indicazioni del protocollo EPA 453/95, ISPRA e Normativa UNI EN 15446, a cui si rimanda per i dettagli.

Le procedure di cui sopra prevedono che la compilazione dell'inventario delle sorgenti sia effettuata classificandole per tipo di componenti, per fase del fluido, localizzandole all'interno di una linea di processo, di un P&ID e presso l'impianto.

A tal fine abbiamo provveduto ad attribuire ad ogni componente riportato sui P&ID i numeri identificativi assegnati nel database e corrispondenti al numero dell'etichetta fissata in campo. Abbiamo altresì avuto cura di associare a tale numerica identificazione una descrizione qualificante la tipologia della sorgente di emissione in modo da rendere quanto più possibile inequivocabilmente individuabile il componente monitorato

Successivamente i componenti sono stati aggregati in gruppi per costituire definiti itinerari di monitoraggio. Un itinerario aggrega componenti che per vicinanza fisica od omogeneità tecnica all'interno del processo rappresentano di fatto un assieme. In ogni caso l'itinerario esprime l'insieme e determina la sequenza obbligatoria di monitoraggio od "acquisizione puntuale del dato" per il settore in esame. Tale rigorosa routine deve essere adottata per impedire un trattamento manuale dei dati acquisiti o discrezionalità da parte dell'operatore che fisicamente esegue il monitoraggio. I dati rilevati all'interno di un itinerario, vengono acquisiti e registrati dal rilevatore e solo al termine trasferiti al database che provvede ad allocarli ai componenti di riferimento.

La procedura descritta è completamente volta a garantire tanto la correttezza tanto la preservazione nel tempo dei dati raccolti. La rigorosa tecnica di gestione e trattamento dei dati è assolutamente fondamentale per garantire una veridicità della stima emessa al termine delle campagne di ispezione.

Ogni successivo componente che dovesse venire identificato sarà univocamente determinato con un TAG e dovrà essere rintracciabile in campo attraverso una adeguata targhettatura che evidenziamo con la sottostante immagine.

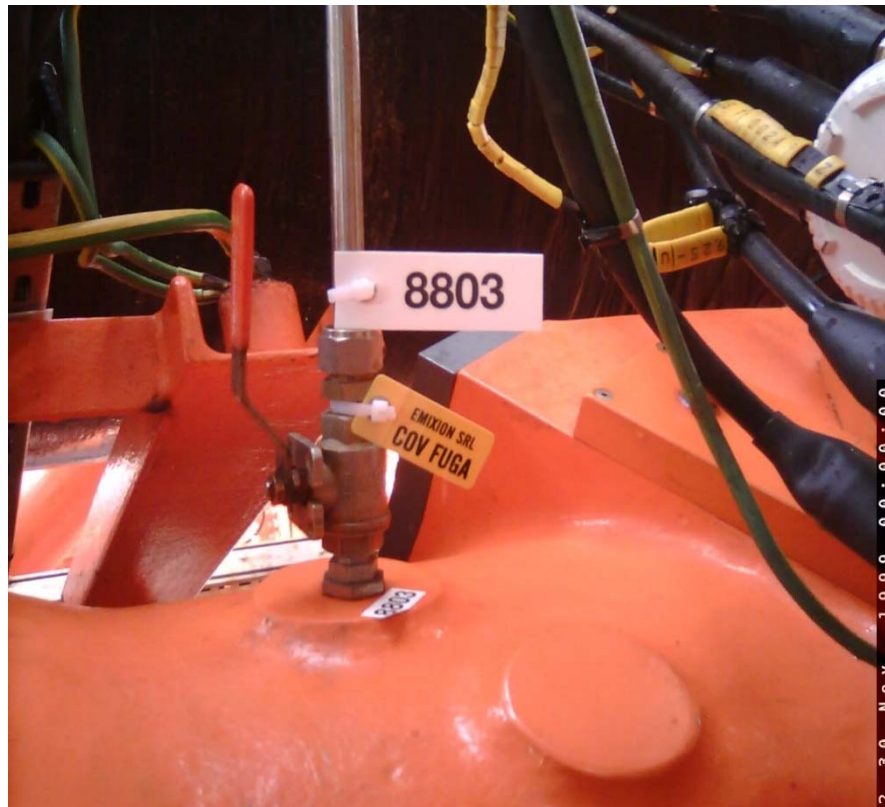


Figura 4-1 Etichettatura sorgenti

Il Database rende disponibili attraverso delle queries, in ottemperanza al Decreto AIA, almeno le seguenti informazioni:

- Per ogni campagna ispettiva, l'estratto di tutte le letture FID associate ai componenti riportando la data di acquisizione del dato.
- L'estratto di tutti i componenti anomali rispetto alla Leak Definition rintracciati nella specifica campagna ispettiva.
- I componenti critici rintracciati nella specifica campagna ispettiva.

Il database costituisce archivio per la registrazione delle azioni correttive apportate sui componenti anomali e dei risultati ottenuti dalla implementazione di dette riparazioni. Tale sezione deve essere editabile per costituire allegato al registro della gestione delle non conformità (NC) gestito dal referente del programma LDAR presso l'Operatore del Terminale.

4.3 CAMPAGNA DI MISURA

La campagna di misura consta dei rilievi strumentali in campo e dell'accumulo dei dati monitorati.

Il monitoraggio, secondo tecnica EPA – Method 21, è funzionale all'acquisizione dei dati per ogni sorgente. I dati sono successivamente riversati nel Database per le elaborazioni. Le sorgenti anomale rispetto alla relativa Repair Definition sono etichettate in campo, unitamente alla targhetta numerata citata al paragrafo precedente, con targhetta di diverso colore per segnalare che il componente deve essere riparato.

Il monitoraggio è stato eseguito in conformità a quanto disposto al paragrafo 6.3.2 "Procedure di monitoraggio" della norma EN 15446, con particolare riguardo all'individuazione del punto in cui si rileva la massima lettura impegnandosi a sostare in tale posizione per un tempo doppio di quello della velocità di risposta dell'analizzatore portatile.

Si è avuta accortezza di minimizzare l'influenza del vento sulla misura, per questo si è protetto all'occorrenza il punto di prelievo con un apposito schermo.



Figura 4-2 Schermo antivento

Le sorgenti monitorate nella presente campagna di misura fanno esplicito riferimento a quanto indicato nella sottostante tabella inserita nel programma di attività previste nel PMC costituente parte essenziale dell'AIA; lettera del gestore prot. 2014/0048 del 29/01/2014.

ECOS – EMISSIONI FUGGITIVE Terminale FSRU TOSCANA

TABELLA FREQUENZE DI INTERVENTO DEI MONITORAGGI

(Prevista nel Decreto AIA)

COMPONENTE DA CONTROLLARE	FREQUENZA DEL MONITORAGGIO	NOTE
Valvole e flange	50% nell'arco di 12 mesi	Ad esclusione di quelle non facilmente raggiungibili
Tenute delle pompe	100% nell'arco di 12 mesi	Se nei tre mesi precedenti sono state utilizzate e ad eccezione di quelle immerse
Tenute dei compressori	100% nell'arco di 12 mesi	Se nei tre mesi precedenti sono stati utilizzati
Valvole di sicurezza	50% nell'arco di 24 mesi	Ad esclusione di quelle non facilmente raggiungibili
Valvole di sicurezza dopo aperture	Immediatamente dopo la chiusura della valvola	
Componenti difficili da raggiungere	100% nell'arco di 24 mesi	
Componenti con perdita visibile	Immediatamente dopo il ripristino delle normali condizioni	
Componenti sottoposto a riparazione o manutenzione	Nei successivi 5 giorni	

In riferimento ai valori di frequenza di monitoraggio sopra richiamati ed in considerazione che il numero totale delle sorgenti emissive gestite nel rigassificatore FSRU Toscana è stato accertato in 2.173 unità, la campagna di misura 2019 sarà così caratterizzata:

- 50% Valvole, valvole di sicurezza, flange e connettori in genere: **N° 1.137** (anno 2018)
- 50% Valvole, valvole di sicurezza, flange e connettori in genere: **N° 1025** (anno 2019)
- 100% Pompe e compressori: N° 5

4.4 IDENTIFICAZIONE DELLE FUGHE E FUGHE RESIDUE

Durante l'attività di ispezione e monitoraggio, qualora l'operatore preposto all'ispezione dovesse rilevare un componente in divergenza rispetto alla relativa Repair Definition, lo stesso provvederà ad interrompere l'ispezione ed apporrà sul componente una targhetta affinché l'item sia perfettamente identificabile e rintracciabile. Quando l'operatore verifica una consistenza della perdita tale da pregiudicare la sicurezza (tipicamente un gocciolamento, odore intenso, sibilo, altro percepibile dai sensi), provvede a notificare immediatamente al proprio referente di ECOS S.r.l. l'accadimento. In caso contrario notificherà a fine turno nel documento "**rappporto di giornata**" l'elenco dei componenti divergenti rilevati durante l'ispezione.

A questa notifica giornaliera farà seguito, alla conclusione del lotto di attività riguardante l'Unità di processo, una notifica riepilogativa. Essa viene inviata al referente del programma LDAR (ECOS S.r.l. ed OLT S.p.A.), indicando per ciascun componente il numero di TAG, l'Impianto e l'area di appartenenza. In tal modo il componente è legato agli attributi identificativi del database di censimento.

In questa fase l'Operatore del Terminale, a sua discrezione, eseguirà il sopralluogo, qualificherà la natura dell'intervento e la correlerà alla sua fattibilità con impianto in marcia. Se l'intervento sarà attuabile, lo programmerà e sarà eseguito dalle funzioni preposte. Se l'intervento non sarà attuabile lo procrastinerà a termine pianificato (prima fermata utile) prenotando le risorse umane e strumentali necessarie.

Al termine di questi controlli si emetterà lista delle **perdite residue** costituita dall'elenco dei componenti critici, cioè da quelle sorgenti non ancora riparate che saranno oggetto di successiva programmazione di manutenzione correttiva.

4.5 ELABORAZIONE DATI E REPORT FINALE

Durante questa fase si provvede alla quantificazione delle emissioni.

La quantificazione delle emissioni è determinata mediante elaborazione delle misure acquisite ed archiviate nel database secondo i protocolli stabiliti dall'EPA e prescritti dalla Norma Europea EN 15446.

Per effetto di quanto sopra il metodo di quantificazione comprende:

- a) Le correlazioni EPA espresse nella "Table C1 – US EPA SO2/CO correlation parameters and factors"
- b) Considera quanto riportato al *paragrafo 6.4 della Norma EN 15446 "Determinazione del volume delle emissioni"* con particolare riguardo a:
 - componenti difficilmente misurabili o inaccessibili,
 - sorgenti mai misurate;
 - emissioni oltre il fondo scala dello strumento.

Il report finale costituisce una sorta di resoconto documentale sull'attività di monitoraggio delle emissioni e sul programma LDAR attuato.

In particolare il successivo capitolo 5 comprende:

- La sintesi dei valori complessivi di emissioni valutate per l'impianto in oggetto,
- Il numero delle sorgenti di emissione censite;
- Il numero delle sorgenti di emissione misurate durante la campagna di monitoraggio;
- Il numero delle sorgenti non misurate perché inaccessibili;
- Il numero dei componenti anomali perché fuori soglia corrispondente al Fattore di Fuga;

In genere poi, quando possibile per effetto di avvenuta attività di riparazione, il report si completa anche con l'individuazione di:

- Il numero di componenti critici provocanti le perdite residue;
- La presenza di eventuali emettitori cronici;
- La percentuale di fuga, corrispondente al numero di componenti anomali rispetto al numero totale di sorgenti misurate.

5 ANALISI DELL'INDAGINE AMBIENTALE

5.1 MODALITÀ DI ACQUISIZIONE E CALCOLO

- Le emissioni fuggitive rilasciate da linee ed apparecchiature dell'impianto industriale costituente l'impianto, sono misurate secondo la Norma EN 15446 e US EPA 453/R-95-017 "Protocol for Equipment Leak Emission Estimates"
- La quantificazione dei flussi di emissione è determinata dalle correlazioni SOCFI utilizzate per il calcolo del flusso associato ai punti di emissione misurabili in impianto e per i punti di emissione non accessibili
- Per evitare errori di calcolo con piccole perdite (perdite <8 ppm), il metodo utilizza un fattore fisso mentre comunque ci sono sempre alcune emissioni minime. La soluzione utilizzata per l'industria chimica da EPA è l'utilizzo di appositi coefficienti di lettura di zero per rappresentare queste perdite minime. Tali coefficienti sono riportati nella tabella del Capitolo 6 direttamente desunte dalla **Norma US EPA 453/R-95-017 - "EPA Correlation Method" - TABLE 2-11. DEFAULT-ZERO VALUES: SOCFI PROCESS UNITS**. Trattasi di fatto di concentrazioni al limite di rilevabilità dell'analizzatore, ciò anche in virtù del fatto che il fondo ambientale presenta una concentrazione variabile da zona a zona a livello di qualche unità di ppm. In proposito si ricorda che la norma EN 15446 in merito precisa che il valore limite di rilevabilità dello strumento deve essere al massimo 10 ppm (Cap.4 – Paragrafo 4.1 – Punto 2).
- Per i valori oltre il fondo scala dello strumento (> 50.000 ppm) si è deciso di attribuire il fattore di correlazione, per tipologia di componente, indicato nella colonna "Pegged value at 100.000 ppm" della tabella C1 – US EPA SOCFI più avanti riportata.

5.2 DURATA DELLE CAMPAGNE DI MISURA

La campagna del rilievo del tenore di emissione tramite l'analizzatore portatile si è svolta nel periodo:

dal 10 Luglio 2019 al 13 Luglio 2019

5.3 FLUIDO ANALIZZATO

Oggetto dell'indagine analitica per la determinazione delle emissioni fuggitive sono il **Metano** ed il **Propano** presente nelle linee, macchine ed apparecchiature costituenti l'impianto industriale del Terminale di rigassificazione FSRU Toscana.

La massa dispersa in atmosfera è stata determinata in base alle ore/anno attribuibili alle apparecchiature e linee sottoposte alla pressione dei fluidi di esercizio nell'arco di tempo qui descritto

In base alla dichiarazione resa dall'Armatore e dal Gestore dell'impianto circa le ore di funzionamento espresse alle condizioni prima descritte, si è prodotta la sottostante tabella identificativa.

Company	Name	Description	Detection Equipment	Servizi	Production Hours
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_C3H8_G_2398	2019_Bracci_C3H8_G	TVA-FIDC / HGX-3	G	2.398
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_C3H8_LL_2398	2019_Bracci_C3H8-LL	TVA-FIDC / HGX-3	LL	2.398
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_CH4_G_2398	2019_Bracci_CH4_G	TVA-FIDC / HGX-3	G	2.398
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_CH4_LL_2398	2019_Bracci_CH4_LL	TVA-FIDC / HGX-3	LL	2.398
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_C3H8_G_8760	2019_Cargo+Torretta_C3H8_G	TVA-FIDC / HGX-3	G	8.760
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_C3H8_LL_8760	2019_Cargo+Torretta_C3H8_LL	TVA-FIDC / HGX-3	LL	8.760
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_CH4_G_8760	2019_Cargo+Torretta_CH4_G	TVA-FIDC / HGX-3	G	8.760
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_CH4_LL_8760	2019_Cargo+Torretta_CH4_LL	TVA-FIDC / HGX-3	LL	8.760
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_C3H8_G_8248	2019_T16_C3H8_G	TVA-FIDC / HGX-3	G	8.248
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_C3H8_LL_8248	2019_T16_C3H8_LL	TVA-FIDC / HGX-3	LL	8.248
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_CH4_G_8248	2019_T16_CH4_G	TVA-FIDC / HGX-3	G	8.248
Offshore LNG Toscana (18/19)	OLT_CH4_LL_8248	2019_T16_CH4_LL	TVA-FIDC / HGX-3	LL	8.248

Per la determinazione della massa dispersa in atmosfera si è debitamente tenuto conto delle ore di effettivo funzionamento, intese come ore/anno in cui le apparecchiature e linee sono risultate realmente sottoposte alla pressione dei fluidi di esercizio.

Le ore di funzionamento per l'anno 2019 sono state in questo senso determinate considerando gli effettivi periodi di funzionamento dell'impianto che per i mesi da gennaio a novembre considerano i reali tempi di funzionamento dell'impianto o sezioni dello stesso, mentre per il periodo dicembre è stata effettuata una stima realistica tenendo presente il programma delle attività di manutenzione e l'arrivo di 6 navi gasiere già programmate.

5.4 AREA OPERATIVA

L'indagine per la determinazione delle emissioni fuggitive ha riguardato le sezioni d'impianto del Rigassificatore FSRU Toscana, che principalmente corrispondono a:

Description	File	Location
Impianto T16	033470-BB-T16-935-PD-0124_C09	00 : Propane System
Impianto Bracci di Carico	033470-BB-V22-352-PD-0106_C11	01 : Loading Arms
Impianto Cargo	033470-BB-V06-352-PD-0108-001_C10	02 : Cargo System P&ID LNG tanks and Interconnecting
Impianto T16	033470-BB-T16-905-PD-0115_C11	04 : Bog De-Superheater & Bog Compressor Suction Drum
Impianto T16	033470-BB-T16-905-PD-0116_C11	05 : Boil-Off Gas Compressor
Impianto T16	033470-BB-T16-910-PD-0117_C12	06 : Recondenser
Impianto T16	033470-BB-T16-915-PD-0118_C10	07 : LNG Booster Pump 915-PS-001A
Impianto T16	033470-BB-T16-915-PD-0119_C09	08 : LNG Booster Pump 915-PS-001B
Impianto T16	033470-BB-T16-915-PD-0120_C09	09 : LNG Booster Pump 915-PS-001C
Impianto T16	033470-BB-T16-920-PD-0121_C12	10 : Intermediate Fluid Vaporizer 920-HI-001
Impianto T16	033470-BB-T16-920-PD-0122_C12	11 : Intermediate Fluid Vaporizer 920-HI-002
Impianto T16	033470-BB-T16-920-PD-0123_C13	12 : Intermediate Fluid Vaporizer 920-HI-003
Impianto T16	033470-BB-T16-925-PD-0125-001_C09	13 : Export Gas Metering & Gas Sampling System
Impianto T16	033470-BB-T16-925-PD-0125-003_C06	14 : Export Gas Fiscal Metering System
Impianto T16	033470-BB-T16-930-PD-0126_C06	15 : Relief Headers Distribution
Impianto T16	033470-BB-T12-930-PD-0127_C10	16 : Propane & LNG/NG Vent System
Impianto T16	033470-BB-T16-900-PD-0128_C10	17 : LNG Spillage Drain System
Impianto T16	033470-BB-T16-915-PD-0137_C03	18 : Small HP Pump
Impianto Bracci di carico	033470-BB-V07-352-PD-0150_C05	19 : Cargo Machinery Room
Sezione Torretta	033470-MA-M23-431-PD-0001_C06	20 : Turret

Nel Capitolo 6 "Determinazione delle Emissioni" si riporta, relativamente alle principali classi tipologiche di componenti/apparecchiature d'impianto, tabella riassuntiva delle campagne di misura svolte indicante il seguente dettaglio:

- Portata di fuga complessiva
- Numero sorgenti di emissione
- Numero sorgenti non accessibili
- Numero punti di emissione per classe tipologica di impianto
- Portata delle emissioni fuggitive in Kg/anno per classe tipologica di impianto
- Percentuale di perdita per ciascuna classe tipologica d'impianto

- Grafici illustrativi della tabulazione presentata.

5.5 GESTIONE SORGENTI

Nell'ambito dell'attività di monitoraggio delle emissioni fuggitive del Terminale in riferimento, sono state identificate ed acquisite nel database i seguenti dati:

A titolo esplicativo, riportiamo anche quanto emerso nella campagna 2018

TOTALI DI IMPIANTO

Sorgenti di emissione gestite	2173
(*) Punti di emissione misurati	4.713
Punti di emissione Non Raggiungibili (NA)	153
Punti di emissione Coibentati (C)	1.398
Punti di emissione Non Sicuri (NS)	5
Punti di emissione gestiti	6.269

TOTALI DI IMPIANTO ANNO 2018

Sorgenti di emissione gestite	1143
Punti di emissione misurati	2655
Punti di emissione Non Raggiungibili (NA)	87
Punti di emissione Coibentati (C)	564
Punti di emissione Non Sicuri (NS)	3
Punti di emissione gestiti	3309

TOTALI DI IMPIANTO ANNO 2019

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

(*) I Punti e Sorgenti di emissioni misurati tengo conto dei rilevamenti effettuati in entrambe le campagne facenti parte alla stessa sorgente, come ad esempio i punti emittenti presenti nelle Pompe e nei Compressori

Per quanto riguarda i Punti di emissioni Coibentati, è doveroso segnalare che la struttura coibente incorpora in genere un tubicino costituente il vent della struttura avvolgente la sorgente (valvola) in modo da consentire la fuoriuscita dei gas e vapori eventualmente determinatesi.

Tali scarichi sono stati oggetto di misurazione con l'analizzatore portatile ma risultando tutti ben al di sotto del valore di soglia di perdita, non sono stati oggetto di registrazione nella documentazione, tale per cui le sorgenti sono state gestite nell'ambito delle NON ACCESSIBILI e trattate con i fattori di correlazione desunti dalla Tabella C1. US EPA SOCM1 in conformità allo specifico contesto normativo.

Diversamente, se la misura allo scarico avesse rivelato le condizioni di perdita, si sarebbe provveduto a dar corso alla scoibentazione della sorgente e all'individuazione del punto di perdita sulla stessa che pertanto sarebbe stato coperto da specifica e mirata misura registrandola nel database.

Definizione di: *“Sorgente di Emissione”* e *“Punto di Emissione”*

Sorgente di Emissione:

Indica i componenti di impianto intesi come organi meccanici completi inseriti nel processo industriale ed evidenziati nel P&ID, che possono essere fonti di emissioni fuggitive. Corrispondono a sorgenti di emissione ad esempio VALVOLE, FLANGE, CONNETTORI, ecc. Una sorgente di emissione può comprendere più punti di emissione quali premistoppa, flange, castello, ecc.

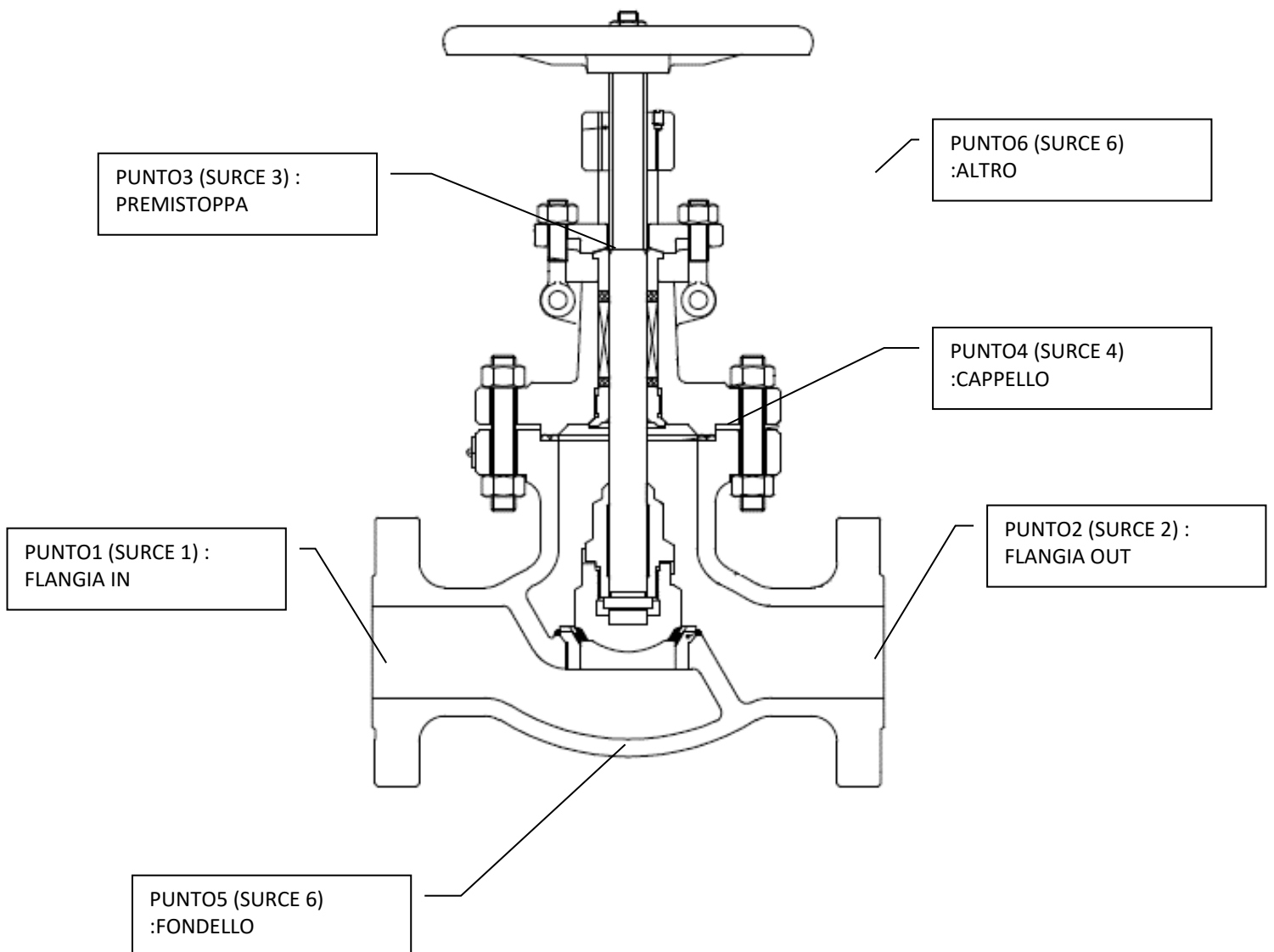
Punto di Emissione:

Individua la posizione costruttiva all'interno del componente *“Sorgente di Emissione”* ove si effettuano la misura di concentrazione della miscela.

A titolo esplicativo si propone la figura di seguito riportata

VALVOLA A MANUALE, **SORGENTE DI EMISSIONE**, TAG: 555

Costituita da sei punti di emissione:



STREAM: METANO

DESCRIZIONE	Anno 2018	Anno 2019
Sorgenti di emissione gestite	1004	921
Punti di emissione misurati	2266	1744
Punti di emissione Non Raggiungibili (NA)	83	64
Punti di emissione Coibentati (C)	562	829
Punti di emissione Non Sicuri (NS)	3	2
Punti di emissione gestite	2914	2639
Punti di emissione Anomali (Leak Definition)		
Punti presentanti fughe di entità pari o superiore al valore di soglia fissato in 1.000 ppmV	4	0
Punti di emissione in Perdita (Repair Definition)		
Punti presentanti fughe di entità pari o superiore al valore di soglia fissato in 10.000 ppmV	0	0
Portata di emissione	4389	3644
Portata totale in Kg/anno derivante dal monitoraggio effettuato sull'impianto considerato.		
Portata di perdita	0	0
Portata totale in Kg/anno derivante dai punti di emissione con valore >10.000 ppm		
Punti di emissione critici		
Punti caratterizzati da <u>perdite residue</u> , vale a dire punti presentanti, dopo riparazione, ancora un tenore di fuga di entità pari o superiore al valore di soglia fissato in 10.000 ppmV	0	0
Perdite rientrate		
Punti di emissione dove, dopo riparazione, la misura della concentrazione di COV è rientrata al di sotto del valore di soglia fissato in 10.000 ppmV	2	6

STREAM: PROPANO

DESCRIZIONE	Anno 2018	Anno 2019
Sorgenti di emissione gestite	138	104
Punti di emissione misurati	389	310
Punti di emissione Non Raggiungibili (NA)	4	2
Punti di emissione Coibentati (C)	2	5
Punti di emissione Non Sicuri (NS)	0	0
Punti di emissione gestite	395	317
Punti di emissione Anomali (Leak Definition)		
Punti presentanti fughe di entità pari o superiore al valore di soglia fissato in 1.000 ppmV	0	1
Punti di emissione in Perdita (Repair Definition)		
Punti presentanti fughe di entità pari o superiore al valore di soglia fissato in 10.000 ppmV	0	0
Portata di emissione	36	115
Portata totale in Kg/anno derivante dal monitoraggio effettuato sull'impianto considerato.		
Portata di perdita	0	0
Portata totale in Kg/anno derivante dai punti di emissione con valore >10.000 ppm		
Punti di emissione critici		
Punti caratterizzati da <u>perdite residue</u> , vale a dire punti presentanti, dopo riparazione, ancora un tenore di fuga di entità pari o superiore al valore di soglia fissato in 10.000 ppmV	0	0
Perdite rientrate		
Punti di emissione dove, dopo riparazione, la misura della concentrazione di COV è rientrata al di sotto del valore di soglia fissato in 10.000 ppmV	0	0

Nella tabella precedente si è riportato lo stato delle misurazioni così come presenti a fine campagna.

Si riporta in seguito la TAV4 con riepilogato lo stato di identificazione delle perdite e loro eventuale riduzione sotto il valore di soglia entro la campagna di misura.

La tabella di TAV4 propone l'elenco delle N. 2 per l'anno 2018 e delle N. 6 perdite dell'anno 2019 e va notato che gli interventi di manutenzione correttiva svoltasi contestualmente al rilevamento strumentale hanno portato alla riduzione di tutte le perdite; per questo motivo nella tabella precedente i punti di emissione in perdita e le portate di perdita sono uguali a zero.

TAV. 4 ECOS/OLT L.D.A.R. / RIEPILOGO DELLE PERDITE RESIDUE												
RILIEVI ANNO 2018						RILEVAMENTO PERDITE RESIDUE						
PROGR.	IDENTIFIC.	TIPOLOGIA	TIPOLOGIA	RILIEVO INIZIALE		MANUTENZ. PROGRAMMATA		RILIEVO DOPO MANUTENZIONE		CONDIZIONE DELLA PERDITA		NOTE
	SORGENTE	SORGENTE	FLUIDO	Data	ppmV	Inizio	Fine	Data	ppmV	Rientrata	Residua	
1	8815	Valvola Corpo Valvola	Metano	22/08/2018	> 50000	23/08/2018	23/08/2018	23/08/2018	5200	x		
2	4512	Flangia	Metano	23/08/2018	> 50000	24/08/2018	24/08/2018	24/08/2018	743	x		
								Totale		2	0	
RILIEVI ANNO 2019						RILEVAMENTO PERDITE RESIDUE						
PROGR.	IDENTIFIC.	TIPOLOGIA	TIPOLOGIA	RILIEVO INIZIALE		MANUTENZ. PROGRAMMATA		RILIEVO DOPO MANUTENZIONE		CONDIZIONE DELLA PERDITA		NOTE
	SORGENTE	SORGENTE	FLUIDO	Data	ppmV	Inizio	Fine	Data	ppmV	Rientrata	Residua	
1	7606	Valvola di Regolazione	Metano	10/07/2019	> 50000	11/07/2019	11/07/2019	11/07/2019	10	x		
2	7593	Valvola di Sicurezza	Metano	10/07/2019	> 50000	11/07/2019	11/07/2019	11/07/2019	250	x		
3	9200	Valvola	Metano	10/07/2019	15000	11/07/2019	11/07/2019	11/07/2019	120	x		
4	9201	Valvola	Metano	10/07/2019	21000	11/07/2019	11/07/2019	11/07/2019	12	x		
5	7513	Valvola di Regolazione	Metano	11/07/2019	> 50000	12/07/2019	12/07/2019	12/07/2019	2	x		
6	7082	Valvola di Sicurezza	Metano	11/07/2019	> 50000	12/07/2019	12/07/2019	12/07/2019	2	x		
								Totale		6	0	

In allegato presentiamo tre elenchi di categorie sorgenti suddivise in funzione del tenore di perdita al superamento del valore di soglia (Leak Definition) fissato in 10.000 ppmV per Metano (CH₄) e per il Propano (C₃H₈) :

- *Elenco delle sorgenti con emissioni comprese: tra 1.000 e 10.000 ppmV* (Sezione 2 del "Fascicolo Allegati")
Trattasi di una prima categoria che possiamo definire di soglia di attenzione da verificarne l'evoluzione
- *Elenco delle sorgenti con emissioni: maggiori di 10.000 ppmV* (Sezione 3 del "Fascicolo Allegati")
Riguarda le sorgenti in perdita vera e propria come è recepita ai sensi del protocollo ISPRA Nr. 0018712 che corrisponde, in questo caso, alle emissioni superiori a 10.000 ppmV
- *Elenco delle sorgenti con emissioni > 50.000 ppmV* (Sezione 3 del "Fascicolo Allegati")
Riguarda le sorgenti con perdita superiore al fondo scala per le quali il calcolo dei Kg/anno è determinato dai fattori di correlazione corrispondenti alla categoria dei "Pegged value at 100.000 ppmV" desunti per ogni tipo di sorgente nella tabella C1 US EPA SOCM1.

La LEGGENDA sotto indicata costituisce una tabella interpretativa del simbolismo utilizzato nelle Schede di rilevamento Emissioni riportate nella presente Relazione.

LEGGENDA DEI SIMBOLISMI

SUB CLASS		TOTAL MEASUR. SOURCE	SOURCE N°	EQUIPMENT SOURCE	
NAME	CODE			NAME	REPORT TEXT
VALVOLA MANUALE	HV	6	Source 1	FL_IN-V	FLANGIA IN - VALVOLA
			Source 2	FL_OUT-V	FLANGIA OUT - VALVOLA
			Source 3	SV	PREMISTOPPA
			Source 4	BN	GUARNIZIONE A CAPPELLO
			Source 5	BF	FLANGIA A FONDELLO
			Source 6	OTHERS-V	ALTRO - VALVOLA
VALVOLA DI REGOLAZIONE	CV	6	Source 1	FL_IN-V	FLANGIA IN - VALVOLA
			Source 2	FL_OUT-V	FLANGIA OUT - VALVOLA
			Source 3	SV	PREMISTOPPA
			Source 4	BN	GUARNIZIONE A CAPPELLO
			Source 5	BF	FLANGIA A FONDELLO
			Source 6	OTHERS-V	ALTRO - VALVOLA

VALVOLA DI SICUREZZA	PSV	6	Source 1	FL_IN-V	FLANGIA IN - VALVOLA
			Source 2	FL_OUT-V	FLANGIA OUT - VALVOLA
			Source 3	SV	PREMISTOPPA
			Source 4	BN	GUARNIZIONE A CAPPELLO
			Source 5	BF	FLANGIA A FONDELLO
			Source 6	OTHERS-V	ALTRO - VALVOLA

VALVOLA AUTOREG. DI PRESSIONE	PV	6	Source 1	FL_IN-V	FLANGIA IN - VALVOLA
			Source 2	FL_OUT-V	FLANGIA OUT - VALVOLA
			Source 3	SV	PREMISTOPPA
			Source 4	BN	GUARNIZIONE A CAPPELLO
			Source 5	BF	FLANGIA A FONDELLO
			Source 6	OTHERS-V	ALTRO - VALVOLA

VALVOLA DI NON RITORNO	FR	6	Source 1	FL_IN-V	FLANGIA IN - VALVOLA
			Source 2	FL_OUT-V	FLANGIA OUT - VALVOLA
			Source 3	SV	PREMISTOPPA
			Source 4	BN	GUARNIZIONE A CAPPELLO
			Source 5	BF	FLANGIA A FONDELLO
			Source 6	OTHERS-V	ALTRO - VALVOLA

FLANGIA	FL	4	Source 1	FL_IN	FLANGIA IN
			Source 2	FL_OUT	FLANGIA OUT
			Source 3	FL_SEAL	CORPO FLANGIA
			Source 4	OTHERS-F	ALTRO - FLANGIA

CONNETTORI	CN	4	Source 1	CN_IN	CONNETTORE IN
			Source 2	CN_OUT1	CONNETTORE OUT 1
			Source 3	CN_OUT2	CONNETTORE OUT 2
			Source 4	OTHERS-C	ALTRO - CONNETTORE

DISCO DI ROTTURA	DR	2	Source 1	DR_SEAL	CORPO DISCO DI ROTTURA
			Source 2	OTHERS-D	ALTRO - DISCO DI ROTTURA

FINE LINEA	OE	1	Source 1	OE	FINE LINEA
------------	----	---	----------	----	------------

COMPRESSORE	CS	6	Source 1	FL_IN-CS	FLANGIA IN COMPRESSORE
			Source 2	FL_OUT-CS	FLANGIA OUT COMPRESSORE
			Source 3	OTHERS-CS1	ALTRO 1 COMPRESSORE
			Source 4	OTHERS-CS2	ALTRO 2 COMPRESSORE
			Source 5	OTHERS-CS3	ALTRO 3 COMPRESSORE
			Source 6	OTHERS-CS4	ALTRO 4 COMPRESSORE

POMPA CENTRIFUGA	PC	6	Source 1	FL_IN-PC	FLANGIA IN POMPA CENTRIFUGA
			Source 2	FL_OUT-PC	FLANGIA OUT POMPA CENTRIFUGA
			Source 3	OTHERS-PC1	ALTRO 1 POMPA CENTRIFUGA
			Source 4	OTHERS-PC2	ALTRO 2 POMPA CENTRIFUGA
			Source 5	OTHERS-PC3	ALTRO 3 POMPA CENTRIFUGA
			Source 6	OTHERS-PC4	ALTRO 4 POMPA CENTRIFUGA

Si riportano oragli elenchi come prima descritto, dove oltre all'individuazione grafica e documentale (riferimenti desunti dal P&ID) si indica la concentrazione rilevata, la portata di fuga per completarsi con una ipotesi di scheda identificativa "**Informazioni di Manutenzione**" che potrebbe costituire base per l'emissione di eventuale ordine di lavoro.

A titolo esplicativo, riportiamo anche quanto emerso nella campagna 2018.

Elenco delle sorgenti in LEACK DEFINITION

Tabella A anno 2019

TAG	Stream	Service	Sub Class	Measurement Point	Value	Loss Amount	Production Hours	Measurement Date
9195	OLT_C3H8_LL_8248	LL	VALVOLA MANUALE	02-FL_OUT-V	4400	42.18	8248	12/07/2019

Tabella A anno 2018

TAG	Stream	Service	Sub Class	Measurement Point	Value	Loss Amount	Production Hours	Measurement Date
8077	OLT_CH4_LL_2766	LL	VALVOLA MANUALE	02-FL_OUT-V	1500	5,62	2766	22/08/2018
8566	OLT_CH4_G_2766	G	VALVOLA MANUALE	03-SV	2980	5,58	2766	23/08/2018
8723	OLT_CH4_G_2766	G	VALVOLA AUTOREGOLATRICE DI PRESSIONE	03-SV	1000	2,15	2766	22/08/2018
8815	OLT_CH4_G_2766	G	VALVOLA MANUALE	02-FL_OUT-V	5200	16,40	2766	22/08/2018
8815	OLT_CH4_G_2766	G	VALVOLA MANUALE	01-FL_IN-V	1800	6,41	2766	22/08/2018

Le Tabelle riportano l'elenco completo di tutte le sorgenti rilevate nel range tra il valore della soglia di attenzione ed il valore della soglia di perdita (con valori $\geq 1'000 < 10'000$ ppmV) espressi con l'indicazione dei valori (Value) di concentrazione espressi in ppm e i relativi valori di perdita di emissione (Loss Amount) espressi in Kg/anno.

Come sopra a titolo esplicativo si riporta anche il 2018 oltre al 2019.

Elenco delle perdite in REPAIR DEFINITION

Tabella B anno 2019

TAG	Stream	Service	Sub Class	Measurement Point	Value	Loss Amount	Production Hours	Measurement Date

Tabella B anno 2018

TAG	Stream	Service	Sub Class	Measurement Point	Value	Loss Amount	Production Hours	Measurement Date

La tabella B non riporta alcun valore in quanto il risultato finale è assenza di perdite perché sottoposte a manutenzione e quindi riparate.

La Tabella riporta l'elenco completo di tutte le sorgenti rilevate in perdita

(con valori $\geq 10'000$) espressi con l'indicazione dei valori (Value) di concertazione espressi in ppm e i relativi valori di perdita di emissione (Loss Amount) espressi in Kg/anno

6 DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI

Per determinare la massa globale di COV disperso in atmosfera si sono utilizzate le correlazioni che convertono le misure delle concentrazioni rilevate con l'analizzatore in flussi di emissioni corrispondenti, in conformità a quanto disposto dalla Normativa EN 15446 che ha assorbito i criteri esposti nel Protocollo EPA 953/R-95-017.

La trasformazione tra la concentrazione in ppmV rilevata a Kg/anno di emissione si basa sul "metodo di correlazione EPA 21".

Quanto sopra fa esplicito riferimento alla seguente tabella.

Table C.1 – US EPA SOCM I correlation parameters and factors

Source	Service	A	B	Pegged value at 10.000 ppm (kg/h)	Pegged value at 100.000 ppm (kg/h)	Average factor (kg/h)
Valve	Gas	$1,87 \times 10^{-6}$	0,873	0,024	0,110	0,00597
Valve	Light liquid	$6,41 \times 10^{-6}$	0,797	0,036	0,150	0,00403
Pump seal ⁽⁶⁾	Light liquid	$1,90 \times 10^{-5}$	0,824	0,140	0,620	0,0199
Connector	All	$3,05 \times 10^{-6}$	0,885	0,044	0,220	0,00183

Additional average emission factors are available for the following components:

Compressor seals (gas service):	0,228 kg/h
Relief valves (gas service):	0,104 kg/h
Open ended lines (all service):	0,0017 kg/h
Sampling connections (all service):	0,015 kg/h

Questo metodo utilizza pertanto fattori di conversione che sono diversi per ogni tipo di sorgente.

Per ciascuna sorgente con un tasso di emissione > 8 ppm, il software utilizza una corrispondente equazione di calcolo.

L'algoritmo che lega la misura della concentrazione alla portata emessa è, sempre dalla normativa in riferimento, così definito:

$$ER = A(SV)^B$$

Dove:

ER = emissione in kg/h;

SV = valore misurato in ppm

Come già anticipato nel precedente capitolo, per evitare errori di calcolo con piccole emissioni (emissioni < 8 ppm), il metodo utilizza un fattore fisso interpretativo di queste emissioni minime.

La soluzione impiegata per l'industria chimica dal protocollo EPA, è l'utilizzo di appositi coefficienti di lettura di zero per rappresentare queste emissioni minime. Tali coefficienti sono riportati nella tabella EPA sotto riportata.

Gas valve	(6,6 * E-07) * production hours * number of default -zero
Light liquid valve	(4,9 * E-07) * production hours * number of default -zero
Heavy liquid valve	(7,8 * E-06) * production hours * number of default -zero (Petroleum industrie)
Flanges & connections & OE	(6,1 * E-07) * production hours * number of default -zero
Light liquid pumps	(7,5 * E-06) * production hours * number of default -zero
Compressors	(7,5 * E-06) * production hours * number of default -zero
Safety valves	(7,5 * E-06) * production hours * number of default -zero
Heavy liquid pumps	(7,5 * E-06) * production hours * number of default -zero

La campagna di misura delle emissioni fuggitive, svoltasi sul Rigassificatore FSRU Toscana, ha quantificato una emissione di COV intesa come misure di metano equivalente determinata dalla emissione totale rilevata dai fluidi di Metano e Propano:

EMISSIONE TOTALE IMPIANTO Anno 2019

3.644 Kg/anno

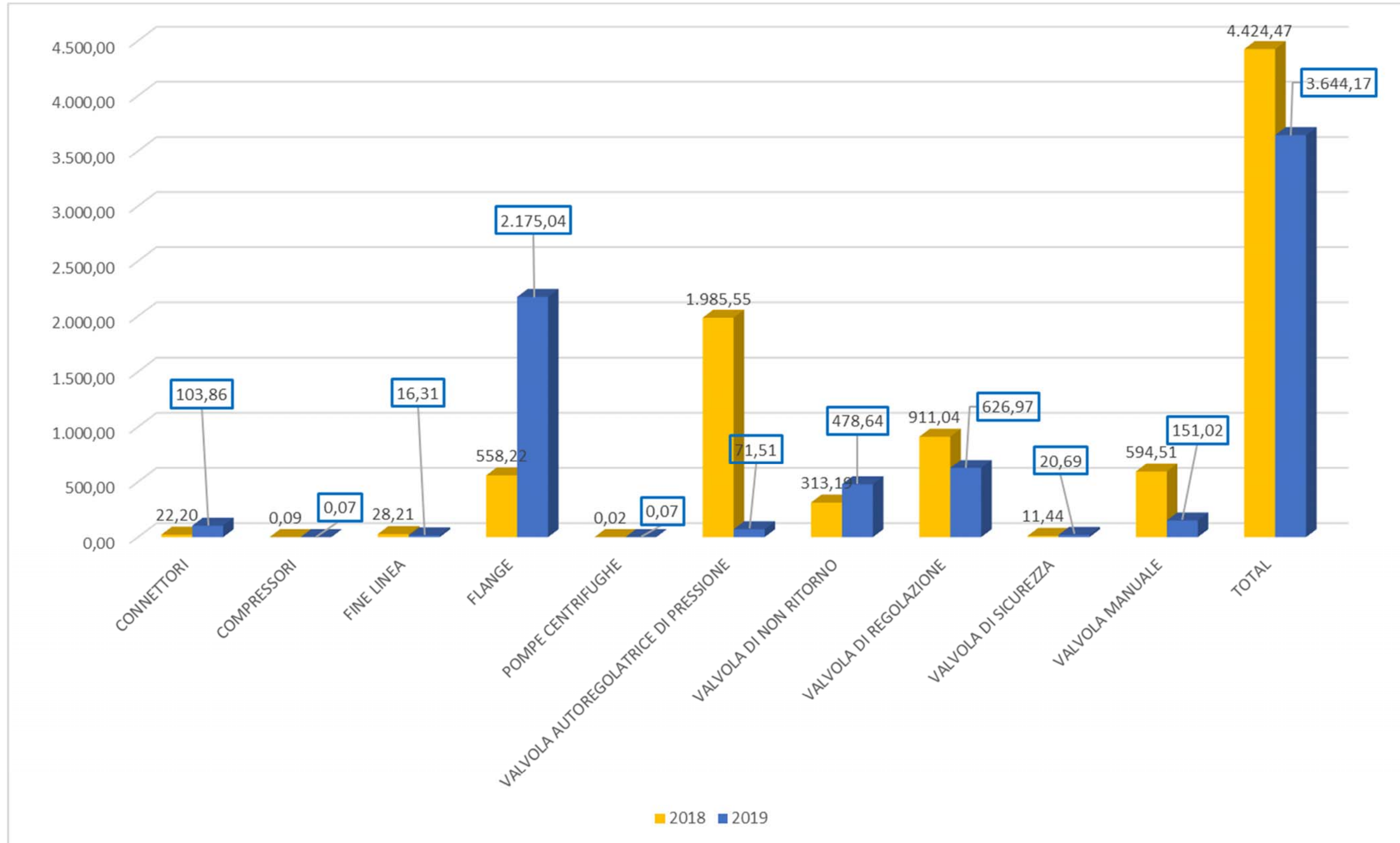
EMISSIONE TOTALE IMPIANTO Anno 2018/2019

8.069 Kg/anno

*

* Il valore sopra riportato fa riferimento alla totalità dell'impianto come previsto dal Decreto AIA

Precisamente **3'644,17 Kg/anno**



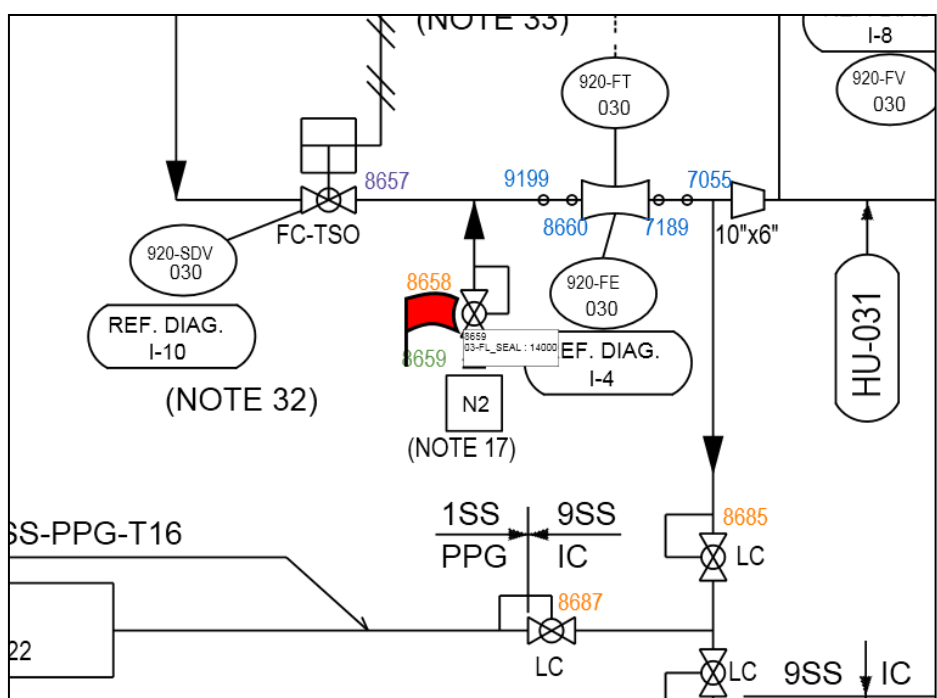
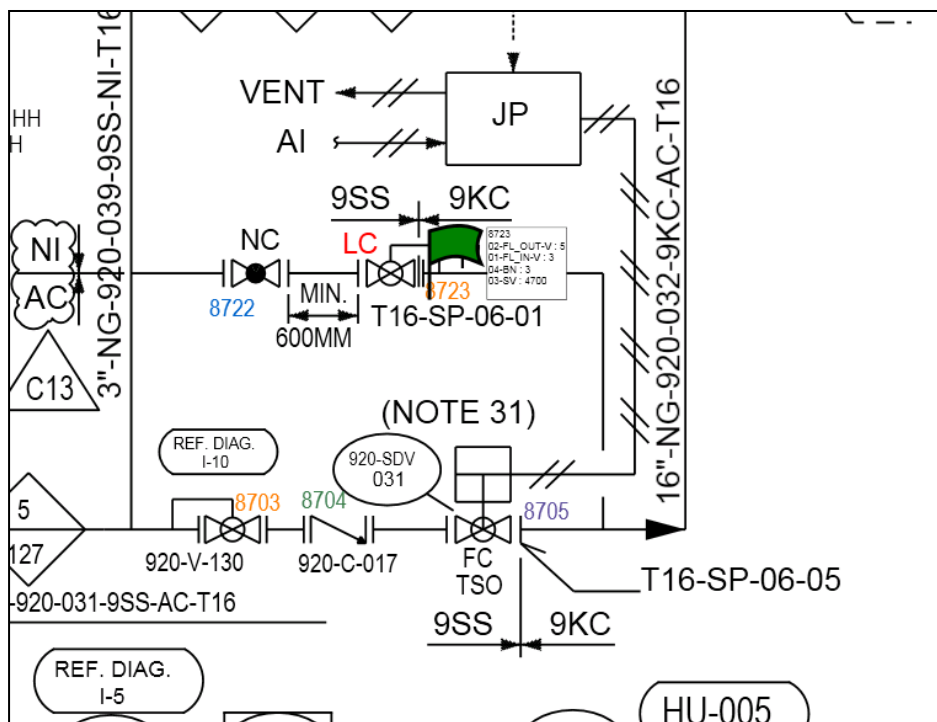
Si fornisce poi a titolo dimostrativo uno stralcio dei P&ID utilizzati nel programma LDAR, quelli completi sono confezionati in allegato, i disegni riportano dei contrassegni a bandierine che di seguito si esplicitano:

Bandierine Verdi - "Soglia di Attenzione" (Leak Definition)

per l'individuazione delle sorgenti con emissioni nella fascia 1.000 – 10.000 ppm

Bandierine Rosse - "Soglia di Perdita" (Repair Definition)

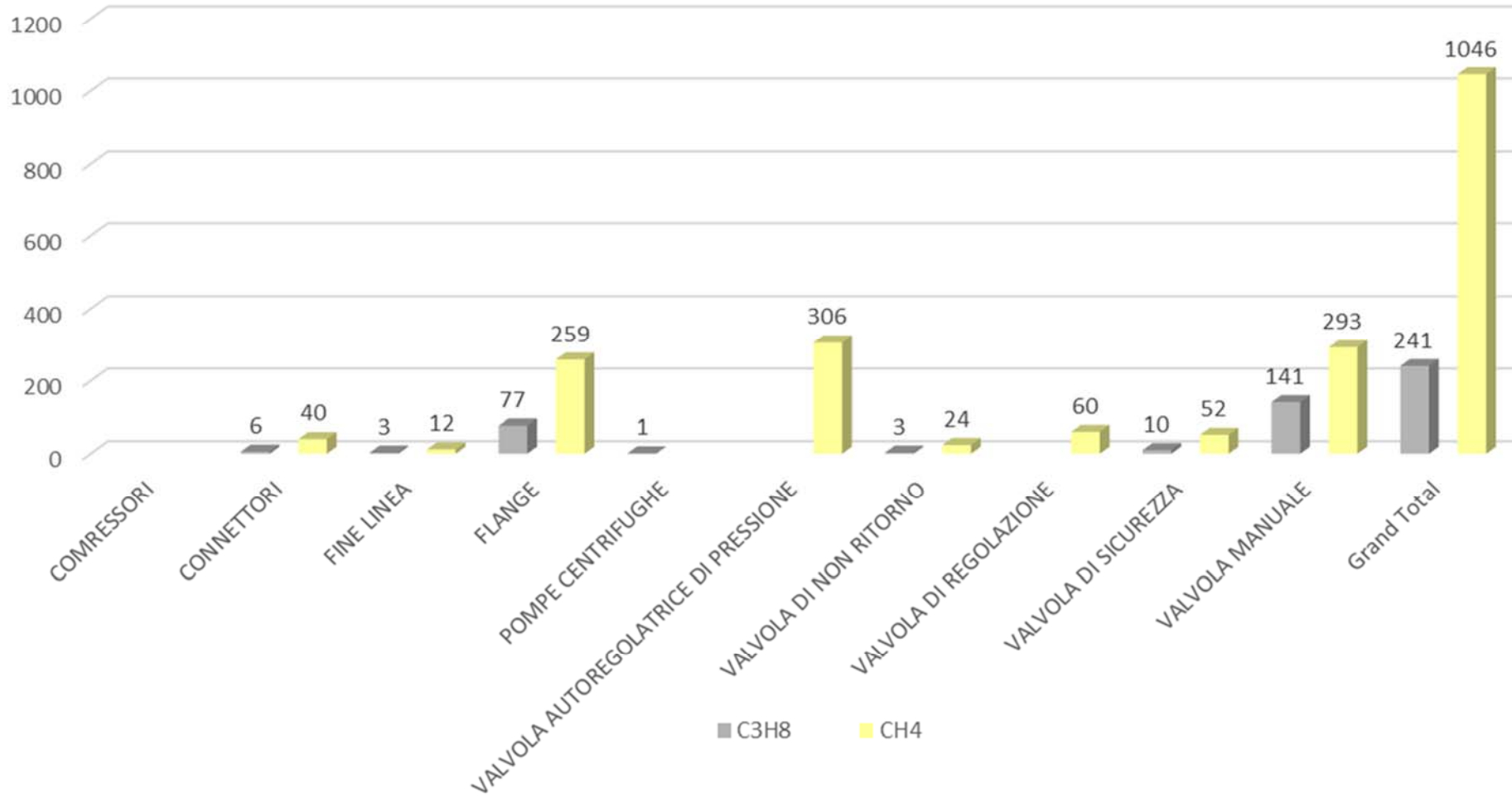
per l'individuazione delle sorgenti con emissioni superiore a 10.000 ppm



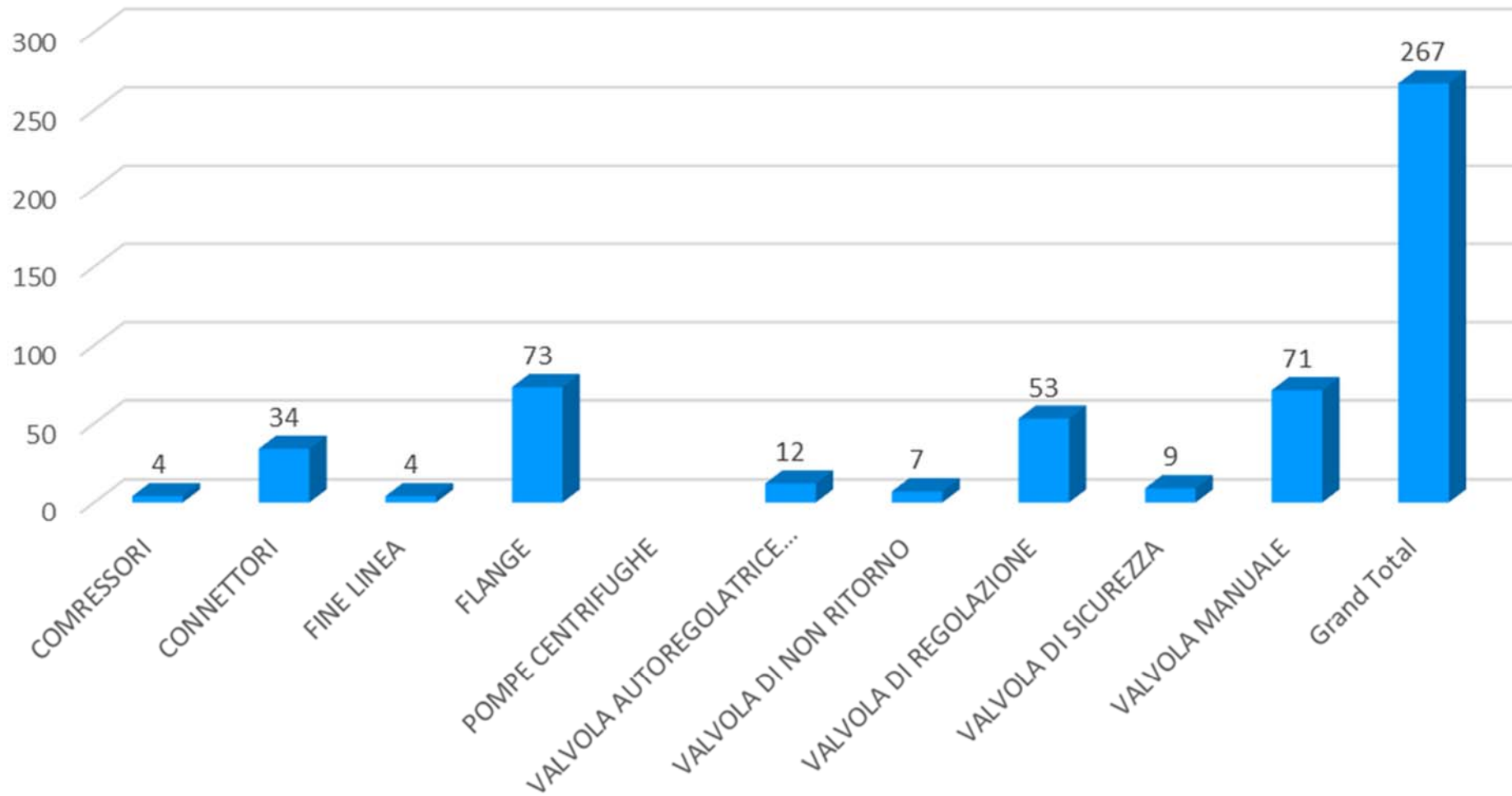
Riportiamo in fine un prospetto illustrativo del numero e della tipologia di Sorgenti presenti in impianto suddivisi per Stream (Metano e Propano)

	Sezione T16		Sezione Bracci di Carico	Sezione Cargo	Sezione Torretta	Grand Total
	C3H8	CH4	CH4	CH4	CH4	
COMPRESSORI			4			4
CONNETTORI	6	40	34	14		94
FINE LINEA	3	12	4			19
FLANGE	77	259	73	181	12	602
POMPE CENTRIFUGHE	1					1
VALVOLA AUTOREGOLATRICE DI PRESSIONE		306	12	37		355
VALVOLA DI NON RITORNO	3	24	7	26	4	64
VALVOLA DI REGOLAZIONE		60	53	93	2	208
VALVOLA DI SICUREZZA	10	52	9	37		108
VALVOLA MANUALE	141	293	71	182	31	718
Grand Total	241	1046	267	570	49	2173

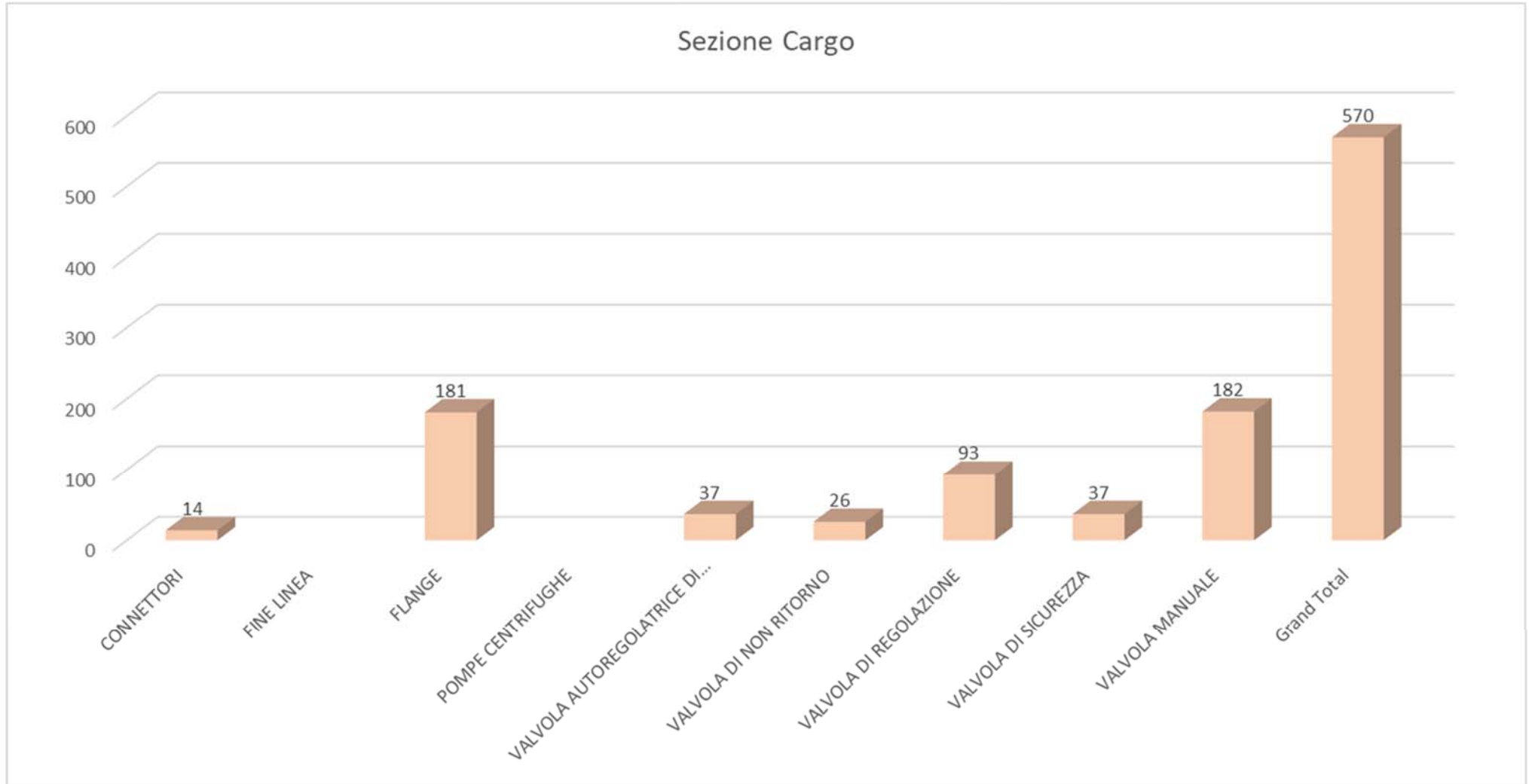
Sezione T16



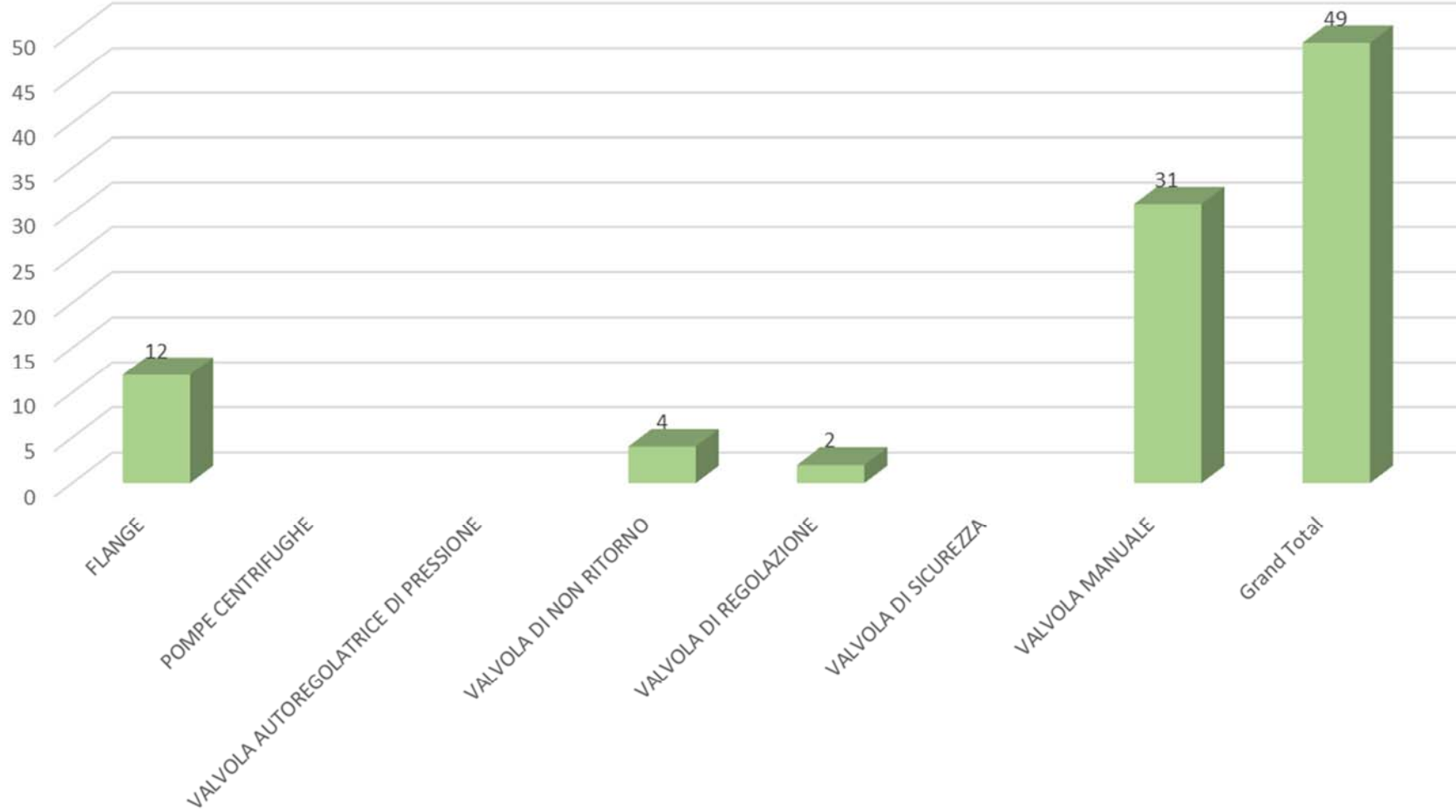
Sezione Bracci di Carico



Sezione Cargo



Sezione Torretta



7 CONCLUSIONI

Si riassumono sotto questo capitolo conclusivo i risultati e le osservazioni delle campagne di monitoraggio svolte nel biennio 2018 – 2019 nel contesto del programma LDAR –Leak Detection And Repair - per il controllo e la riduzione delle emissioni fuggitive nel rigassificatore FSRU Toscana.

Si dichiara che sono state considerate e quantificate le sorgenti attraversate dai gas metano e propano con i criteri di selezione delle sorgenti stesse riportati al capitolo 4.3 *CAMPAGNA DI MISURA*

La campagna di monitoraggio 2019 ha attestato un quantitativo totale di **sorgenti gestite** pari a 1030 unità per complessivi **2.058 punti di emissione misurati**.

Di seguito si riepilogano alcuni dati significativi:

Sorgenti complessivamente gestite	1.030
Punti complessivamente misurati	2.058
Punti complessivamente gestiti	2960
Punti complessivamente Non Accessibili	902
Punti con valore di emissione <8 ppm	1997

ANNO 2019

Massa dispersa in atmosfera

Portata di emissione metano: 3.529 Kg/anno

Portata di emissione propano: 115 Kg/anno

Totale emissione in atmosfera: 3.644 Kg/anno

Perdite

Stream Metano

Punti di emissione in perdita: Nessuno

Portata totale di perdita: Nessuna

Stream Propano: Nessuna perdita

ANNO 2018

Massa dispersa in atmosfera

Portata di emissione metano: 4.389 Kg/anno

Portata di emissione propano: 36 Kg/anno

Totale emissione in atmosfera: 4.425 Kg/anno

Perdite

Stream Metano

Punti di emissione in perdita: Nessuno

Portata totale di perdita: Nessuna

Stream Propano: Nessuna perdita

Nel capitolo 6. DETERMINAZIONI DELLE EMISSIONI si esplicita le modalità di quantificazione dei punti di emissione con concentrazioni nell'intervallo di misura compreso tra 0 e 8 ppm.

In proposito si ricorda ancora che i punti di emissione dichiarati non accessibili vengono quantificati secondo i fattori di correlazione dedotti dalla tabella "*Table C.1 – US EPA SOCOMI correlation parameters and factors*"

L'analisi dei dati raccolti permette di dichiarare che il numero delle sorgenti emittenti gestite nella campagna di monitoraggio del 2019 (1.030 sorgenti) corrisponde al 47% di quanto consuntivato come somma delle sorgenti gestite nelle campagne LDAR svolte negli anni 2018 – 2019 (2.173 sorgenti).

Si riscontra anche che la portata totale delle emissioni fuggitive è di 3.644 Kg/anno contro gli 4.425 Kg/anno del solo 2018 a parità circa di sorgenti gestite che sono risultate essere rispettivamente 1.143 nel 2018 e 1030 nel 2019 .

I dati esposti mettono in evidenza che il 2019 ha registrato rispetto il 2018 una contrazione della portata emessa del 17-18% mentre una maggiore riduzione di emissione è avvenuta tra il biennio 2018- 2019 in confronto al biennio 2016-2017 (riduzione del 63%); la portata complessiva risultante dal biennio 2018 – 2019 risulta pari 8.068 kg/anno contro i 21.880 kg/anno del periodo 2016 – 2017. Quanto descritto evidenzia una progressiva riduzione negli anni della portata imputabile alle emissioni fuggitive nell'impianto di rigassificazione.

Per quanto riguarda la situazione delle sorgenti in perdita inizialmente rilevate, si segnala che le stesse sono state prontamente riportate sotto la soglia di Repair Definition dalla locale squadra di manutenzione per cui nessuna sorgente in perdita è ascrivibile all'impianto di rigassificazione al termine del programma LDAR.

Come già dichiarato al paragrafo 5.3 *Fluido Analizzato*, la determinazione della massa dispersa in atmosfera tiene conto delle ore di effettivo funzionamento, intese come ore/anno in cui le apparecchiature e linee sono da ritenersi effettivamente sottoposte alla pressione dei fluidi di esercizio. In proposito il Gestore dell'impianto ha provveduto alla determinazione delle ore di effettivo funzionamento delle sezioni d'impianto interessate al monitoraggio per cui se ne è debitamente tenuto conto nella compilazione del database così come nelle tabelle dell'Elenco delle Perdite presenti al paragrafo 5.5 del presente documento.

Visto l'inesistenza di perdite rilevate durante la presente campagna di monitoraggio risulta superflua la determinazione **dell'efficacia del piano LDAR**, indicante la percentuale di riduzione delle emissioni complessive ottenuta per effetto della riparazione delle perdite.

EMIXION S.r.l.

Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy

Tel. +39 049 9006943 - Fax +39 049 9006939

info@emixion.it - www.emixion.it



8 ALLEGATI (FASCICOLO SEPARATO)

EMIXION S.r.l.

Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy
Tel. +39 049 9006943 - Fax +39 049 9006939
info@emixion.it - www.emixion.it



SOCIETÀ CONSORTILE DI RICERCA E SERVIZI INDUSTRIALI

EMIXION S.r.l.

Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy
Tel. +39 049 9006943 - Fax +39 049 9006939
info@emixion.it - www.emixion.it

Cap. Soc. Euro 12.000,0
versato Euro 3.000,00
P. IVA /C.F. (VAT) 04664030287
Registro Imprese 04664030287
R.E.A. PD 408186



Artema S.a.s

Via N. Sauro, 34
I-30030 OLMO DI MARTELLAGO -VE
Tel. +39 041 546074 / 755
Fax +39 041 5460766
info@artemagaskets.it
www.artemagaskets.it



Orion S.r.l.

Via A. Volta, 25/B
I-35030 VEGGIANO -PD
Tel. +39 049 9006911
Fax +39 049 9006939
info@orion-srl.it
www.orion-srl.it



Ponterosso s.p.a

Via del Trifoglio, 17
I-30175 MARGHERA -VE
Tel. +39 041 936766
Fax +39 041 926025
info@rmponterosso.it
www.rmponterosso.it

ALLEGATI

**PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO LDAR
IMPIANTO DI RIGASSIFICAZIONE TERMINALE FSRU TOSCANA**

**CAMPAGNE DI MISURAZIONE E RIDUZIONE
DELLE EMISSIONI FUGGITIVE DI COV (anno 2019)**



SOCIETÀ CONSORTILE DI RICERCA E SERVIZI INDUSTRIALI

EMIXION S.r.l.

Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy

Tel. +39 049 9006943 - Fax +39 049 9006939

info@emixion.it - www.emixion.it



SOMMARIO

1	SCHEDE DI CALIBRAZIONE STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....
2	SCHEDE DI RILEVAZIONE EMISSIONI PER VALORI MAGGIORI O UGUALI ALLA SOGLIA DI ATTENZIONE.....
3	SCHEDE DI RILEVAZIONE EMISSIONI PER VALORI MAGGIORI O UGUALI ALLA SOGLIA DI PERDITA.....
4	ALLEGATI TABULARI.....
5	ALLEGATI GRAFICI.....
6	SEGNALAZIONE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE FUORI SOGLIA.....

EMIXION S.r.l.

Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy

Tel. +39 049 9006943 - Fax +39 049 9006939

info@emixion.it - www.emixion.it



1 SCHEDE DI CALIBRAZIONE STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

RAPPORTO DI TARATURA

N° Rapporto: RT.2020_00754-1

SPECIFICA DEL MISURATORE

Descrizione : Analizzatore di idrocarburi totali FID/PID
Costruttore: Thermo
N° di serie: 202014070127
Modello : TVA2020 TVA1000B
Rivelatore: F.I.D. P.I.D.

PARAMETRI OPERATIVI

Parametro:	Unità di misura:	Valore letto:
Pressione cartuccia idrogeno	psi	1500
Pressione gas di trasporto	psi	13
Composto di riferimento:	-	Metano
Fattore di risposta	RF < 10	1

IDENTIFICAZIONE

Commessa N: 1810000754 Richiedente: OLT-ECOS Off-shore LNG Toscana
Motivo: CAMPAGNA LDAR 2019 Impianti di rigassificazione
Frequenza taratura : Giornaliera Programmata Richiesta ESE
Stato Analizzatore : In Servizio (Misurazioni) Fuori Servizio (Manutenzione)
Prossima taratura : -

GAS DI TARATURA

Gas campione:	Conc. ppm	Certificato gas campione N°	Scadenza garanzia di stabilità	Stato Bombola
Aria sintetica	COV <0,1	27421	22-ott-19	130 bar
Metano	9400	28611	18-ott-21	95 bar
Metano	110	28612	30-ott-21	130 bar
---	-	-	-	-

Fornitore: Società Italiana Acetilene e Derivati

TABELLA DI TARATURA PER LIVELLI MULTIPLI DI GAS CAMPIONE

Gas campione	Incertezza Stimata		Errore ammissibile	Controllo Positivo
Aria sintetica	-	incertezza estesa % aria di zero	-	
Metano	1,92	incertezza estesa % gas 1° livello		
Metano	2,09	incertezza estesa % gas 2° livello		
	1,67	errore relativo % della taratura 1° livello	≤ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
	0,00	errore relativo % della taratura 2° livello	≤ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
	3,29	Incertezza stimata u %		

TARATURA
Regolazione della misura

Gas campione	Counts/ppm PID	Concentrazione gas campione	Valore misurato	Valore elettrico	Counts/ppm	Errore Relativo	
Aria sintetica	<6000	<0,1	0,0	2974	-	-	
Metano	160..260	9400	9246,0	2232320	237,2	-1,67	taratura 1° livello
Metano	160..260	110	110,0	27785	225,0	0,00	taratura 2° livello

Esito della taratura:

Se Errore Relativo ≤ 10% = POSITIVO
Se Errore Relativo > 10% = NEGATIVO

POSITIVO

NEGATIVO

NOTE

Counts/ppm devono essere compresi tra: | 160..260 | con rivelatore FID e | 10..35 | con rivelatore PID

Incertezza stimata pari a un livello di confidenza del 68% (norma CEI 9)

Fattore di risposta applicato nelle misurazioni A = 1

L'analizzatore viene messo: in servizio per le misurazioni

Taratura a due livelli di concentrazione eseguita prima della campagna di misurazioni.

Il Tecnico

Data emissione

Nome Cognome: CANTELLA FRANCESCO

17-giu-19

Firma:



RAPPORTO DI TARATURA

N° Rapporto: RT.1000_00754/02

SPECIFICA DEL MISURATORE

Descrizione : Analizzatore di idrocarburi totali FID/PID
Costruttore: Thermo
N° di serie: 115248329
Modello : TVA2020 TVA1000B
Rivelatore: F.I.D. P.I.D.

PARAMETRI OPERATIVI

Parametro:	Unità di misura:	Valore letto:
Pressione cartuccia idrogeno	psi	1500
Pressione gas di trasporto	psi	10,8
Composto di riferimento:	-	Metano
Fattore di risposta	RF < 10	1

IDENTIFICAZIONE

Commessa N: 181000754 Richiedente: OLT-ECOS Off-shore LNG Toscana
Motivo: CAMPAGNA LDAR
Frequenza taratura : Giornaliera Programmata Richiesta ESE
Stato Analizzatore : In Servizio (Misurazioni) Fuori Servizio (Manutenzione)
Prossima taratura : -

GAS DI TARATURA

Gas campione:	Conc. ppm	Certificato gas campione N°	Scadenza garanzia di stabilità	Stato Bombola
Aria sintetica	COV <0,1	27421	22-ott-19	120 bar
Metano	9400	28611	18-ott-21	95 bar
Metano	110	28612	30-ott-21	120 bar
---	-	-	-	-

Fornitore: Società Italiana Acetilene e Derivati

TABELLA DI TARATURA PER LIVELLI MULTIPLI DI GAS CAMPIONE

Gas campione	Incertezza Stimata		Errore ammissibile	Controllo Positivo
Aria sintetica	-	incertezza estesa % aria di zero	-	
Metano	1,90	incertezza estesa % gas 1° livello		
Metano	2,07	incertezza estesa % gas 2° livello		
	0,70	errore relativo % della taratura 1° livello	≤ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
	7,91	errore relativo % della taratura 2° livello	≤ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
	8,42	Incertezza stimata u %		

TARATURA
Regolazione della misura

Gas campione	Counts/ppm PID	concentraz. gas campione	Valore misurato	Valore elettrico	Counts/ ppm	Errore Relativo	
Aria sintetica	2000..4000	<0,1	0,1	3614	-	-	
Metano	160..260	9400	9334,0	2126178	225,8	-0,70	taratura 1° livello
Metano	160..260	110	101,3	28732	231,7	-7,91	taratura 2° livello

Esito della taratura:

Se Errore Relativo ≤ 10% = POSITIVO
Se Errore Relativo > 10% = NEGATIVO

POSITIVO

NEGATIVO

NOTE

Counts/ppm devono essere compresi tra: | 160..260 | con rivelatore FID e | 3500..6000 | con rivelatore PID

Incertezza stimata pari a un livello di confidenza del 68% (norma CEI 9)

Fattore di risposta applicato nelle misurazioni A = 1

L'analizzatore viene messo: in servizio per le misurazioni

Taratura a due livelli di concentrazione eseguita prima della campagna di misurazioni

Il Tecnico

Data emissione

Nome Cognome:

CANTELLA FRANCESCO

25-giu-19

Firma:



RAPPORTO DI TARATURA

N° Rapporto: RT.2020_00754-3

SPECIFICA DEL MISURATORE

Descrizione : Analizzatore di idrocarburi totali FID/PID
Costruttore: Thermo
N° di serie: 202014070127
Modello : TVA2020 TVA1000B
Rivelatore: F.I.D. P.I.D.

PARAMETRI OPERATIVI

Parametro:	Unità di misura:	Valore letto:
Pressione cartuccia idrogeno	psi	1500
Pressione gas di trasporto	psi	13
Composto di riferimento:	-	Metano
Fattore di risposta	RF < 10	1

IDENTIFICAZIONE

Commessa N: 1810000754 Richiedente: OLT-ECOS Off-shore LNG Toscana
Motivo: CAMPAGNA LDAR 2019 Impianti chimici dei reparti A - G
Frequenza taratura : Giornaliera Programmata Richiesta ESE
Stato Analizzatore : In Servizio (Misurazioni) Fuori Servizio (Manutenzione)
Prossima taratura : 12-lug-19

GAS DI TARATURA

Gas campione:	Conc. ppm	Certificato gas campione N°	Scadenza garanzia di stabilità	Stato Bombola
Aria sintetica	COV <0,1	27421	22-ott-19	120 bar
Metano	9400	28611	18-ott-21	90 bar
Metano	110	28612	30-ott-21	120 bar
---	-	-	-	-

Fornitore: Società Italiana Acetilene e Derivati

TABELLA DI TARATURA PER LIVELLI MULTIPLI DI GAS CAMPIONE

Gas campione	Incertezza Stimata		Errore ammissibile	Controllo Positivo
Aria sintetica	-	incertezza estesa % aria di zero	-	
Metano	1,92	incertezza estesa % gas 1° livello		
Metano	2,09	incertezza estesa % gas 2° livello		
	9,57	errore relativo % della taratura 1° livello	≤ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
	9,09	errore relativo % della taratura 2° livello	≤ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
	13,50	Incertezza stimata u %		

TARATURA
Regolazione della misura

Gas campione	Counts/ppm PID	Concentrazione gas campione	Valore misurato	Valore elettrico	Counts/ppm	Errore Relativo	
Aria sintetica	<6000	<0,1	0,9	3280	-	-	
Metano	160..260	9400	8500,0	2215168	235,3	-9,57	taratura 1° livello
Metano	160..260	110	100,0	-	-	-9,09	taratura 2° livello

Esito della taratura:

Se Errore Relativo ≤ 10% = POSITIVO
Se Errore Relativo > 10% = NEGATIVO

POSITIVO

NEGATIVO

NOTE

Counts/ppm devono essere compresi tra: | 160..260 | con rivelatore FID e | 10..35 | con rivelatore PID

Incertezza stimata pari a un livello di confidenza del 68% (norma CEI 9)

Fattore di risposta applicato nelle misurazioni A = 1

L'analizzatore viene messo: in servizio per le misurazioni

Taratura ad un livello di concentrazione eseguita prima delle misurazioni giornaliere fatte in campo.

Il Tecnico

Data emissione

Nome Cognome:

CANTELLA FRANCESCO

11-lug-19

Firma:



EMIXION S.r.l.
Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy
Tel. +39 049 9006911 - Fax +39 049 9006939
info@emixion.it - www.emixion.it



Documento: EMX_004_RT
Revisione: 1
Foglio: 1 di 2

RAPPORTO DI TARATURA

N° Rapporto: RT.1000_00754/04

SPECIFICA DEL MISURATORE

Descrizione : Analizzatore di idrocarburi totali FID/PID
Costruttore: Thermo
N° di serie: 115248329
Modello : TVA2020 TVA1000B
Rivelatore: F.I.D. P.I.D.

PARAMETRI OPERATIVI

Parametro:	Unità di misura:	Valore letto:
Pressione cartuccia idrogeno	psi	1500
Pressione gas di trasporto	psi	10,8
Composto di riferimento:	-	Metano
Fattore di risposta	RF < 10	1

IDENTIFICAZIONE

Commessa N: 181000754 Richiedente: OLT-ECOS Off-shore LNG Toscana
Motivo: CAMPAGNA LDAR
Frequenza taratura : Giornaliera Programmata Richiesta ESE
Stato Analizzatore : In Servizio (Misurazioni) Fuori Servizio (Manutenzione)
Prossima taratura : 13-lug-19

GAS DI TARATURA

Gas campione:	Conc. ppm	Certificato gas campione N°	Scadenza garanzia di stabilità	Stato Bombola
Aria sintetica	COV <0,1	27421	22-ott-19	120 bar
Metano	9400	28611	18-ott-21	90 bar
Metano	110	28612	30-ott-21	120 bar
---	-	-	-	-

Fornitore: Società Italiana Acetilene e Derivati

TABELLA DI TARATURA PER LIVELLI MULTIPLI DI GAS CAMPIONE

Gas campione	Incertezza Stimata		Errore ammissibile	Controllo Positivo
Aria sintetica	-	incertezza estesa % aria di zero	-	
Metano	1,90	incertezza estesa % gas 1° livello		
Metano	2,07	incertezza estesa % gas 2° livello		
	0,00	errore relativo % della taratura 1° livello	≤ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
	5,45	errore relativo % della taratura 2° livello	≤ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
	6,13	Incertezza stimata u %		

TARATURA
Regolazione della misura

Gas campione	Counts/ppm PID	concentraz. gas campione	Valore misurato	Valore elettrico	Counts/ ppm	Errore Relativo	
Aria sintetica	2000..4000	<0,1	0,5	3614	-	-	
Metano	160..260	9400	9400,0	1929533	204,9	0,00	taratura 1° livello
Metano	160..260	110	104,0	-	-	5,45	taratura 2° livello

Esito della taratura:

Se Errore Relativo ≤ 10% = POSITIVO
Se Errore Relativo > 10% = NEGATIVO

POSITIVO

NEGATIVO

NOTE

Counts/ppm devono essere compresi tra: | 160..260 | con rivelatore FID e | 3500..6000 | con rivelatore PID

Incertezza stimata pari a un livello di confidenza del 68% (norma CEI 9)

Fattore di risposta applicato nelle misurazioni A = 1

L'analizzatore viene messo: in servizio per le misurazioni

Taratura ad un livello di concentrazione eseguita prima delle misurazioni giornaliere fatte in campo.

Il Tecnico

Data emissione

Nome Cognome: CANTELLA FRANCESCO

12-lug-19

Firma:



EMIXION S.r.l.
Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy
Tel. +39 049 9006911 - Fax +39 049 9006939
info@emixion.it - www.emixion.it



Documento: EMX_004_RT
Revisione: 1
Foglio: 1 di 2

RAPPORTO DI TARATURA

N° Rapporto: RT.1000_00754/05

SPECIFICA DEL MISURATORE

Descrizione : Analizzatore di idrocarburi totali FID/PID
Costruttore: Thermo
N° di serie: 115248329
Modello : TVA2020 TVA1000B
Rivelatore: F.I.D. P.I.D.

PARAMETRI OPERATIVI

Parametro:	Unità di misura:	Valore letto:
Pressione cartuccia idrogeno	psi	640
Pressione gas di trasporto	psi	10,8
Composto di riferimento:	-	Metano
Fattore di risposta	RF < 10	1

IDENTIFICAZIONE

Commessa N: 181000754 Richiedente: OLT-ECOS Off-shore LNG Toscana
Motivo: CAMPAGNA LDAR
Frequenza taratura : Giornaliera Programmata Richiesta ESE
Stato Analizzatore : In Servizio (Misurazioni) Fuori Servizio (Manutenzione)
Prossima taratura : -

GAS DI TARATURA

Gas campione:	Conc. ppm	Certificato gas campione N°	Scadenza garanzia di stabilità	Stato Bombola
Aria sintetica	COV <0,1	27421	22-ott-19	120 bar
Metano	9400	28611	18-ott-21	90 bar
Metano	110	28612	30-ott-21	120 bar
---	-	-	-	-

Fornitore: Società Italiana Acetilene e Derivati

TABELLA DI TARATURA PER LIVELLI MULTIPLI DI GAS CAMPIONE

Gas campione	Incertezza Stimata		Errore ammissibile	Controllo Positivo
Aria sintetica	-	incertezza estesa % aria di zero	-	
Metano	1,90	incertezza estesa % gas 1° livello		
Metano	2,07	incertezza estesa % gas 2° livello		
	5,32	errore relativo % della taratura 1° livello	≤ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
	5,45	errore relativo % della taratura 2° livello	≤ 10%	<input checked="" type="checkbox"/>
	8,12	Incertezza stimata u %		

TARATURA
Regolazione della misura

Gas campione	Counts/ppm PID	concentraz. gas campione	Valore misurato	Valore elettrico	Counts/ ppm	Errore Relativo	
Aria sintetica	2000..4000	<0,1	0,5	3509	-	-	
Metano	160..260	9400	8900,0	1901154	201,8	-5,32	taratura 1° livello
Metano	160..260	110	104,0	-	-	-5,45	taratura 2° livello

Esito della taratura:

Se Errore Relativo ≤ 10% = POSITIVO
Se Errore Relativo > 10% = NEGATIVO

POSITIVO

NEGATIVO

NOTE

Counts/ppm devono essere compresi tra: | 160..260 | con rivelatore FID e | 3500..6000 | con rivelatore PID

Incertezza stimata pari a un livello di confidenza del 68% (norma CEI 9)

Fattore di risposta applicato nelle misurazioni A = 1

L'analizzatore viene messo: in servizio per le misurazioni

Taratura ad un livello di concentrazione eseguita prima delle misurazioni giornaliere fatte in campo.

Il Tecnico

Data emissione

Nome Cognome: CANTELLA FRANCESCO

13-lug-19

Firma:



2 SCHEDE DI RILEVAZIONE EMISSIONI PER VALORI MAGGIORI O UGUALI ALLA SOGLIA DI ATTENZIONE

In questa sezione sono riportate tutte Schede di rilevazione emissioni con soglia (Soglia di Attenzione - Leak Definition)

≥ 1'000 < 10'000 ppmV per lo Stream di METANO e

≥ 1'000 < 10'000 ppmV per lo Stream di PROPANO

LEGGENDA:

SIGLA	STATO
C	COIBENTATO
NA	NON ACCESSIBILE
NS	NON SICURO

3 SCHEDE DI RILEVAZIONE EMISSIONI PER VALORI MAGGIORI O UGUALI ALLA SOGLIA DI PERDITA

In questa sezione sono riportate tutte Schede di rilevazione emissioni con soglia (Soglia di Perdita – Repair Definition)

≥ 10'000 ppmV per lo Stream di METANO e

≥ 10'000 ppmV per lo Stream di PROPANO.

LEGGENDA:

SIGLA	STATO
C	COIBENTATO
NA	NON ACCESSIBILE
NS	NON SICURO

4 ALLEGATI TABULARI

- **Tab.1: Totale Punti Emittenti/Classe e Punto di Emissione Componenti**

La tabella seguente riporta il quantitativo di Punti suddivisi per Classe e per tipologia.

Si evince da tale tabella che la colonna denominata “ N° Totale di Punti con emissione Superiore alla soglia di Attenzione” raggruppa entrambe soglie, sia quella di Attenzione sia quella di Perdita.



**Emissioni fuggitive:
Totale Punti Emittenti/Classe e Punto di Emissione Componenti**



Calculation method : Correlation Socmi

Progetto: **OLT_Campagna 2019 Dopo
riparazione**

	N° Totale Punti	N° Totale Punti Non Raggiungibili	N° Totale Punti Coibentati	N° Totale Punti Non Sicuri	0 - 8 ppm	9 - 99 ppm	100 - 499 ppm	500 - 9999 ppm	10000 - 49999 ppm	> 49999 ppm	N° Totale di Punti con emissione Superiore alla Soglia di Attenzione
COMPRESSORE - Source 1 - FLANGIA IN	4				4						
OLT_CH4_G_2398	G	4			4						
COMPRESSORE - Source 2 - FLANGIA OUT	4				4						
OLT_CH4_G_2398	G	4			4						
COMPRESSORE - Source 3 - ALTRO 1	3				3						
OLT_CH4_G_2398	G	3			3						
CONNETTORE - Source 1 - CONNETTORE IN	32	3	6		23						
OLT_C3H8_LL_8248	LL	2			2						
OLT_CH4_LL_2398	LL	7	3		4						
OLT_CH4_LL_8760	LL	10			10						
OLT_CH4_G_8248	G	4		2	2						
OLT_C3H8_G_8248	G	1			1						
OLT_CH4_LL_8248	LL	4		4							
OLT_CH4_G_8760	G	3			3						
OLT_CH4_G_2398	G	1			1						
CONNETTORE - Source 2 - CONNETTORE OUT 1	5				5						
OLT_CH4_LL_2398	LL	4			4						
OLT_CH4_LL_8760	LL	1			1						
CONNETTORE - Source 3 - CONNETTORE OUT 2	5				5						
OLT_CH4_LL_2398	LL	4			4						
OLT_CH4_LL_8760	LL	1			1						
CONNETTORE - Source 4 - ALTRO CONNETTORE	3				3						
OLT_CH4_LL_2398	LL	2			2						
OLT_CH4_LL_8760	LL	1			1						
FINE LINEA - Source 1 - FINE LINEA	4	4									
OLT_CH4_LL_2398	LL	3	3								
OLT_CH4_G_2398	G	1	1								
FLANGIA - Source 1 - FLANGIA IN	311	23	121	2	161	2	2				
OLT_C3H8_LL_8248	LL	6		1	5						
OLT_CH4_LL_2398	LL	13	7	1	5						
OLT_CH4_LL_8760	LL	122	2	82	37		1				
OLT_CH4_G_8248	G	40	2	8	2	27	1				
OLT_C3H8_G_8248	G	27	2	1	23		1				
OLT_CH4_LL_8248	LL	33	4	16	12	1					
OLT_CH4_G_8760	G	68	5	12	51						
OLT_CH4_G_2398	G	2	1		1						
FLANGIA - Source 2 - FLANGIA OUT	109	3	63		42	1					
OLT_CH4_LL_2398	LL	3		1	2						
OLT_CH4_LL_8760	LL	57		45	12						
OLT_CH4_G_8248	G	3		1	2						
OLT_CH4_LL_8248	LL	7		7							
OLT_CH4_G_8760	G	39	3	9	26	1					
FLANGIA - Source 3 - CORPO FLANGIA	10		5		5						
OLT_CH4_LL_2398	LL	2			2						
OLT_CH4_LL_8760	LL	6		5	1						
OLT_CH4_G_8760	G	2			2						
FLANGIA - Source 4 - ALTRO	2				2						
OLT_CH4_LL_8760	LL	1			1						
OLT_CH4_G_8760	G	1			1						
POMPA CENTRIFUGA - Source 1 - FLANGIA IN	1				1						
OLT_C3H8_LL_8248	LL	1			1						
POMPA CENTRIFUGA - Source 3 - ALTRO 1	1				1						
OLT_C3H8_LL_8248	LL	1			1						



**Emissioni fuggitive:
Totale Punti Emittenti/Classe e Punto di Emissionie Componenti**



Calculation method : Correlation Socmi

Progetto: **OLT_Campagna 2019 Dopo
riparazione**

		N° Totale Punti	N° Totale Punti Non Raggiungibili	N° Totale Punti Coibentati	N° Totale Punti Non Sicuri	0 - 8 ppm	9 - 99 ppm	100 - 499 ppm	500 - 9999 ppm	10000 - 49999 ppm	> 49999 ppm	N° Totale di Punti con emissione Superiore alla Soglia di Attenzione
VALVOLA - Source 1 - FLANGIA IN		573	27	210		333	1	2				
OLT_C3H8_LL_8248	LL	15		1		14						
OLT_CH4_LL_2398	LL	42	18	5		19						
OLT_CH4_LL_8760	LL	235	1	153		81						
OLT_CH4_G_8248	G	54	1	1		51		1				
OLT_C3H8_G_8248	G	52				50	1	1				
OLT_CH4_LL_8248	LL	51	1	41		9						
OLT_CH4_G_8760	G	118	2	8		108						
OLT_CH4_G_2398	G	6	4	1		1						
VALVOLA - Source 2 - FLANGIA OUT		570	3	203		349	10	3	2			1
OLT_C3H8_LL_8248	LL	15		1		12	1		1			1
OLT_CH4_LL_2398	LL	26		5		21						
OLT_CH4_LL_8760	LL	242	1	147		88	4	2				
OLT_CH4_G_8248	G	54		1		50	2	1				
OLT_C3H8_G_8248	G	52				51	1					
OLT_CH4_LL_8248	LL	55		40		14	1					
OLT_CH4_G_8760	G	124	2	8		112	1		1			
OLT_CH4_G_2398	G	2		1		1						
VALVOLA - Source 3 - PREMISTOPPA		636		42		570	19	5				
OLT_C3H8_LL_8248	LL	15				15						
OLT_CH4_LL_2398	LL	27				27						
OLT_CH4_LL_8760	LL	267		32		224	10	1				
OLT_CH4_G_8248	G	62		1		60		1				
OLT_C3H8_G_8248	G	52				51	1					
OLT_CH4_LL_8248	LL	73		7		60	4	2				
OLT_CH4_G_8760	G	138		2		131	4	1				
OLT_CH4_G_2398	G	2				2						
VALVOLA - Source 4 - GUARNIZIONE A CAPPELLO		604	3	184		410	6	1				
OLT_C3H8_LL_8248	LL	15		1		14						
OLT_CH4_LL_2398	LL	27		5		22						
OLT_CH4_LL_8760	LL	245	1	130		114						
OLT_CH4_G_8248	G	60		1		59						
OLT_C3H8_G_8248	G	52				52						
OLT_CH4_LL_8248	LL	71		38		30	3					
OLT_CH4_G_8760	G	132	2	8		118	3	1				
OLT_CH4_G_2398	G	2		1		1						
VALVOLA - Source 5 - FLANGIA A FONDELLO		70				66	3	1				
OLT_CH4_LL_2398	LL	3				3						
OLT_CH4_LL_8760	LL	18				18						
OLT_CH4_G_8248	G	5				5						
OLT_C3H8_G_8248	G	4				2	1	1				
OLT_CH4_LL_8248	LL	4				3	1					
OLT_CH4_G_8760	G	36				35	1					
VALVOLA - Source 6 - ALTRO		13				10	2	1				
OLT_CH4_G_8760	G	13				10	2	1				
Totali:		2960	66	834	2	1997	44	15	2			1

5 ALLEGATI GRAFICI

- **Grafico Nr. 1**

Il grafico rappresenta la quantità delle sorgenti emittenti singola classe tipologica dei componenti d'impianto.

- **Grafico Nr. 2**

Il grafico rappresenta la perdita in Kg/anno per singola classe tipologica dei componenti d'impianto.

- **Grafico Nr. 3**

Il grafico rappresenta la perdita in Kg/anno per singola classe tipologica dei componenti d'impianto, con il relativo numero di punti che concorrono alla relativa portata.

METANO

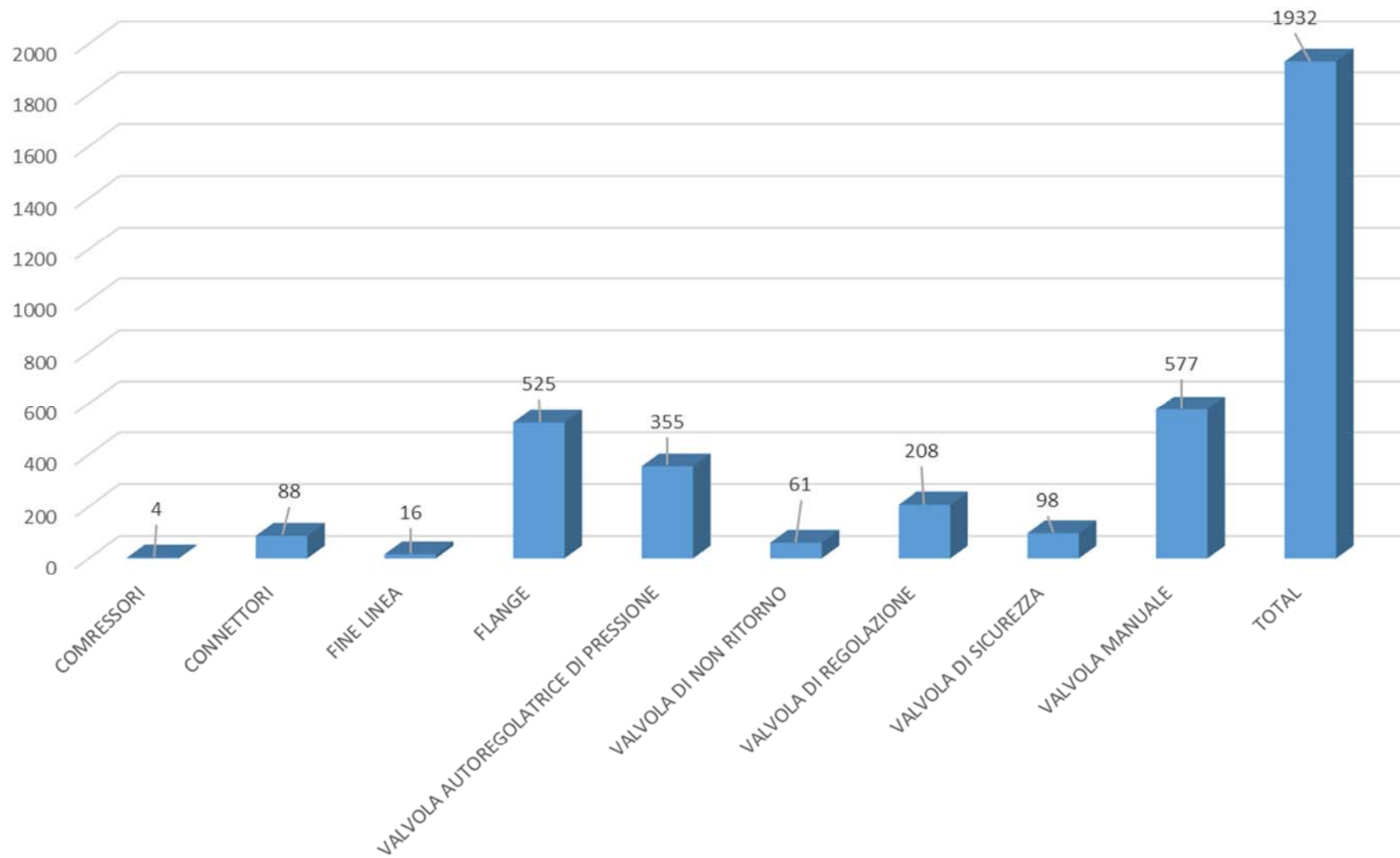


Grafico 1

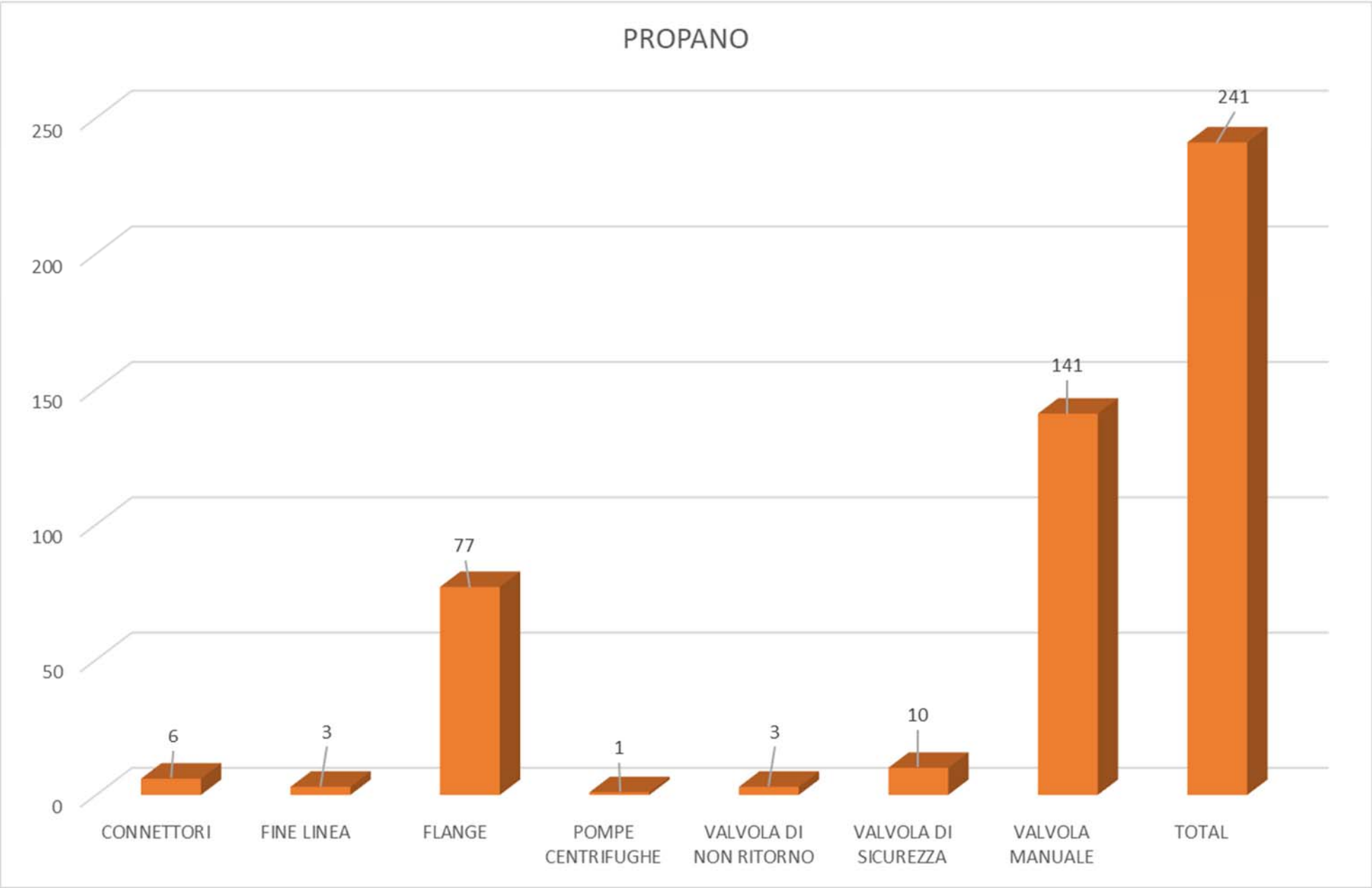


Grafico 1

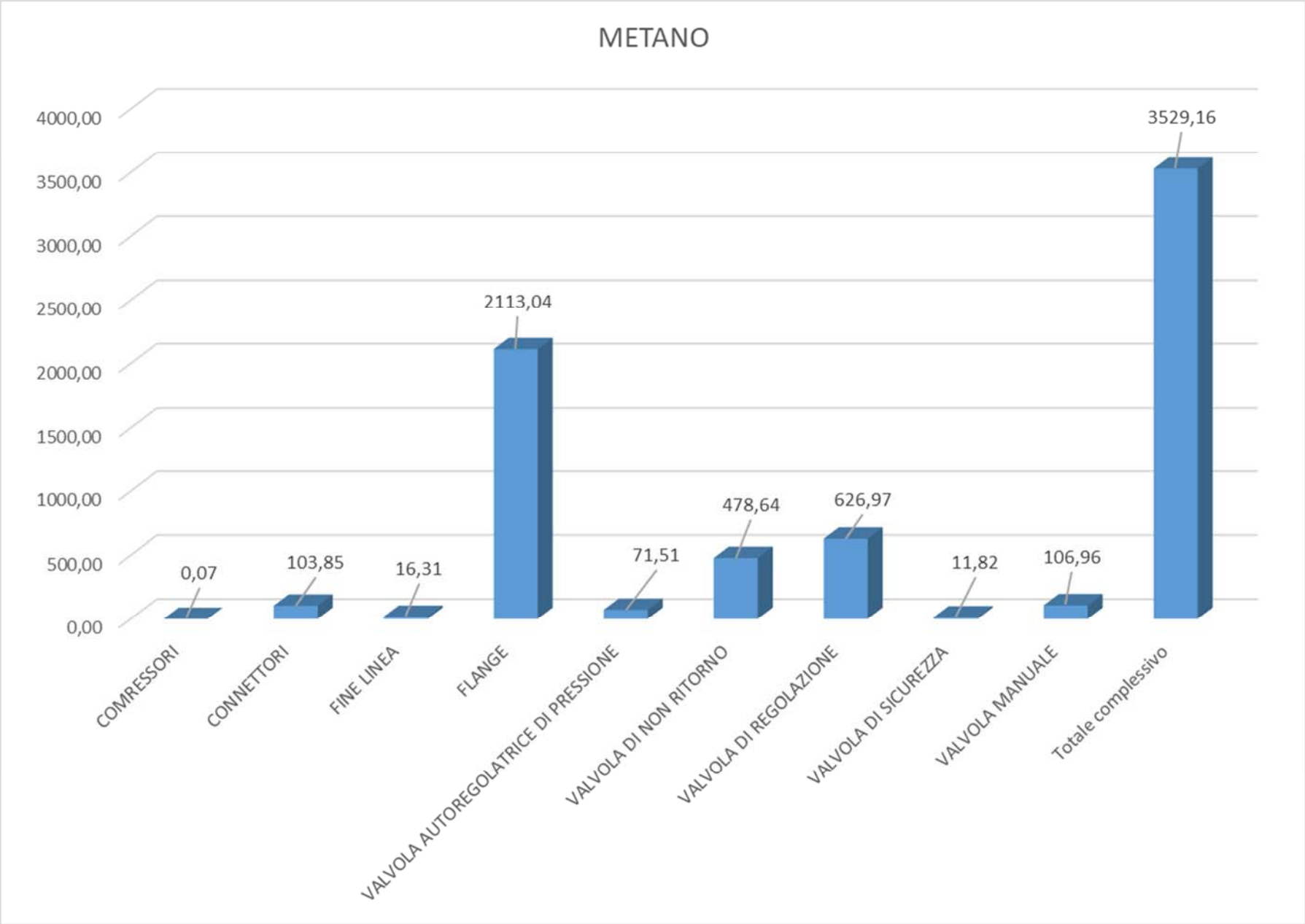


Grafico 2

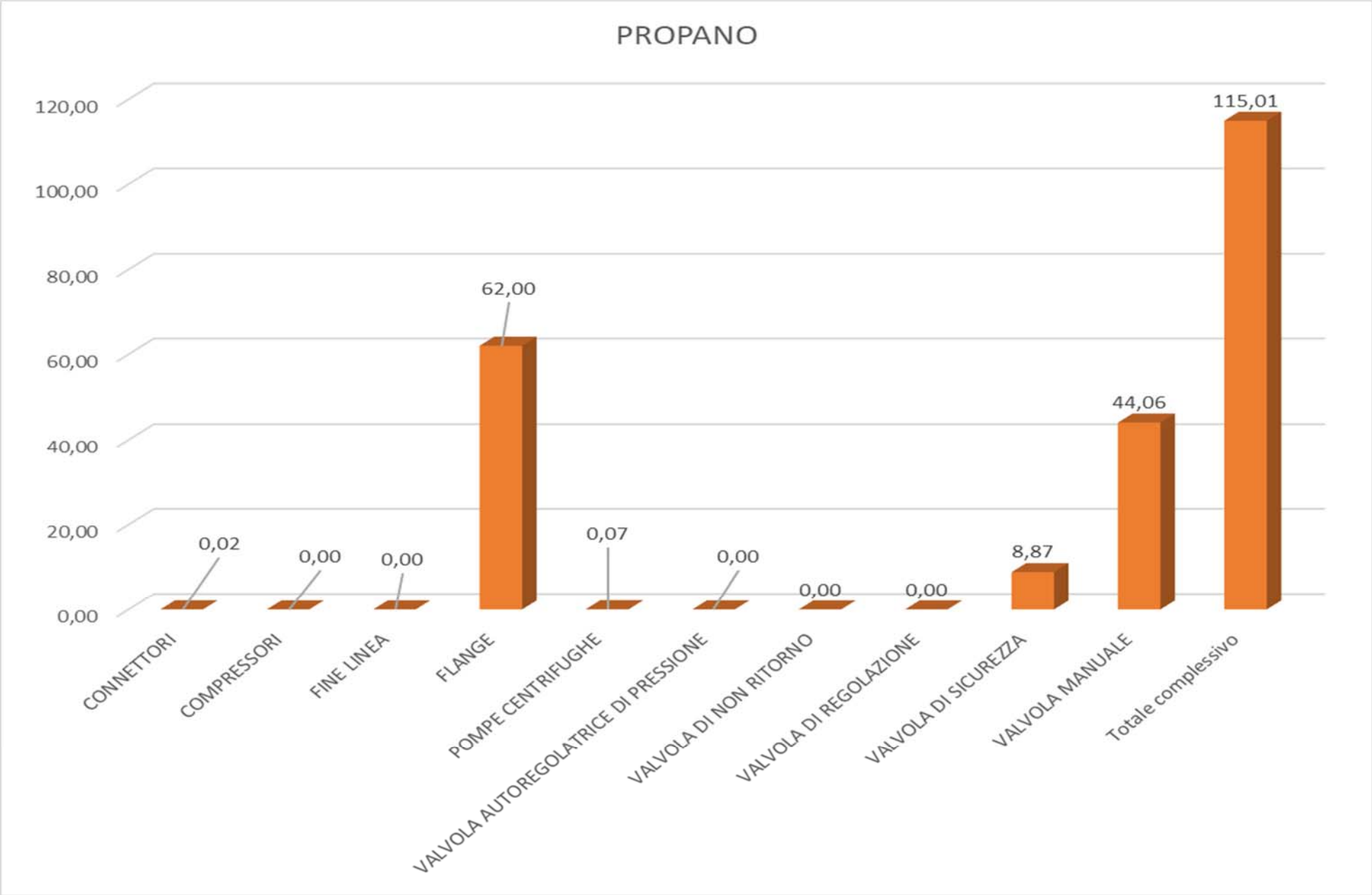


Grafico 2

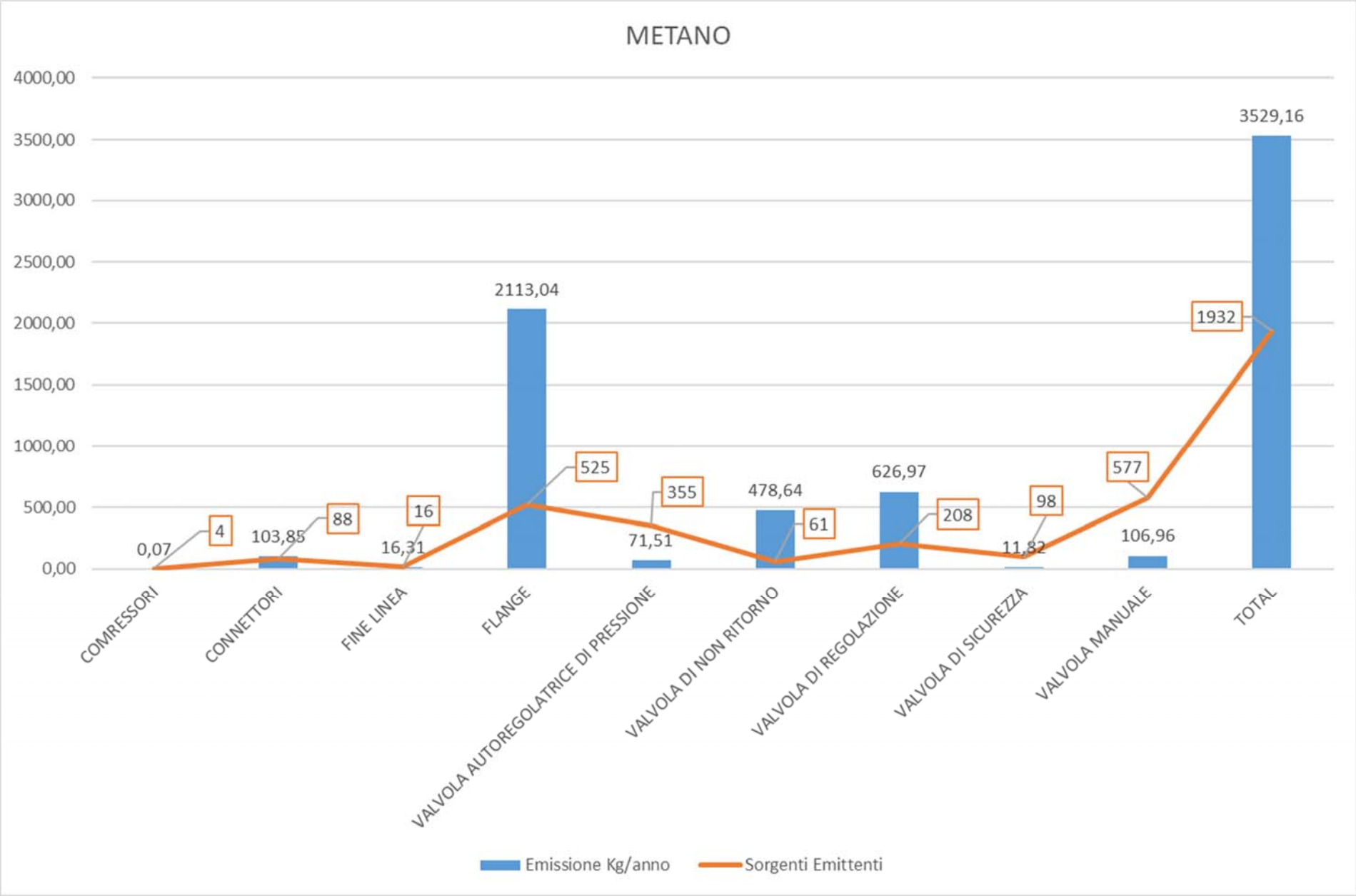


Grafico 3

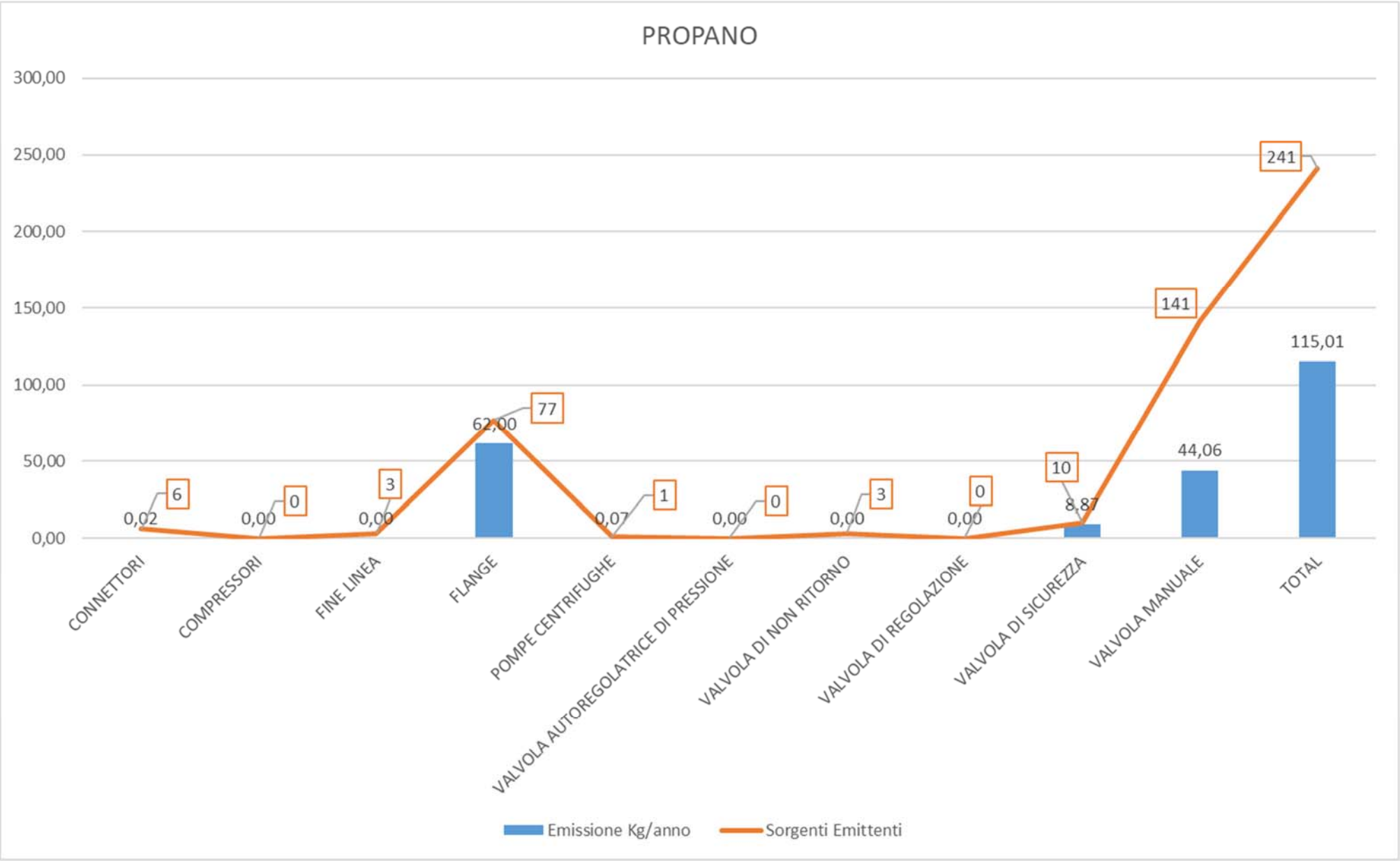


Grafico 3

EMIXION S.r.l.

Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy

Tel. +39 049 9006943 - Fax +39 049 9006939

info@emixion.it - www.emixion.it



6 SEGNALAZIONE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE FUORI SOGLIA

Spett.le Ecos
c.a. Ing. Vinciguerra
Ship Captain of FRSU Toscana
First Mate of FRSU Toscana
Cargo Officer of FRSU Toscana

FRSU Toscana 10/07/2019

Subject: Results of the search for leaks during day 10 of July 2019

We inform you that during the daily measurement of the lines in pressure of the plant, we have found the following sources with an emission of more than 10000 ppmV of COV:

1) **SECTION:** Cargo System P&ID LNG Tanks and Interconnecting

LINE: 25A-N2

Dwg. 033470-BB-V06-352-PD-0108

Identification references: CS358 3XV

ID number: 7606

Measurement: more than 50000 ppmv COV from the stuffing box.

2) **SECTION:** Cargo System P&ID LNG Tanks and Interconnecting

LINE: 33A-N12A

Dwg. 033470-BB-V06-352-PD-0108

Identification references: CR381

ID number: 7593

Measurement: more than 50000 ppmv COV from the connector on top of the safety valve.

3) **SECTION:** Cargo System P&ID LNG Tanks and Interconnecting

LINE: N22

Dwg. 033470-BB-V06-352-PD-0108

Identification references: nitrogen injection valve on top of Tank n°4.

ID number: 9200

Measurement: 15000 ppmv COV from the flange downstream of the valve.

4) **SECTION:** Cargo System P&ID LNG Tanks and Interconnecting

LINE: N22

Dwg. 033470-BB-V06-352-PD-0108

Identification references: nitrogen injection valve on top of tank n°3.

ID number: 9201

Measurement: 21000 ppmv COV from the flange downstream of the valve.

Best regards,
Francesco Saverio Cantella

EMIXION S.r.l.
Via A. Volta, 25/B
I 35030 Veggiano (PD)-Italy
Tel. +39 049 9006943
Fax +39 049 9006939
info@emixion.it
www.emixion.it



SOCIETÀ CONSORTILE DI RICERCA E SERVIZI INDUSTRIALI

Spett.le Ecos

c.a. Ing. Vinciguerra

Ship Captain of FRSU Toscana

First Mate of FRSU Toscana

Cargo Officer of FRSU Toscana

FRSU Toscana 11/07/2019

Subject: Results of the search for leaks during day 11 of July 2019

We inform you that during the daily measurement of the lines in pressure of the plant, we have found the following sources with an emission of more than 10000 ppmV of COV:

5) **SECTION:** Cargo System P&ID LNG Tanks and Interconnecting

LINE: 25A-N2

Dwg. 033470-BB-V06-352-PD-0108

Identification references: CS258 3XV 8222

ID number: 7513

Measurement: more than 50000 ppmv COV from the stuffing box.

6) **SECTION:** Intermediate fluid vaporizer 920-HI-003

LINE: 4"-PV-920-018-3KC-PPG-T16

Dwg. 033470-BB-T16-920-PD-0123

Identification references: 920-PSV-131A

ID number: 7082

Measurement: more than 50000 ppmv COV from the connector on top of the safety valve.

Cap. Soc. Euro 12.000,0 i.v.
P. IVA /C.F. (VAT) 04664030287
Registro Imprese 04664030287
R.E.A. PD 408186



Artema S.a.s
Via N. Sauro, 34
I-30030 OLMO DI MARTELAGO -VE
Tel. +39 041 5460744 / 755
Fax +39 041 5460766
info@artemagaskets.it
www.artemagaskets.it



Orion S.r.l.
Via A. Volta, 25/B
I-35030 VEGGIANO -PD
Tel. +39 049 9006911
Fax +39 049 9006939
info@orion-srl.it
www.orion-srl.it



Via del Trifoglio, 17
I-30175 MARGHERA -VE
Tel. +39 041 936766
Fax +39 041 926025
info@rmponterosso.it
www.rmponterosso.it

EMIXION S.r.l.

Via A. Volta, 25/B
I 35030 Veggiano (PD)-Italy
Tel. +39 049 9006943
Fax +39 049 9006939
info@emixion.it
www.emixion.it



SOCIETÀ CONSORTILE DI RICERCA E SERVIZI INDUSTRIALI

We have measured the leaks of the actual campaign after the maintenance, with the following results:

- 1- Id tag 7606- Valve CS358-3XV-8322 – Measured 10 ppmV – under limits.
- 2- Id tag 7593 – Valve CR-381 – Measured 250 ppmv – under limits.
- 3- Id tag 9200 – Valve – Measured 120 ppmv – under limits.
- 4- Id tag 9201 – Valve – Measured 12 ppmv – under limits.

Best regards,

Francesco Saverio Cantella

Cap. Soc. Euro 12.000,0 i.v.
P. IVA /C.F. (VAT) 04664030287
Registro Imprese 04664030287
R.E.A. PD 408186



Artema S.a.s
Via N. Sauro, 34
I-30030 OLMO DI MARTELLAGO -VE
Tel. +39 041 5460744 / 755
Fax +39 041 5460766
info@artemagaskets.it
www.artemagaskets.it



Orion S.r.l.
Via A. Volta, 25/B
I-35030 VEGGIANO -PD
Tel. +39 049 9006911
Fax +39 049 9006939
info@orion-srl.it
www.orion-srl.it

rm
ponterosso s.p.a

Via del Trifoglio, 17
I-30175 MARGHERA -VE
Tel. +39 041 936766
Fax +39 041 926025
info@rmponterosso.it
www.rmponterosso.it

EMIXION S.r.l.
Via A. Volta, 25/B
I 35030 Veggiano (PD)-Italy
Tel. +39 049 9006943
Fax +39 049 9006939
info@emixion.it
www.emixion.it



SOCIETÀ CONSORTILE DI RICERCA E SERVIZI INDUSTRIALI

Spett.le Ecos

c.a. Ing. Vinciguerra

Ship Captain of FRSU Toscana

First Mate of FRSU Toscana

Cargo Officer of FRSU Toscana

FRSU Toscana 12/07/2019

Subject: Results of the search for leaks during day 12 of July 2019

We inform you that during the daily measurement of the lines in pressure of the plant, we have not found leaks.

We have measured the leaks of the actual campaign after the maintenance, with the following results:

- 5- Id tag 7513- Valve CS258-3XV-8222 – Measured 2 ppmV – under limits.
- 6- Id tag 7082 – Valve 920-PSV-131A – Measured 2 ppmv – under limits.

Best regards,

Francesco Saverio Cantella

Cap. Soc. Euro 12.000,0 i.v.
P. IVA /C.F. (VAT) 04664030287
Registro Imprese 04664030287
R.E.A. PD 408186



Artema S.a.s
Via N. Sauro, 34
I-30030 OLMO DI MARTELLAGO -VE
Tel. +39 041 5460744 / 755
Fax +39 041 5460766
info@artemagaskets.it
www.artemagaskets.it



Orion S.r.l.
Via A. Volta, 25/B
I-35030 VEGGIANO -PD
Tel. +39 049 9006911
Fax +39 049 9006939
info@orion-srl.it
www.orion-srl.it

rm
ponterosso s.p.a

Via del Trifoglio, 17
I-30175 MARGHERA -VE
Tel. +39 041 936766
Fax +39 041 926025
info@rmponterosso.it
www.rmponterosso.it

EMIXION S.r.l.

Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy
Tel. +39 049 9006943 - Fax +39 049 9006939
info@emixion.it - www.emixion.it



SOCIETÀ CONSORTILE DI RICERCA E SERVIZI INDUSTRIALI



SOCIETÀ CONSORTILE DI RICERCA E SERVIZI INDUSTRIALI

EMIXION S.r.l.

Via A. Volta, 25/B - 35030 Veggiano (PD)-Italy
Tel. +39 049 9006943 - Fax +39 049 9006939
info@emixion.it - www.emixion.it

Cap. Soc. Euro 12.000,0
versato Euro 3.000,00
P. IVA /C.F. (VAT) 04664030287
Registro Imprese 04664030287
R.E.A. PD 408186



Artema S.a.s

Via N. Sauro, 34
I-30030 OLMO DI MARTELLAGO -VE
Tel. +39 041 546074 / 755
Fax +39 041 5460766
info@artemagaskets.it
www.artemagaskets.it



Orion S.r.l.

Via A. Volta, 25/B
I-35030 VEGGIANO -PD
Tel. +39 049 9006911
Fax +39 049 9006939
info@orion-srl.it
www.orion-srl.it



Ponterosso s.p.a

Via del Trifoglio, 17
I-30175 MARGHERA -VE
Tel. +39 041 936766
Fax +39 041 926025
info@rmponterosso.it
www.rmponterosso.it