



**BUREAU VERITAS ITALIA SPA.**  
**AREA CENTRO SUD DIV. INDUSTRIA**  
**Via Camillo Rosalba 47/z, 70124 Bari**  
**Tel. (+39) 080 5093425**



## **Campagna Trimestrale H350 III 2018** **Stabilimento Versalis di PortoTorres**

### **Campagna di misura e riduzione delle emissioni fuggitive di COV**

Rev.	DATA	Redatto	Approvato
0	19/09/2018	Davide Campochiaro	Ing. Francesco Caia

Bureau Veritas Italia S.p.A.  
Sede Legale: Via Meravigli, 15 - 20139 Milano  
Tel. 02 37 00 1259 Fax: 02 39000301  
Ing. Francesco Caia

# **SOMMARIO**

<b>1. SCOPO DEL LAVORO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. DEFINIZIONI.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 RISULTATI GENERALI.....</b>	<b>6</b>
<b>4. CALCOLO FLUSSI EMISSIVI .....</b>	<b>8</b>
<b>5. RISULTATI CAMPAGNA DI MONITORAGGIO.... ..</b>	<b>11</b>
<b>6. CONCLUSIONI.....</b>	<b>17</b>

## 1. Scopo del lavoro

La Società Versalis - stabilimento di Porto Torres - ha commissionato alla società Bureau Veritas Italia SPA l'implementazione di un programma LDAR - Leak Detection and Repair - finalizzato al controllo delle emissioni fuggitive di sostanze organiche volatili, COV.

Scopo della campagna oggetto della seguente relazione è stato quello di:

- Monitorare, tra quelle identificate, tutte le sorgenti accessibili che contengono steam cancerogeni (H350) mediante analizzatori di tipo FID, secondo tecnica EPA Method 21;
- Inserire i dati di monitoraggio della campagna H350 III Trimestre 2018 nel database elettronico;
- Individuare le sorgenti 'fuori soglia', ossia in stato emissivo superiore rispetto alla definizione di perdita di 500 ppm per sorgenti che convogliano fluidi H350, al fine di ridurre le emissioni con successivi interventi di riparazione;
- Redigere un elenco di perdite, oggetto di primo intervento di riparazione.
- Redigere un elenco di perdite residue, oggetto di un piano di manutenzione effettuato dallo Stabilimento Versalis di Porto Torres;
- Re-monitoring delle sorgenti fuori soglia riparate e successiva segnalazione delle perdite residue;
- Calcolare la stima emissiva per sorgenti accessibili e non accessibili - pre e post manutenzione - e calcolare la riduzione di emissioni.

**Essere in conformità con le norme** e le prescrizioni in vigore e, cioè:

- Protocollo EPA 453/95 (EPA-453/R-95-017, november 1995).
- EN 15446 standard di Marzo 2008
- EPA Method 21
- Autorizzazione Integrata Ambientale dello Stabilimento Versalis di Porto Torres (rif. Decreto prot. n. DVA-DEC-2010-0000273 del 24/05/2010);
- Piano di Monitoraggio e Controllo ISPRA rilasciato allo Stabilimento Versalis di Porto Torres;
- Definizione di modalità per l'attuazione dei PMC – Seconda Emanazione (rif. nota ISPRA prot. n. 0018712 del 01/06/2011);
- Allegato H – Modalità attuative di un programma LDAR per raffinerie e impianti chimici.

**Ottenere il più alto Valore Aggiunto** possibile dalle prestazioni di controllo delle emissioni fuggitive in riferimento a:

- Significativa riduzione delle emissioni di idrocarburi in atmosfera;
- Saving di prodotto di processo;

## 2. Definizioni

Si definiranno di seguito:

**Non Accessibile:**

Sorgente non misurabile in quanto fisicamente non raggiungibile in condizioni di sicurezza;

**Isolata:**

Sorgente non misurabile in quanto fisicamente non raggiungibile perchè coibentata;

**Default-zero:**

Sorgente con emissione  $\leq 1$  ppmv;

**Emissione misurabile:**

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

**Emissione fuori soglia / Perdita:**

Sorgente con emissione fuggitiva  $\geq 1000$  ppmv per no H350  $\geq 500$  ppmv per H350;

**Pegged Value:**

Sorgente con emissione  $\geq 100.000$  ppmv;

**Unit Average Emission:**

Fattore medio di Emissione per Impianto;

**Fattore di Risposta:**

Fattore numerico calcolato per ogni tipologia di strumento che, tenendo conto della differenza tra il fluido di calibrazione dell'analizzatore ( $\text{CH}_4$ ) ed il fluido contenuto nello stream monitorato, permette la conversione da PPM di  $\text{CH}_4$  a PPM di COV monitorati;

**H350:**

Codice che indica la pericolosità dei Fluidi classificati potenzialmente cancerogeni, ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (Regolamento CLP).

### 3. Attività di Monitoraggio

La campagna è stata eseguita nel mese di Settembre 2018, sulla base dei dati di censimento già disponibili ed implementati da Bureau Veritas Italia SPA in un nuovo database che si avvale del Software GEF VOC.

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

Le sorgenti, censite ed accessibili, sono state ispezionate con analizzatore portatile di COV modello TVA-2020 FID (Thermo Instrument).

Tutti i dati registrati durante il monitoraggio sono stati inseriti nel database elettronico interpellabile tramite il software GEF VOC.

#### 3.1 Risultati Generali

Durante la campagna sono stati interessati al monitoraggio con FID gli impianti dello stabilimento di Porto Torres che contengono Stream Cancerogeni (H350) per la terza trimestralità. Le sorgenti censite nei singoli impianti vengono caratterizzate secondo il seguente stato:

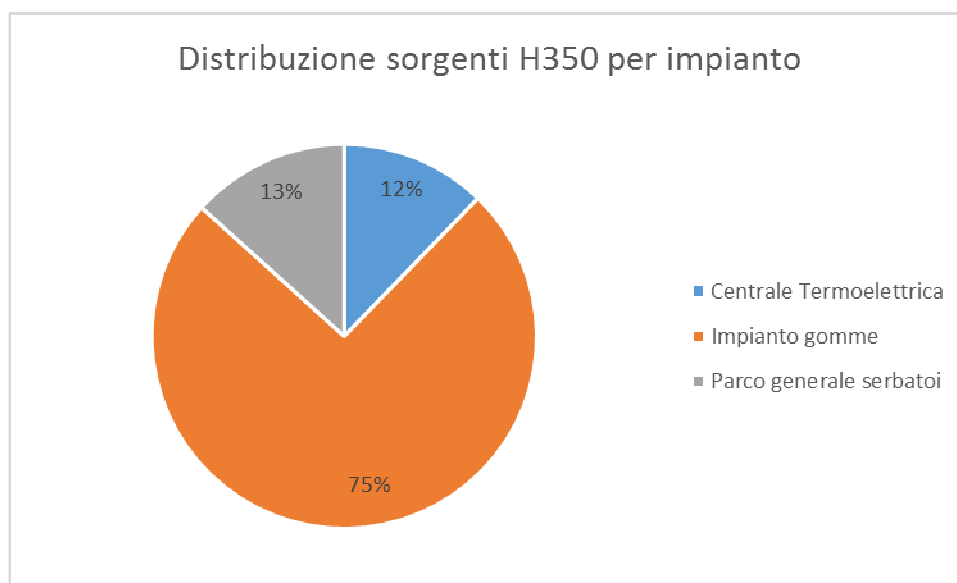
- Accessibili/Monitorabili (monitorabili dal piano di calpestio)
- Non Accessibili/Difficilmente Misurabili (in quota o coibentate)

e suddivise come indicato nella seguente tabella:

**Tabella 3.1. Distribuzione sorgenti H350 monitorate per impianto**

Unità	Totale sorgenti monitorate accessibili
Centrale Termoelettrica	939
Impianto gomme	5709
Parco generale serbatoi	1020

**Grafico 3.1. Distribuzione sorgenti H350 monitorate per impianto**



Nella seguente tabella sono indicati i prodotti convogliati negli equipment sottoposti allo studio:

**Tabella 3.2.**

**Prodotti di processo H350**

Stream H350
1,3-BUTADIENE
ACRILONITRILE
BENZENE
ALTRI VOC

## 4. Calcolo Flussi Emissivi

Per mezzo del software di Gestione delle Emissioni Fuggitive (GEF VOC), unico software la cui conformità alla EN 15446 è stata attestata dall'organismo normativo europeo CEN, è stata effettuata la quantificazione delle emissioni fuggitive di COV relativamente agli impianti dello Stabilimento Versalis di Porto Torres.

Per la stima dei flussi emissivi si è fatto riferimento al protocollo **EPA 453/R-95-017**, utilizzando le equazioni ed 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.

Gli "screening values" letti in campo sono direttamente 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 mutare al variare della concentrazione misurata, quindi per la correzione degli SV si è applicata l'equazione della curva di risposta dell'analizzatore 2020, 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 brutta)

A, B = TVA-2020 Response Curve Coefficients



Nel seguente schema sono indicati i metodi utilizzati per la quantificazione delle emissioni per gli impianti interessati alla Campagna di Monitoraggio con FID.

Tipologie di emissione		Metodo di calcolo del flusso
Punti accessibili	Conc < 1 ppmv	TABLE 2-11.DEFAULT-ZERO VALUES: SOCMI PROCESS UNITS
	10 ppmv ≤ Conc < 100.000 ppmv	TABLE 2-9. SOCMI LEAK RATE/SCREENING VALUE CORRELATIONS)
	Conc ≥ 100 000 ppmv	TABLE 2-13. 10,000 PPMV AND 100,000 PPMV SCREENING
Punti non accessibili		Unit Average Emission

(Rif. 1995 Protocol for Equipment Leak **Emission Estimates EPA-453/R-95-017**)

TABLE 2-9. SOCMI LEAK RATE/SCREENING VALUE CORRELATIONS	
Equipment type	Correlation a,b
Gas valves	Leak rate (kg/hr) = $1.87E-06 \times (SV)^{0.873}$
Light liquid valves	Leak rate (kg/hr) = $6.41E-06 \times (SV)^{0.797}$
Light liquid pumps <sup>c</sup>	Leak rate (kg/hr) = $1.90E-05 \times (SV)^{0.824}$
Connectors	Leak rate (kg/hr) = $3.05E-06 \times (SV)^{0.885}$

aSV = Screening value in ppmv.

bThese correlations predict total organic compound emission rates.

cThe correlation for light liquid pumps can be applied to compressor seals, pressure relief valves, agitator seals, and heavy liquid pumps.

TABLE 2-11. DEFAULT-ZERO VALUES: SOCMI PROCESS UNITS	
Equipment type	Default-zero emission rate (kg/hr/source) <sup>a</sup>
Gas valves	6.6E-07
Light liquid valves	4.9E-07
Light liquid pumps <sup>b</sup>	7.5E-06
Connectors	6.1E-07

*non-VOC's such as methane and ethane).*

*bThe light liquid pump default zero value can be applied to compressors, pressure relief valves, agitators, and heavy liquid pumps.*

TABLE 2-13. 10,000 PPMV AND 100,000 PPMV SCREENING VALUE PEGGED EMISSION RATES FOR SOCMI PROCESS UNITS		
Equipment type	10,000 ppmv pegged emission	100,000 ppmv pegged emission rate
Gas valves	0,024	0,11
Light liquid valves	0.036	0.15
Light liquid pumps	0.14	0.62
Connectors	0,044	0,22

*aThe SOCMI pegged emission rates are for total organic compounds.*

*bThe 10,000 ppmv pegged emission rate applies only when a dilution probe cannot be used or in the case of previously-collected data that contained screening values reported pegged at 10,000 ppmv.*

*cThe light liquid pump seal pegged emission rates can be applied to compressors, pressure relief valves, and agitators.*

## 5. Risultati campagna di monitoraggio 2018

Durante la campagna sono stati interessati al monitoraggio con FID gli impianti dello stabilimento di Porto Torres che contengono Stream Cancerogeni (H350). Le sorgenti censite nei singoli impianti vengono caratterizzate secondo il seguente stato:

- Accessibili/Monitorabili (monitorabili dal piano calpestio)
- Non accessibili/Difficilmente Misurabili (in quota o coibentati)
- 7.668 sorgenti accessibili contenenti H350, monitorate con FID (in servizio)
- 3.047 sorgenti accessibili contenenti H350 non monitorate per momentaneo fuori servizio

**Tabella 5.1 Flussi emissivi Prima della Manutenzione**

Stream	Totale sorgenti monitorate accessibili	Totale sorgenti fuori servizio	Totale perdite	% di perdita	Portata del campione (Kg/trim)	Portata totale (Kg/trim)
H350	7.668	3.047	4	0,1	66	90

In dettaglio:

- ☐ 4 perdite individuate impianto GOMME

**Tabella 5.2 Flussi emissivi Dopo la Manutenzione**

Stream	Totale sorgenti monitorate accessibili	Totale perdite	% di perdita	Portata del campione (Kg/trim)	Portata totale (Kg/trim)
H350	4	0	0,0	59	83

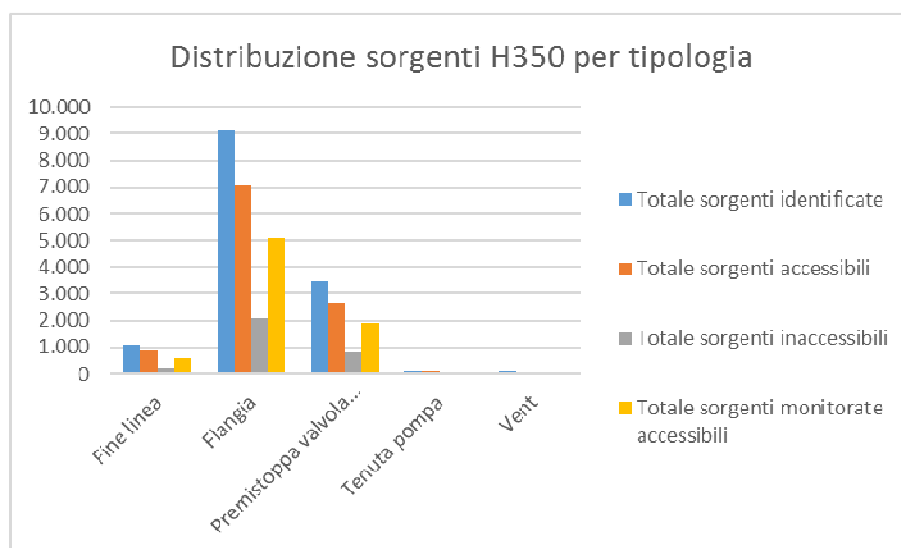
A seguito degli interventi di riparazione nessuna delle 4 perdite risulta fuori soglia Versalis (> 500 ppmv).

## Analisi delle distribuzioni delle sorgenti accessibili misurate H350

**Tabella 5.3 Distribuzione Sorgenti H350 per tipologia**

H350	Totale sorgenti identificate	Totale sorgenti accessibili	Totale sorgenti inaccessibili	Totale sorgenti monitorate accessibili	Totale sorgenti accessibili fuori servizio
Fine linea	1.067	849	218	606	243
Flangia	9.167	7.074	2.093	5.084	1.990
Premistoppa valvola manuale	3.459	2.664	795	1.874	790
Tenuta pompa	80	70	10	58	12
Vent	102	58	44	46	12
<b>Totale</b>	<b>13.875</b>	<b>10.715</b>	<b>3.160</b>	<b>7.668</b>	<b>3.047</b>

**Grafico 5.3 Distribuzione Sorgenti H350 per tipologia**



Nota: Sono escluse da questa analisi le sorgenti riguardanti l'impianto Pontile, l'impianto Distribuzione fluidi in quanto impossibili da monitorare perché momentaneamente fuori servizio.

## Sintesi delle stime emissive

Le tabelle e i grafici seguenti riportano le analisi della distribuzione del flusso emissivo per sezione di impianto, per sorgente e per fluido.

### Analisi dettagliata per Impianto dello stabilimento Versalis di Porto Torres

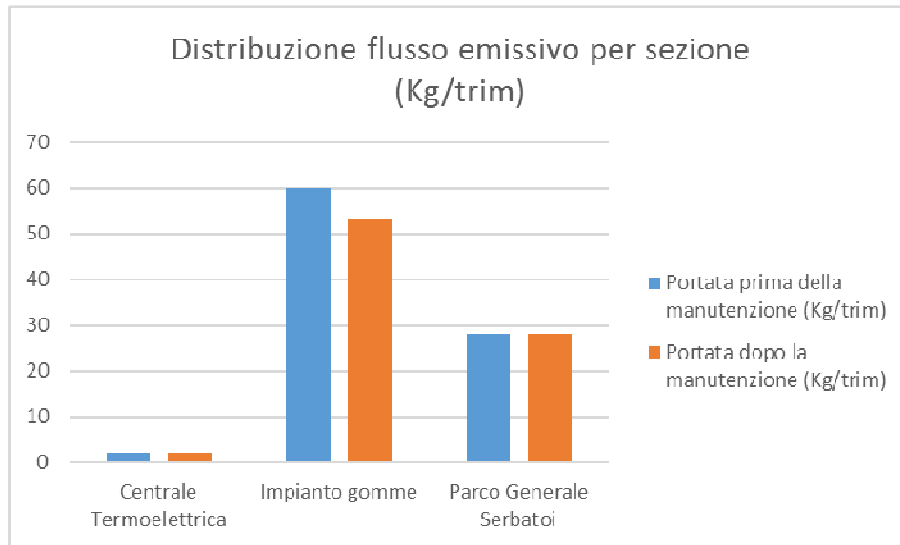
**Tabella 5.4 Distribuzione Flusso emissivo H350 per Impianto prima della manutenzione**

Unità	Totale sorgenti monitorate accessibili	Portata prima della manutenzione (Kg/trim)
Centrale Termoelettrica	939	2
Impianto gomme	5.709	60
Parco Generale Serbatoi	1.020	28
Totale	7.668	90

**Tabella 5.5 Distribuzione Flusso emissivo H350 per Impianto dopo la manutenzione**

Unità	Totale sorgenti monitorate accessibili	Portata dopo la manutenzione (Kg/trim)
Centrale Termoelettrica	939	2
Impianto gomme	5.709	53
Parco Generale Serbatoi	1.020	28
Totale	7.668	83

**Grafico 5.5 Distribuzione Flusso emissivo H350 per Sezione**

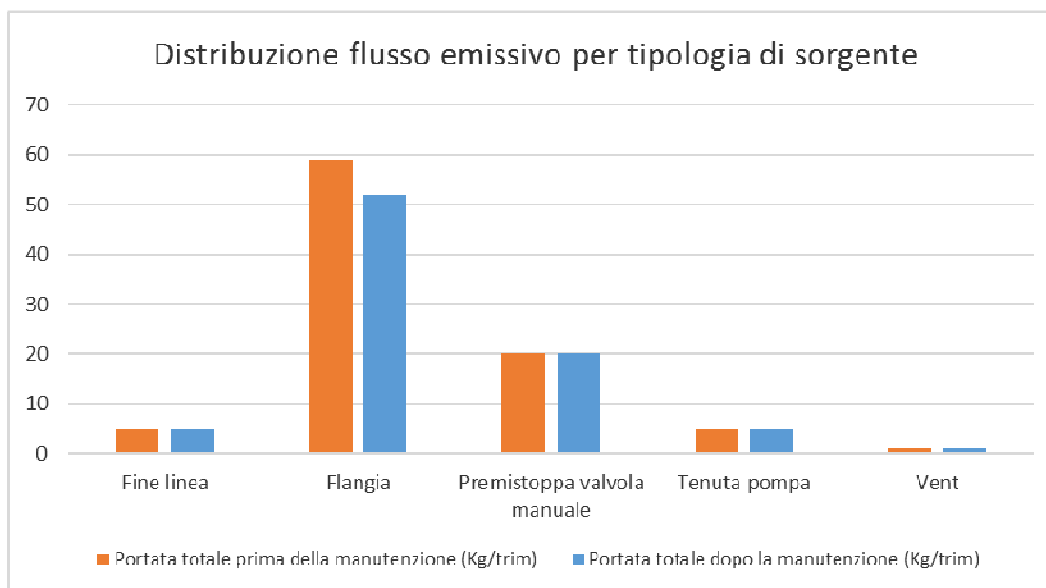


#### Analisi dettagliata per sorgente Impianto

**Tabella 5.6 Distribuzione Flusso emissivo H350 per Tipologia di Sorgente**

H350	Totale sorgenti monitorate accessibili	Portata totale prima della manutenzione (Kg/trim)	Portata totale dopo la manutenzione (Kg/trim)
Fine linea	606	5	5
Flangia	5.084	59	52
Premistoppa valvola manuale	1.874	20	20
Tenuta pompa	58	5	5
Vent	46	1	1
Totale	7.668	90	83

**Grafico 5.6 Distribuzione Flusso emissivo H350 per Tipologia di Sorgente**

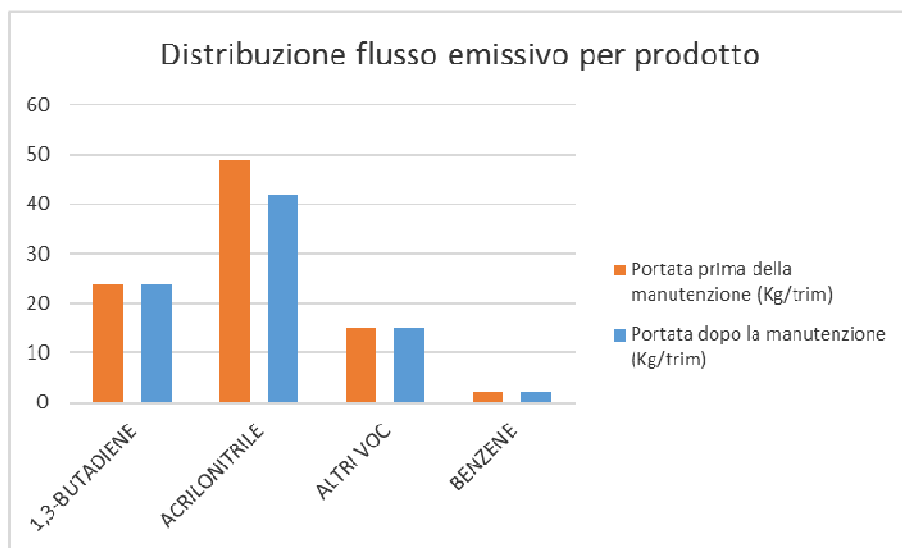


**Tabella 5.7 Distribuzione flusso emissivo H350 per prodotto**

Stream H350	Portata prima della manutenzione (Kg/trim)	Portata dopo la manutenzione (Kg/trim)
1,3-BUTADIENE	24	24
ACRILONITRILE	49	42
ALTRI VOC	15	15
BENZENE	2	2
Totale	90	83

Alcuni stream di processo sono definiti nel database LDAR come miscela di vari prodotti, i citati prodotti sono a loro volta definiti cancerogeni e indicati con la dicitura “ALTRI VOC”. Per questo motivo nella precedente tabella è presente la voce generica “ALTRI VOC” nell’elenco dei fluidi cancerogeni i quali a loro volta raccolgono al loro interno tutti quei prodotti cancerogeni con composizione generica.

**Grafico 5.7 Distribuzione Flusso emissivo H350 per prodotto**



**Tabella 5.8 Distribuzione sorgenti H350 per imp./range emissivo ppmv prima della manutenzione**

Range emissivo (ppmv) prima manutenzione					
H350	0≥S≥ 499	500≥S≥1.000	1.001≥S≥10.000	10.001≥S≥100.000	Totale
Centrale Termoelettrica	939	0	0	0	939
Impianto gomme	5.705	1	3	0	5.709
Parco generale serbatoi	1.020	0	0	0	1.020
Totale	7.664	1	3	0	7.668

**Tabella 5.9 Distribuzione sorgenti H350 per imp./range emissivo ppmv dopo la manutenzione**

Range emissivo (ppmv) dopo manutenzione					
H350	0≥S≥ 499	500≥S≥1.000	1.001≥S≥10.000	10.001≥S≥100.000	Totale
Centrale Termoelettrica	939	0	0	0	939
Impianto gomme	5.709	0	0	0	5.709
Parco generale serbatoi	1.020	0	0	0	1.020
Totale	7.668	0	0	0	7.668



## 6. CONCLUSIONI

La campagna di monitoraggio III trimestralità H350 2018 condotta su **7.668** sorgenti accessibili interessate al passaggio dei fluidi cancerogeni, ha pertanto reso possibile:

- La quantificazione dettagliata del totale del flusso di emissione basata su un valore localmente misurato con FID per ogni sorgente accessibile contenente H350
- L'individuazione di **4** sorgenti fuori soglia H350 ossia con emissione pari o superiore alla Leak Definition di 500 ppmv;

Il flusso totale di emissione calcolato prima della manutenzione per gli H350 è di:

**0,90 T/trimestre**

A seguito degli interventi di riparazione delle sorgenti si evidenzia una riduzione delle emissioni del 7,77%

Quindi il flusso totale di emissione dopo manutenzione è di:

**0,83 T/trimestre**