

# Report Monitoraggio Emissioni Fuggitive

[www.ved.it](http://www.ved.it)



EDISON E&P  
Piattaforma VEGA-A  
Campagna di misura VOC 2020



Divisione Gestione Fugitive Emission  
[www.emissioni-fuggitive.it](http://www.emissioni-fuggitive.it)

Data emissione documento: 29 Giugno 2020








## Sommario

1. Scopo del lavoro .....	3
2. Riferimenti normativi .....	4
3. Definizioni.....	5
4. Attività di monitoraggio.....	6
5. Stima dei flussi emissivi .....	7
6. Risultati campagna di monitoraggio 2020 .....	11
7. Conclusioni .....	20

## 1. Scopo del lavoro

La Società EDISON E&P S.p.a. Piattaforma VEGA-A ha commissionato alla società VED Srl il monitoraggio delle linee censite nel 2016 e l'eventuale individuazione delle sorgenti 'fuori soglia' ossia in stato emissivo superiore rispetto alla definizione di perdita di 5.000 ppm, al fine di ridurre le emissioni con successivi interventi di riparazione.

In particolare le attività sono state eseguite nei giorni 25/06/2020 e 26/06/2020 ed hanno compreso quanto segue:

-  monitoraggio estensivo di tutte le sorgenti accessibili, mediante analizzatori di tipo FID e secondo tecnica EPA Method 21;
-  monitoraggio delle sorgenti non accessibili, mediante sistema OGI (optical gas imaging);
-  aggiornamento del database elettronico con inserimento dei dati di monitoraggio della campagna 2020;
-  individuazione delle sorgenti divergenti e loro segnalazione tramite apposizione di targhetta in campo, lista con dettagli e foto delle sorgenti;
-  calcolo della stima emissiva in Ton/anno e Kg/h per sorgenti accessibili e non accessibili in servizio.

## 2. Riferimenti normativi

---

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

- **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  $20^{\circ}\text{C}$

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

**Non Accessibile:**

Sorgente non misurabile puntualmente in quanto fisicamente non raggiungibile in condizioni di sicurezza o coibentata. Ispezionata tramite sistema OGI (Optical Gas Image).

**Default-zero:**

Sorgente con emissione  $\leq 9$  ppmv.

**Emissione misurabile**

Sorgente con emissione maggiore di 9 ppmv e minore di 99.999 ppmv.

**Emissione fuori soglia (perdita) :**

Sorgente con emissione fuggitiva  $> 5.000$  ppmv.

**Pegged Value:**

Sorgente con emissione  $\geq 99.999$  ppmv.

## 4. Attività di monitoraggio

### 4.1 Metodologia di monitoraggio

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

Tutte le sorgenti censite, ad eccezione di quelle non accessibili, sono state ispezionate con analizzatori portatili di VOC modello TVA-1000B FID - PID (Thermo Instruments).

Le sorgenti non accessibili (in servizio) sono state monitorate con **sistema OGI (optical gas imaging)** con l'ausilio della camera OGI modello GF320 (Flir)

I dati registrati durante il monitoraggio sono stati inseriti nel database elettronico interpellabile tramite il software **VED GFE 2.0**.

### 4.2 Componenti e linee oggetto del monitoraggio

Sono stati monitorati tutti i componenti accessibili delle linee in servizio convoglianti fluidi con presenza VOC. In particolare, con riferimento ai dati di censimento, abbiamo ispezionato i seguenti componenti:

- **Valvole manuali e automatiche**
- **Valvole di sicurezza**
- **Pompe**
- **Flange**
- **Fine linea**
- **Connettori**

Gli stream sottoposti a programma LDAR sono:

- **Crude oil**
- **Gas di processo**
- **Blow down**
- **Close drain**
- **Gpl**



## 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 PETROLEUM 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 value" non corretto (lettura bruta)

A,B = TVA-1000B Response Curve Coefficients

Per il calcolo del fattore 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-1000B, 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 ( $\leq 9$ ppmv)

Per le sorgenti accessibili con emissioni fuggitive inferiori/uguali a 9,00 ppmv, sono stati utilizzati i seguenti fattori di calcolo:

Valvole/gas e liquidi	$7,8 \cdot 10^{-6} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of default zero's}$
Pompe	$2,4 \cdot 10^{-5} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of default zero's}$
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	$2,0 \cdot 10^{-6} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of default zero's}$
Connettori	$7,5 \cdot 10^{-6} \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of default zero's}$

#### Valori emissivi compresi nel range 9 <ppmv< 99.999

Per le sorgenti accessibili con valore di emissione fuggitiva maggiore di 9,00 ppmv e minore di 99.999 ppmv, si sono applicate le equazioni di correlazione seguenti:

Valvole/gas e liquidi	$2,29 \cdot 10^{-6} \cdot (SV_{\text{corretto}})^{0,746} \cdot \text{production hours}$
Pompe	$5,03 \cdot 10^{-5} \cdot (SV_{\text{corretto}})^{0,610} \cdot \text{production hours}$
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	$2,20 \cdot 10^{-6} \cdot (SV_{\text{corretto}})^{0,704} \cdot \text{production hours}$
Connettori	$1,53 \cdot 10^{-6} \cdot (SV_{\text{corretto}})^{0,735} \cdot \text{production hours}$

#### Valori emissivi "Pegged Value" $\geq 99.999$ ppmv

Per i valori emissivi  $\geq 99.999$  ppmv i fattori fissi utilizzati per la conversione sono:

Valvole/gas e liquidi	$0,14 \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of Pegged Value}$
Pompe	$0,16 \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of Pegged Value}$
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	$0,079 \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of Pegged Value}$
Connettore	$0,03 \cdot \text{production hours} \cdot \text{number of Pegged Value}$

### Calcolo dei fattori medi emissivi per componenti non accessibili

Per i componenti non accessibili sono stati utilizzati i seguenti fattori medi emissivi calcolati sulla base delle misure disponibili suddivise per sezione di impianto, tipologia di componente e per tipo di servizio.

Sezione	Componente	Fase	Fattore Medio (kg/h)
BLOWDOWN-CLOSE.	Flangia	LL	3,1000E-07
SALA POMPE GREGGIO	Flangia	LL	5,2520E-07
SALA POMPE GREGGIO	Valvola	LL	7,8000E-06
TRENO B	Connettore	GG	7,5000E-06
TRENO B	Fine Linea	GG	2,0000E-06
TRENO B	Fine Linea	LL	2,0000E-06
TRENO B	Flangia	GG	3,1000E-07
TRENO B	Flangia	LL	3,1000E-07
TRENO B	Valvola	GG	5,6386E-05
TRENO B	Valvola	LL	7,8000E-06
TRENO TEST	Fine Linea	GG	8,6029E-06
TRENO TEST	Flangia	GG	9,4719E-06
TRENO TEST	Flangia	LL	3,1000E-07
TRENO TEST	Valvola	GG	2,6258E-05

## 6. Risultati campagna di monitoraggio 2020

**Gestore:** EDISON E&P

**Sito:** PIATTAFORMA VEGA-A

**Date Monitoraggio:** 25/06/2020 e 26/06/2020

**Ore di esercizio:** 8.760

### Analisi della distribuzione delle sorgenti censite

I risultati del presente report fanno riferimento ad un **numero totale di 2.156** sorgenti interessate al passaggio di VOC e di proprietà EDISON E&P piattaforma VEGA-A precedentemente censite e distribuite come indicato in tabella 6.1.

**Tabella 6.1 Distribuzione sorgenti censite per impianto**

Sezione	Connettore	Fine Linea	Flangia	Pompa	Valvola	PSV	TOT
BLOWDOWN-CLOSEDRAIN	29	19	94	2	44		188
COMBUSTORE	64	17	91		72		244
CONDENSAZIONE	22	60	306	4	122	4	518
SALA POMPE GREGGIO	3	26	237	4	110		380
TRENO B	21	47	251		91	2	412
TRENO TEST	14	48	237	2	111	2	414
<b>Totale</b>	<b>153</b>	<b>217</b>	<b>1.216</b>	<b>12</b>	<b>550</b>	<b>8</b>	<b>2.156</b>

## **Stato delle sorgenti soggette a programma LDAR**

Le sorgenti coinvolte nel programma LDAR, vengono caratterizzate mediante cinque campi di stato VERO/FALSO, utili a classificare lo stato di attività delle sorgenti al momento del monitoraggio:

- ISOLATA: sorgente coibentata, per la quale non è possibile registrare una misura puntuale. Queste sorgenti sono state ispezionate con l'ausilio del sistema OGI;
- NON MONITORABILE: sorgente fisicamente non raggiungibile, per la quale non è possibile registrare una misura puntuale. Queste sorgenti sono state ispezionate con l'ausilio del sistema OGI;
- RIMOSSA: sorgente non in servizio perché rimossa dal sito in via definitiva;
- IN MANUTENZIONE: sorgente non in servizio per cause legate a manutenzione;
- FUORI SERVIZIO: sorgente non in servizio per cause diverse dalla manutenzione;

In base alla combinazione dei campi di stato, le sorgenti possono essere raggruppate in tre macro-categorie, per le quali cambia sostanzialmente il contributo emissivo:

- **ACCESSIBILI MONITORATE:** sorgenti che, al momento del monitoraggio, non soddisfano nessuna delle cinque condizioni di stato: "ISOLATA", "NON MONITORABILE", "IN MANUTENZIONE", "RIMOSSA", "FUORI SERVIZIO". **Il contributo emissivo viene calcolato mediante equazioni di correlazione sulla base del valore letto in ppmv.**
- **NON ACCESSIBILI (IN SERVIZIO):** sorgenti che, al momento del monitoraggio, soddisfano almeno una delle prime due condizioni di stato ("ISOLATA", "NON MONITORABILE") e non soddisfano nessuna delle restanti tre condizioni di stato ("IN MANUTENZIONE", "RIMOSSA", "FUORI SERVIZIO"). **Il contributo emissivo viene calcolato mediante fattori medi ricavati dalle misure disponibili.**
- **FUORI SERVIZIO:** sorgenti che, al momento del monitoraggio, soddisfano almeno una delle ultime tre condizioni di stato ("IN MANUTENZIONE", "RIMOSSA", "FUORI SERVIZIO"). **Il contributo emissivo è nullo.**

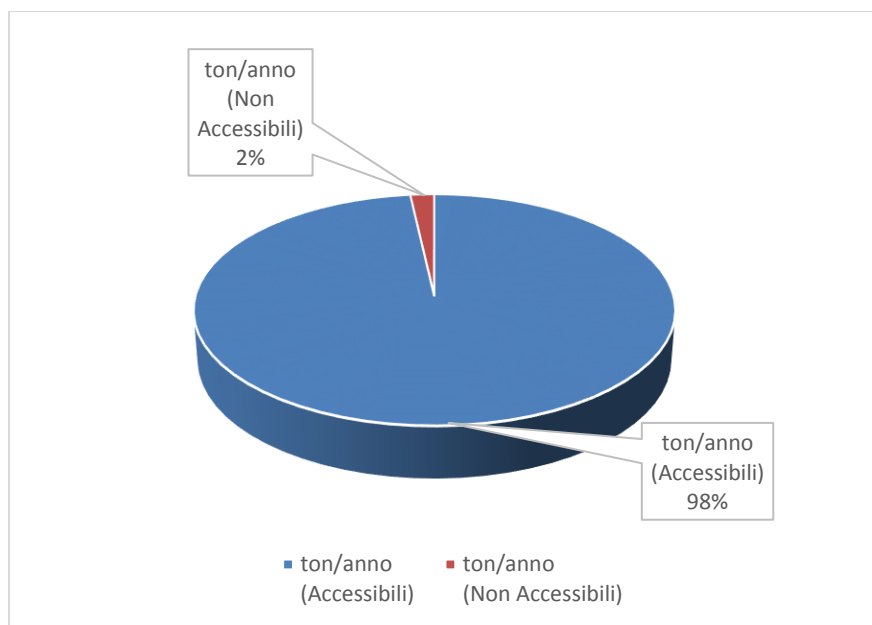
### Analisi della distribuzione delle sorgenti per stato

Le **2.156** sorgenti interessate al passaggio di VOC sono state classificate come segue:

- **1.939 sorgenti accessibili monitorate** che rappresentano il 89,9% del numero totale di sorgenti, a cui è stato associato un flusso emissivo di 0,125 Ton/anno.
- **215 sorgenti non accessibili (in servizio)** per le quali non è possibile registrare una misura puntuale, ispezionate con l'ausilio del sistema OGI, che rappresentano il 10,00% del numero totale di sorgenti, a cui è stato associato un flusso emissivo di 0,002 Ton/anno.
- **2 sorgenti fuori servizio.**

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

**Figura 6.1 Distribuzione sorgenti/emissioni per stato**



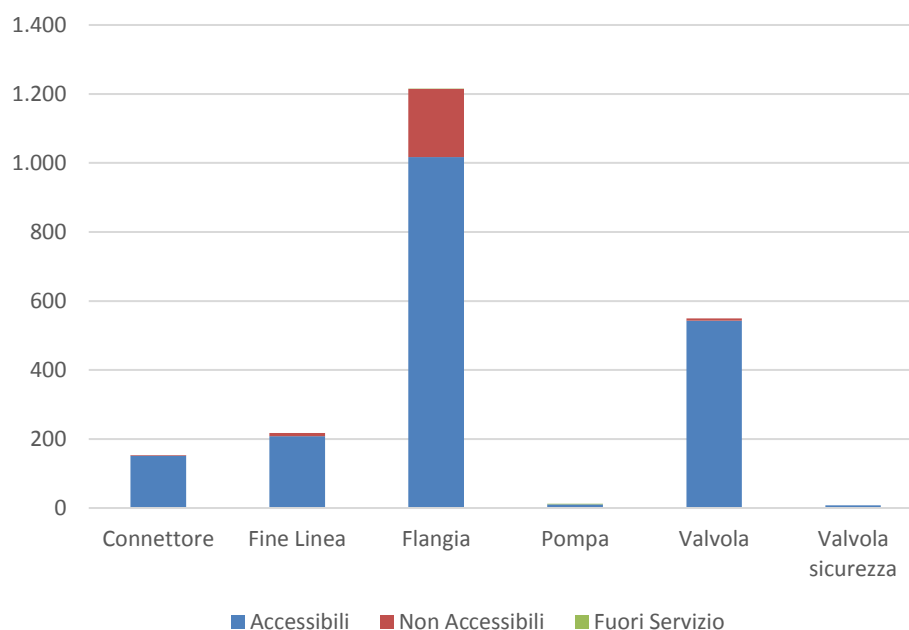
**Tabella 6.2 Distribuzione sorgenti per sezione/stato**

Sezione	Accessibili (Misura puntuale)	Non Accessibili (Misura con sistema OGI)	Fuori Servizio	TOT
BLOWDOWN-CLOSEDRAIN	165	23	0	188
COMBUSTORE	244	0	0	244
CONDENSAZIONE	516	0	2	518
SALA POMPE GREGGIO	288	92	0	380
TRENO B	350	62	0	412
TRENO TEST	376	38	0	414
<b>Totale</b>	<b>1.939</b>	<b>215</b>	<b>2</b>	<b>2.156</b>

**Tabella 6.3 Distribuzione sorgenti per tipologia/stato**

COMPONENTE	Accessibili (Misura puntuale)	Non Accessibili (Misura con sistema OGI)	Fuori Servizio	TOT
Connettore	152	1	0	153
Fine Linea	208	9	0	217
Flangia	1.017	198	1	1.216
Pompa	11	0	1	12
Valvola	543	7	0	550
Valvola sicurezza	8	0	0	8
<b>Totale</b>	<b>1.939</b>	<b>215</b>	<b>2</b>	<b>2.156</b>

**Figura 6.2 Distribuzione sorgenti per tipologia/stato**



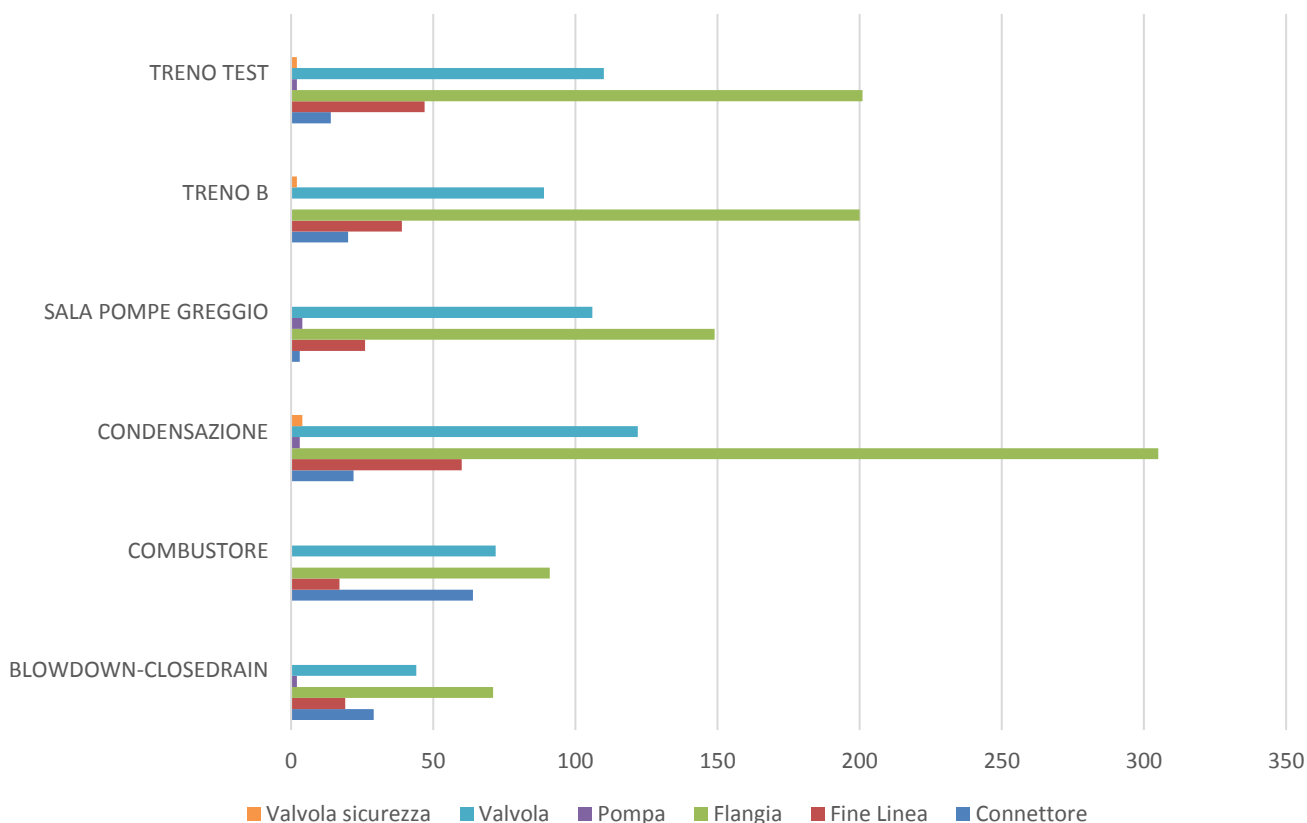
## Analisi della distribuzione delle sorgenti accessibili monitorate

Le **1.939** sorgenti accessibili monitorate nella campagna in oggetto sono distribuite come descritto in tabella 6.4

**Tabella 6.4 Distribuzione sorgenti monitorate per sezione/tipologia**

Sezione	Connettore	Fine Linea	Flangia	Pompa	Valvola	Valvola sicurezza	TOT
BLOWDOWN-CLOSEDRAIN	29	19	71	2	44		165
COMBUSTORE	64	17	91		72		244
CONDENSAZIONE	22	60	305	3	122	4	516
SALA POMPE GREGGIO	3	26	149	4	106		288
TRENO B	20	39	200		89	2	350
TRENO TEST	14	47	201	2	110	2	376
<b>Totale</b>	<b>152</b>	<b>208</b>	<b>1.017</b>	<b>11</b>	<b>543</b>	<b>8</b>	<b>1.939</b>

**Figura 6.3 Distribuzione sorgenti monitorate per sezione/tipologia**



Il monitoraggio delle **1.939** sorgenti accessibili non ha evidenziato fuori soglia, ossia sorgenti con emissione superiore alla leak definition di 5.000 ppmv.

L'indice di divergenza calcolato come il rapporto percentuale tra il numero di sorgenti fuori soglia ed il numero di sorgenti monitorate risulta **pertanto nullo**.

Di seguito vengono riportate le distribuzioni per range emissivo in ppmv delle **1.939 sorgenti accessibili**, monitorate con metodo puntuale, in funzione della sezione e del tipo di componente.

**Tabella 6.5 Distribuzione sorgenti monitorate per sezione/range emissivo (ppmv)**

Sezione	Range emissivo in ppmv						Totale
	$0 \leq S \leq 10$	$10 < S \leq 10^2$	$10^2 < S \leq 10^3$	$10^3 < S \leq 10^4$	$10^4 < S < 99.999$	$S \geq 99.999$	
BLOWDOWN-CLOSEDRAIN	165	0	0	0	0	0	<b>165</b>
COMBUSTORE	222	8	11	3	0	0	<b>244</b>
CONDENSAZIONE	516	0	0	0	0	0	<b>516</b>
SALA POMPE GREGGIO	287	1	0	0	0	0	<b>288</b>
TRENO B	349	0	0	1	0	0	<b>350</b>
TRENO TEST	367	7	1	1	0	0	<b>376</b>
<b>Totale</b>	<b>1.906</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.939</b>

**Tabella 6.6 Distribuzione sorgenti per tipologia/range emissivo (ppmv)**

Componente	Range emissivo in ppmv						Totale
	$0 \leq S \leq 10$	$10 < S \leq 10^2$	$10^2 < S \leq 10^3$	$10^3 < S \leq 10^4$	$10^4 < S < 99.999$	$S \geq 99.999$	
Connettore	151	1	0	0	0	0	<b>152</b>
Fine Linea	205	2	1	0	0	0	<b>208</b>
Flangia	996	10	8	3	0	0	<b>1.017</b>
Pompa	11	0	0	0	0	0	<b>11</b>
Valvola	535	3	3	2	0	0	<b>543</b>
Valvola sicurezza	8	0	0	0	0	0	<b>8</b>
<b>TOTALE</b>	<b>1.906</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.939</b>

\* Le **215 sorgenti monitorate con sistema ottico** non rientrano in questa distribuzione in quanto, quest'ultimo, è un metodo solo qualitativo: **nessuna delle sorgenti monitorate risulta presentare emissione**.



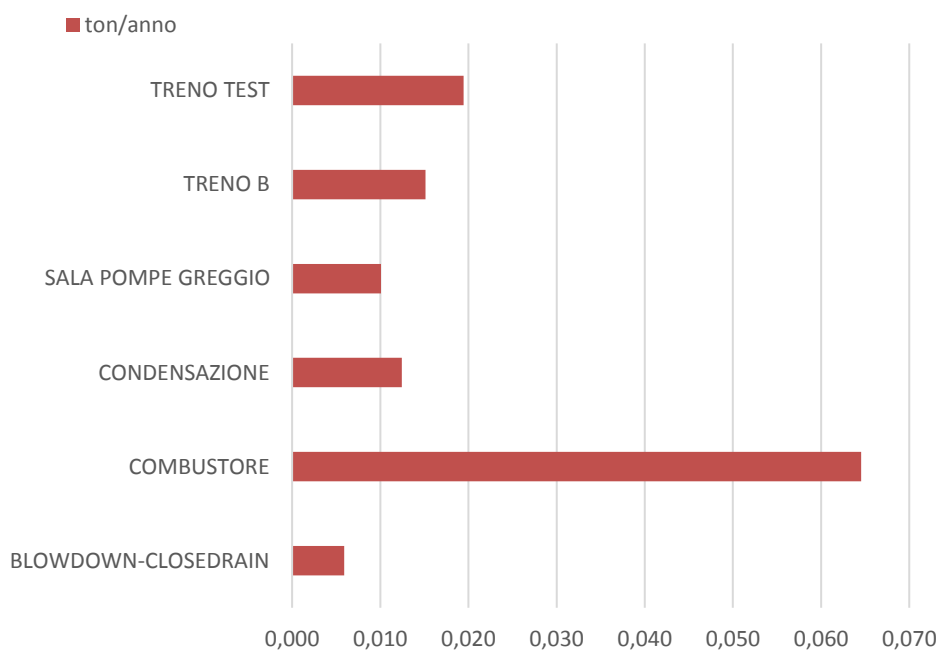
## Sintesi delle stime emissive

Le tabelle seguenti riportano i valori della stima emissiva in Ton/anno di VOC per sezione e per tipo di componente, dove le sorgenti considerate sono le accessibili monitorate e le non accessibili in servizio.

**Tabella 6.7 Distribuzione emissioni per impianto**

Sezione	kg/h	ton/anno
BLOWDOWN-CLOSEDRAIN	0,0007	0,006
COMBUSTORE	0,0074	0,065
CONDENSAZIONE	0,0014	0,012
SALA POMPE GREGGIO	0,0012	0,010
TRENO B	0,0017	0,015
TRENO TEST	0,0022	0,019
<b>Totale</b>	<b>0,015</b>	<b>0,13</b>

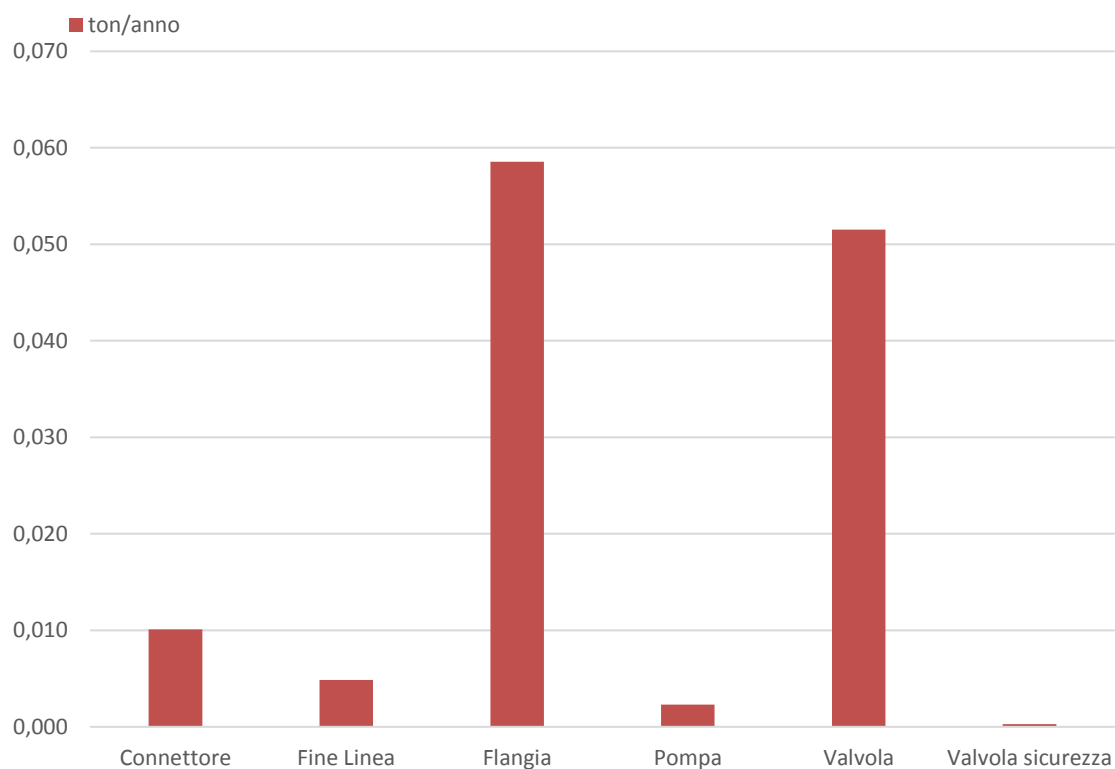
**Figura 6.4 Distribuzione emissioni per impianto**



**Tabella 6.8 Distribuzione emissioni per componente**

Componente	kg/h	ton/anno
Connettore	0,0012	0,010
Fine Linea	0,0006	0,005
Flangia	0,0067	0,059
Pompa	0,0003	0,002
Valvola	0,0059	0,052
Valvola sicurezza	0,0000	0,000
<b>TOTALE</b>	<b>0,015</b>	<b>0,13</b>

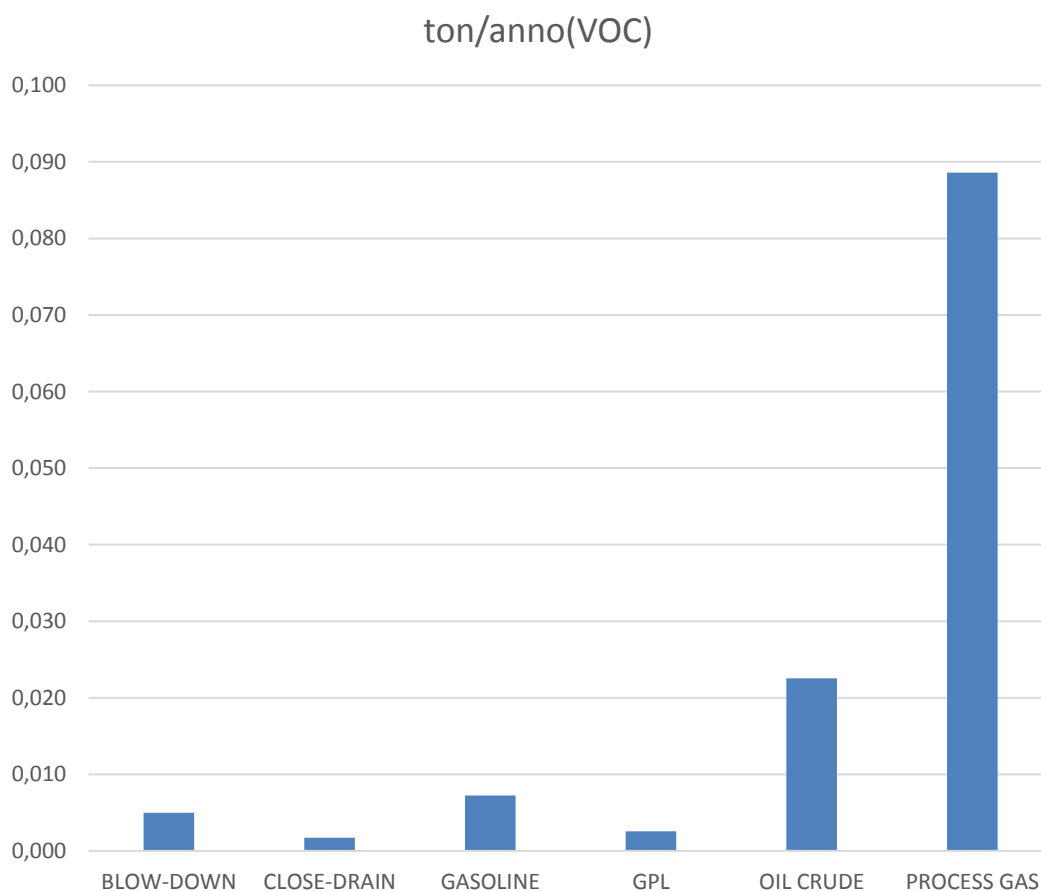
**Figura 6.5 Distribuzione emissioni per componente**



**Tabella 6.9 Distribuzione emissioni per stream**

Stream	kg/h(VOC)	ton/anno(VOC)
BLOW-DOWN	0,0006	0,005
CLOSE-DRAIN	0,0002	0,002
GASOLINE	0,0008	0,007
GPL	0,0003	0,003
OIL CRUDE	0,0026	0,023
PROCESS GAS	0,0101	0,089
<b>Totale</b>	<b>0,015</b>	<b>0,13</b>

**Figura 6.6 Distribuzione emissioni per stream**



## 7. Conclusioni

Il programma LDAR 2020, svolto presso la piattaforma VEGA-A nei giorni 25/06/2020 e 26/06/2020, ha interessato il monitoraggio delle 1.939 sorgenti accessibili in servizio, che corrispondono al 89,9% delle sorgenti totali e il monitoraggio con sistema OGI delle 215 sorgenti non accessibili (in servizio) che rappresentano il 10,00%.

Sia i dati puntuali che quelli ottici (OGI) **non hanno** evidenziato sorgenti fuori soglia, ossia con perdita maggiore della leak definition di 5.000 ppmv, o visibile al sistema OGI.

Dai dati di monitoraggio è stata calcolata un'emissione oraria di 0,015 Kg/h ed un'emissione complessiva di 0,13 Ton/anno per un servizio convenzionale di 8.760 ore.

Dalla distribuzione delle emissioni si evince infine che il 98,29% delle sorgenti presenta un'emissione puntuale minore di 10 ppmv.

VED S.r.l

Dr. Nicolai Tasca



VED