



VED



REPORT Monitoraggio Emissioni Fuggitive

S.E.F
Centrale di Ferrara

Progetto:
LDAR – Campagna estensiva 2023



Data emissione documento: 23/10/2023

Sommario

1. Scopo del lavoro.....	2
2. Riferimenti normativi.....	3
3. Definizioni	4
4. Attività di monitoraggio	5
5. Stima dei flussi emissivi	6
6. Risultati campagna di monitoraggio 2023	9
7. Dati meteo e di monitoraggio.....	15
8. Conclusioni	15







1. Scopo del lavoro

La Società S.E.F. - Stabilimento di Ferrara ha commissionato alla società VED S.r.l. l'implementazione di un programma LDAR - Leak Detection and Repair - finalizzato al controllo delle emissioni fuggitive.

Scopo dell'attività è stato l'individuazione delle sorgenti 'fuori soglia' ossia in stato emissivo superiore rispetto alla definizione di perdita di 10.000 ppm, al fine di ridurre le emissioni con successivi interventi di riparazione.

In particolare la campagna 2023 è stata eseguita il 27/07/2023, e sulla base dei dati di censimento ed implementati da VED nel database che si avvale del Software FESTA.

In seguito all'acquisizione dei dati di censimento si è passati al:





-  Monitoraggio di tutte le sorgenti accessibili, mediante analizzatori di tipo FID e secondo tecnica EPA Method 21;
-  Inserimento dei dati di monitoraggio della campagna 2023 nel database FESTA;
-  Individuazione delle perdite fuori soglia e loro segnalazione tramite lista e foto delle sorgenti;
-  Calcolo della stima emissiva per sorgenti accessibili e non accessibili.

Il presente report riporta gli esiti delle attività sopra indicate.

2. Riferimenti normativi

Per le attività di monitoraggio e il calcolo della stima emissiva dei flussi di COV abbiamo fatto riferimento ai seguenti documenti:

In seguito all'acquisizione dei dati di censimento si è passati al:

-  **EPA 453/R-95-017 “Protocol for Equipment Leak Emission Estimates”** (November 1995);
-  **EPA METHOD 21** (allegato F del protocollo EPA 453/R-95-017);
-  **UNI EN 15446** “Measurement of fugitive emission of vapours generating from equipment and piping leaks” (Luglio 2008);
-  **DOCUMENTO ISPRA N° 18712** (01/06/2011) e relativo **ALLEGATO H**.

3. Definizioni

Si definiranno di seguito:

Servizio:

Gas (G): Fluido che alle condizioni di processo si trova allo stato gassoso o di vapore

Light Liquid (LL): Fluido con almeno il 20% in peso di costituenti con tensione di vapore $> 0,3$ kPa a 20°C

Heavy Liquid (HL): Fluido non classificabile come G o LL

Non Accessibile:

Sorgente non misurabile in quanto fisicamente non raggiungibile in condizioni di sicurezza o coibentata.

Default-zero:

Sorgente con emissione ≤ 1 ppmv.

Emissione misurabile

Sorgente con emissione maggiore di 1 ppmv e minore di 99.999 ppmv.

Emissione fuori soglia (perdita) :

Sorgente con emissione fugitiva ≥ 10.000 ppmv.

Pegged Value:

Sorgente con emissione ≥ 99.999 ppmv.

4. Attività di monitoraggio

4.1 Metodologia di monitoraggio

La metodologia di monitoraggio impiegata per l'ispezione dei componenti emissivi è in accordo alle prescrizioni dell'US EPA METHOD 21.

Tutte le sorgenti censite contenenti COV, ad eccezione di quelle non accessibili, sono state ispezionate con analizzatori portatili di COV modello TVA-2020 FID (Thermo Instruments).

4.2 Componenti e linee oggetto del monitoraggio

Come da programma LDAR, i componenti accessibili delle linee in servizio convoglianti fluidi con presenza COV, soggetti alle attività di monitoraggio possono essere:

- VALVOLE
- VALVOLE DI SICUREZZA
- POMPE
- FLANGE
- FINE LINEA
- CONNETTORI

5. Stima dei flussi emissivi

Per la stima dei flussi emissivi abbiamo fatto riferimento al protocollo **EPA 453/R-95-017**, utilizzando le equazioni e i fattori di emissione previsti dal metodo **US EPA Socmi Correlation**.

Tale metodo consente la stima dei flussi emissivi attraverso l'uso di equazioni di correlazione indicate nelle tabelle che seguono. Applicando le suddette equazioni, in funzione del tipo di sorgente, del servizio e del valore misurato in ppmv (SV = screening value) è possibile ottenere la conversione dei valori delle perdite da ppmv a kg/h per ogni sorgente.

Prima di essere implementati nelle equazioni di correlazione, gli "screening values" registrati in campo devono essere corretti con opportuni fattori di risposta RF individuati in funzione dei singoli fluidi, o miscele, e del livello di concentrazione misurato.

Il fattore di risposta, che tiene conto della differenza tra il fluido di calibrazione dell'analizzatore e il fluido misurato, può variare al variare della concentrazione misurata, quindi per la correzione degli SV si è applicata l'equazione della curva di risposta dell'analizzatore TVA-1000B, che restituisce il valore corretto delle letture nel range 0 ÷ 99.999 ppmv:

RESPONSE CURVE EQUATION

$$Y = \frac{AX}{\left(1 + \frac{BX}{10000\text{ppm}}\right)}$$

dove

Y = Screening value corretto

X = Screening values non corretti (lettura bruta)

A,B = TVA-1000B Response Curve Coefficients

Per il calcolo dei fattori di risposta delle miscele di fluidi, abbiamo fatto riferimento all'allegato B della normativa EN 15446:2008 riportato di seguito.

EN 15446:2008 (E)

Annex B
(normative)

Calculation of response factor for mixtures

The response factor of a mixture can be based on the response factor of each individual component through the equation:

$$RF_m = 1 / (X_1/RF_1 + X_2/RF_2 + \dots + X_n/RF_n) \quad (B.1)$$

where:

RF_m is the response factor of the mixture;

X_1, X_2, \dots, X_n is the mole fraction of the various constituents in the mixture;

RF_1, RF_2, \dots, RF_n are the response factors of the various constituents in the mixture.

Infine per i fluidi non presenti nella lista del manuale del TVA-2020, per gli streams di impianti petrolchimici e raffinerie non è prevista la correzione delle letture (UNI EN 15446), quindi in questi casi è possibile assumere $RF = 1$.

US EPA 453/R-95-017 PETROLEUM Correlation Equation

Le tabelle che seguono riportano le equazioni utilizzate per il calcolo della stima emissiva.

Valori emissivi di default zero (< 1 ppmv)

Per le sorgenti accessibili con emissioni fuggitive inferiori/uguali a 1,00 ppmv, sono stati utilizzati i seguenti fattori di calcolo:

Valvole/gas e liquidi	$7,8 \cdot 10^{-6} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of default zero's}$
Valvole di sicurezza/Agitatori/Compressori	$4,0 \cdot 10^{-6} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of default zero's}$
Flange	$3,1 \cdot 10^{-7} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of default zero's}$
Fine Linea	$2,0 \cdot 10^{-6} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of default zero's}$

Valori emissivi compresi nel range $1 \leq \text{ppmv} < 99.999$

Per le sorgenti accessibili con valore di emissione fuggitiva maggiore di 1,00 ppmv e minore di 99.999 ppmv, si sono applicate le equazioni di correlazione seguenti:

Valvole/gas e liquidi	$2,29 \cdot 10^{-6} \cdot (SV_{\text{corretto}})^{0,746} \cdot \text{production hours}$
Valvole di sicurezza/Agitatori/Compressori	$1,36 \cdot 10^{-5} \cdot (SV_{\text{corretto}})^{0,589} \cdot \text{production hours}$
Flange	$4,61 \cdot 10^{-6} \cdot (SV_{\text{corretto}})^{0,703} \cdot \text{production hours}$
Fine Linea	$2,20 \cdot 10^{-6} \cdot (SV_{\text{corretto}})^{0,704} \cdot \text{production hours}$

Valori emissivi "Pegged Value" ≥ 99.999 ppmv

Per i valori emissivi ≥ 99.999 ppmv i fattori fissi utilizzati per la conversione sono:

Valvole/gas e liquidi	$0,14 \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of Pegged Value}$
Valvole di sicurezza/Agitatori/Compressori	$0,11 \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of Pegged Value}$
Flange	$0,084 \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of Pegged Value}$
Fine Linea	$0,079 \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of Pegged Value}$

Calcolo dei fattori medi emissivi per componenti non accessibili

Per le sorgenti non accessibili si sono considerati i seguenti average factor:

Valvole/gas e liquidi	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number component}$
Flange	$3,9 \cdot 10^{-4} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number component}$
Fine Linea	$3,9 \cdot 10^{-4} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number component}$
Valvole di sicurezza	$8,8 \cdot 10^{-3} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number component}$

6. Risultati campagna di monitoraggio 2023

Gestore:	S.E.F
Sito:	CENTRALE DI FERRARA
Data Misurazioni:	27/07/2023
Ore di esercizio:	8.760 h

I risultati del presente report fanno riferimento ad un **numero totale di 1.729** sorgenti censite, alle quali corrisponde un flusso emissivo totale di **1.133 kg/anno**.

Analisi della distribuzione del numero totale di sorgenti

Le **1.729** sorgenti sono suddivise in

- **1.274 sorgenti accessibili misurate** che rappresentano il 73,7% del numero totale di sorgenti;
- **37 sorgenti non accessibili in servizio** che rappresentano il 2,1% del numero totale di sorgenti,
- **418 sorgenti fuori servizio (CTE2 FUORI SERVIZIO)** che rappresentano il 24,2 % del numero totale di sorgenti;



Nelle tabelle che seguono viene mostrata la distribuzione delle sorgenti ispezionate, secondo la tipologia di componente di appartenenza e lo stato.

Tabella 6.1 Distribuzione emissioni per stato sorgente

STATO SORGENTE	Q.tà	Perdita kg/anno	% Q.tà
Accessibili misurate	1.274	1.007	73,7
Non accessibili in servizio	37	126	2,1
Fuori Servizio	418	0,000	24,2
TOTALE	1.729	1.133	100,00

Figura 6.1 Distribuzione sorgenti per stato

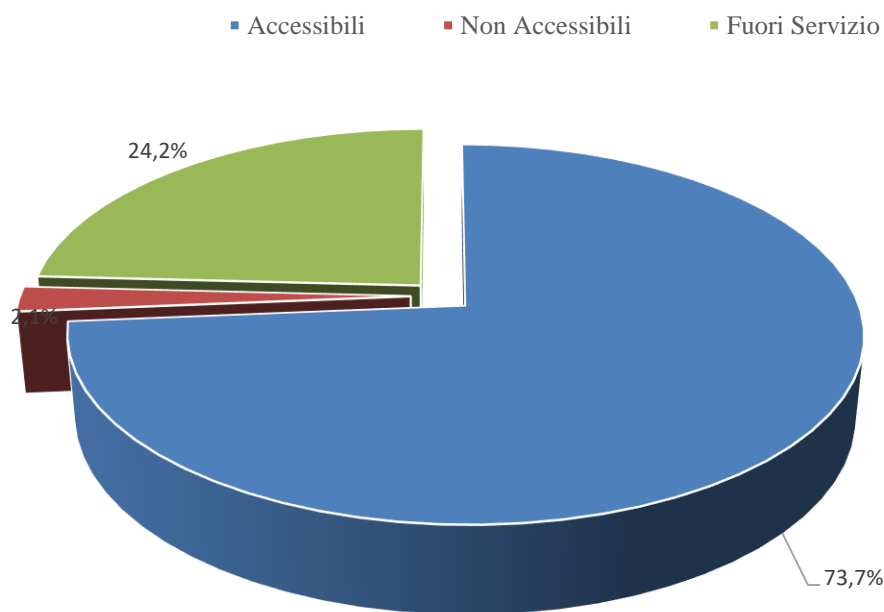
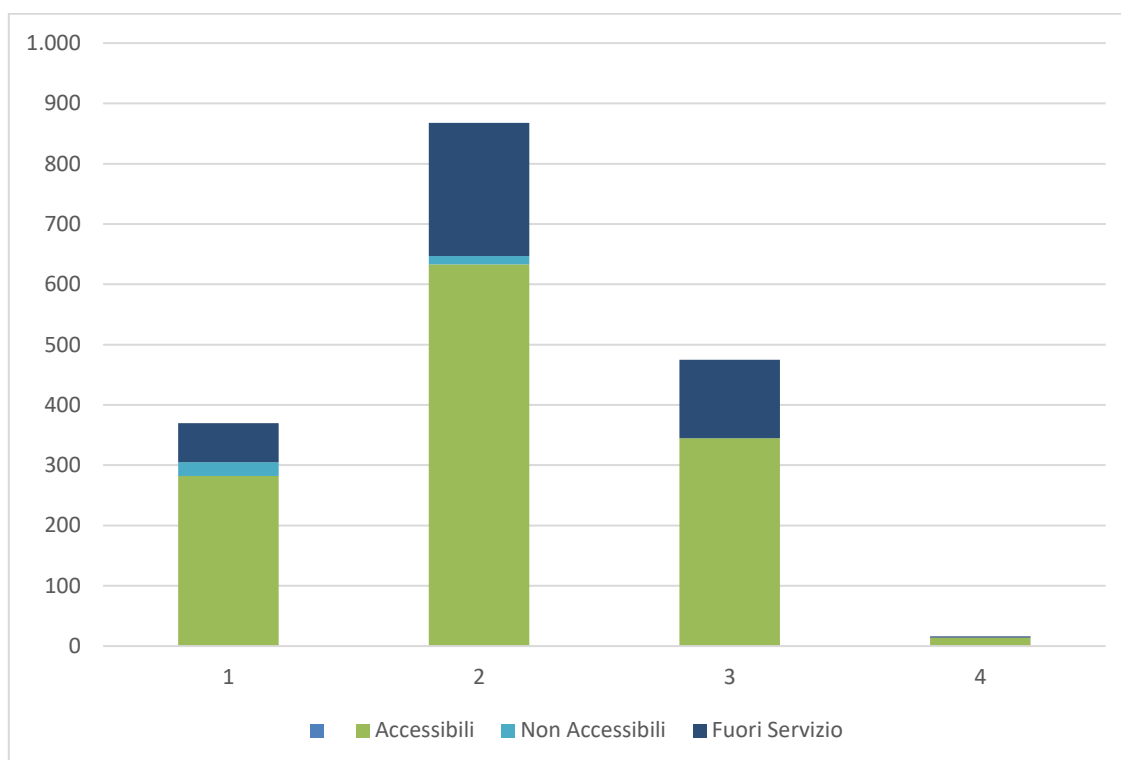


Tabella 6.2 Distribuzione sorgente per tipologia

Componente	Accessibili	Non Accessibili	Fuori Servizio	TOT
Fine Linea	282	23	65	370
Flangia	633	14	221	868
Valvola	345	0	130	475
Valvola sicurezza	14	0	2	16
Totale	1.274	37	418	1.729

Figura 6.2 Distribuzione sorgenti per tipologia



Analisi della distribuzione delle sorgenti accessibili misurate

Delle **1.274** sorgenti misurate sono state riscontrate:

- **La totalità delle sorgenti è classificata come NO H350** delle quali **2 fuori soglia** ossia con perdita superiore alla Leak definition di 10.000 ppmv, con un indice di divergenza rispetto alla leak definition dello 0,15 % sul totale misurato

Nelle tabelle che seguono vengono riportati gli andamenti delle sorgenti monitorate, suddivisi per gruppi di componenti nei vari range emissivi.

Tabella 6.4 Distribuzione sorgenti

Componente	Range emissivo in ppmv						Totale
	$0 \leq S \leq 10$	$10 < S \leq 10^2$	$10^2 < S \leq 10^3$	$10^3 < S \leq 10^4$	$10^4 < S < 99.999$	$S \geq 99.999$	
Fine Linea	262	8	9	3	0	0	282
Flangia	582	18	26	5	1	1	633
Valvola	325	10	5	5	0	0	345
PSV	14	0	0	0	0	0	14
TOTALE	1.183	36	40	13	1	1	1.274

Sintesi delle stime emissive

Le tabelle seguenti riportano i valori della stima emissiva per zona d'impianto, per tipo di componente e per fluido.

Tabella 6.5 Distribuzione emissioni per sezione

Sezione	kg/h	ton/anno
CABINA 70	0,0166	0,146
CC01	0,0166	0,146
CC02	0,0961	0,842
Totale	0,129	1,13

Figura 6.3 Distribuzione emissioni per sezione

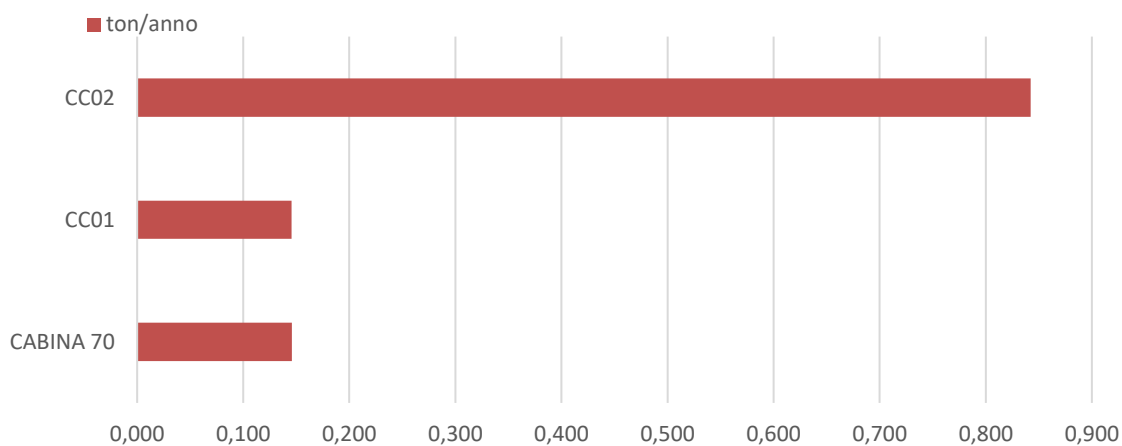
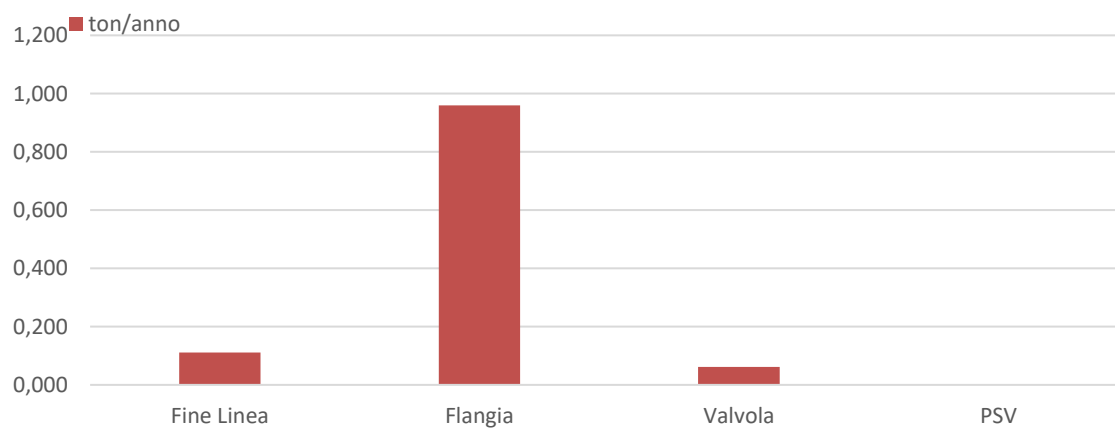


Tabella 6.6 Distribuzione emissioni per componente

Componente	kg/h	ton/anno
Fine Linea	0,0127	0,112
Flangia	0,1095	0,960
Valvola	0,0070	0,062
PSV	0,0001	0,001
TOTALE	0,129	1,13

Figura 6.4 Distribuzione emissioni per componente



7. Dati meteo e di monitoraggio

La campagna di monitoraggio dell'impianto è stata eseguita il 27/07/2023; di seguito vengono riportati i dati medi relativi alle condizioni meteo e alle attività di monitoraggio durante la campagna.

Tabella 7.1 Dati Meteo

DATA	Tmedia °c	Umidità %	Vento media km/h	Pioggia mm
27/07/2023	26	60	6	0

8. Conclusioni

La campagna di monitoraggio è stata condotta su **1.274** sorgenti, che corrisponde all' 73,7% del numero totale di sorgenti censite pari a 1.729.

L'emissione oraria calcolata è di **0,129** Kg/h e complessiva di **1,133** Ton/anno per un servizio di 8.760 h.

Dall'ispezione condotta è emerso che:

- Sono state rilevate 2 **sorgenti fuori soglia**, ossia con emissione ≥ 10.000 ppmv , una di queste considerata 'pegged' ossia con perdita superiore a 99.999 ppmv
- È stato riscontrato un indice di divergenza rispetto alla leak definition dello 0,15 % sul totale misurato (1.274);
- sono state rilevate 1.272 sorgenti nel range $0 < \text{ppm} < 10.000$, che risulta il range più popolato.



Time Investment For Safe Environment

VED