



Campagna I Trimestrale H350 ed estensiva NO H350
2018
Stabilimento Versalis di PortoTorres

Campagna di misura e riduzione delle emissioni fuggitive di
COV

Rev.	DATA	Redatto	Approvato
1	16/01/2019	Davide Campochiaro	Ing. Francesco Caia

Bureau Veritas Italia S.p.A.
Sede Legale: Milano, 15-20126 MI/410
Tel. 02 27081259 Fax: 02 28000301
Ing. Francesco Caia

SOMMARIO

1. SCOPO DEL LAVORO.....	3
2. DEFINIZIONI.....	5
3. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....	6
3.1 RISULTATI GENERALI.....	6
4. CALCOLO FLUSSI EMISSIVI	9
5. RISULTATI CAMPAGNA DI MONITORAGGIO I TRIMESTRE 2018....	12
6. CONCLUSIONI.....	24

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) e non cancerogeni (NO H350) mediante analizzatori di tipo FID, secondo tecnica EPA Method 21;
- Inserire i dati di monitoraggio della campagna Estensiva NO H350 e H350 I Trimestre 2018 nel database elettronico;
- Individuare le sorgenti 'fuori soglia', ossia in stato emissivo superiore rispetto alla definizione di perdita di 1000 ppm per sorgenti che convogliano fluido NO H350 e 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 ≤ 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 ≥ 1000 ppmv per no H350 ≥ 500 ppmv per H350;

Pegged Value:

Sorgente con emissione ≥ 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 (CH_4) ed il fluido contenuto nello stream monitorato, permette la conversione da PPM di 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 dal 5 Febbraio al 3 Marzo 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 prima trimestralità e stream non cancerogeni (NO H350) per la campagna estensiva. 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
Centrale Termoelettrica	941
Impianto GOMME	5755
Parco Generale Serbatoi	1796

Grafico 3.1. Distribuzione sorgenti H350 monitorate per impianto

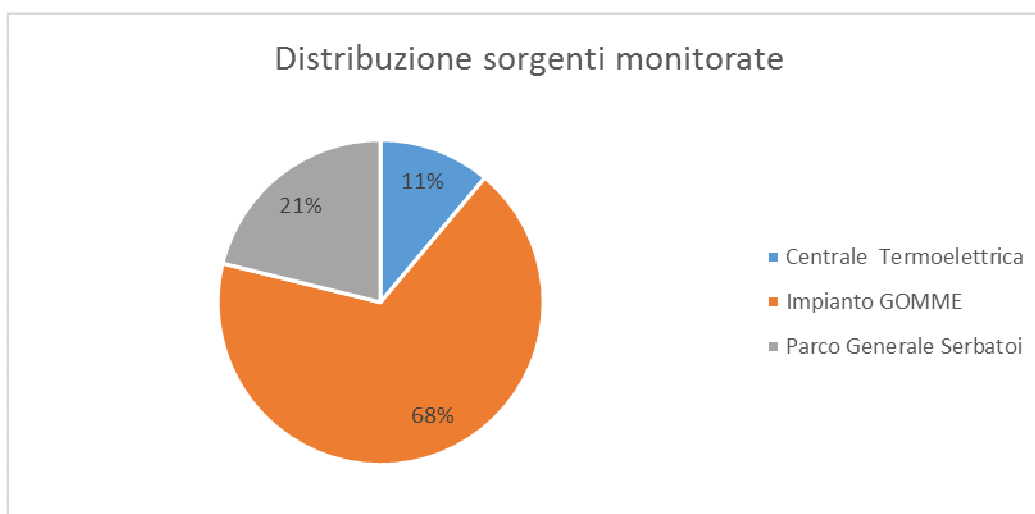
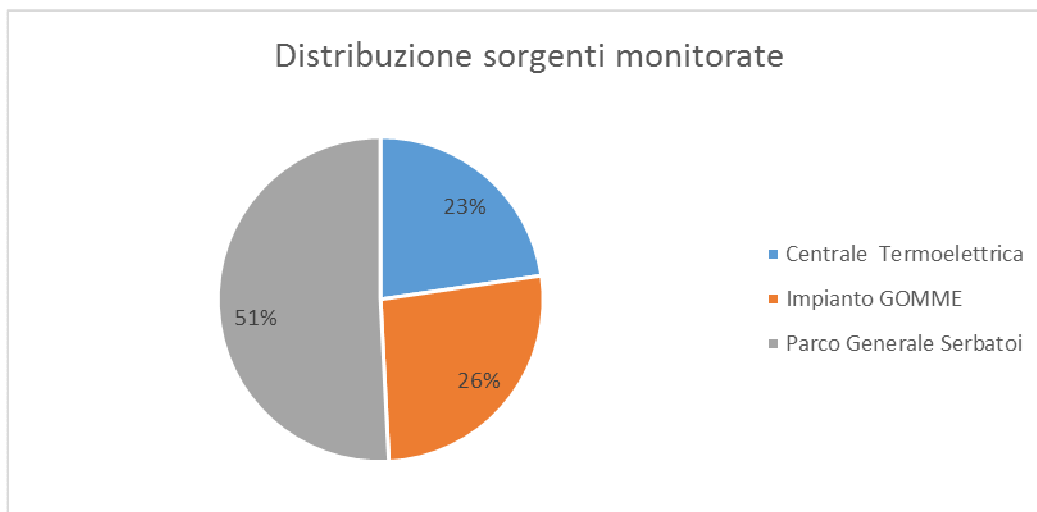


Tabella 3.2. Distribuzione sorgenti NO H350 monitorate per impianto

Unità	Totale sorgenti monitorate
Centrale Termoelettrica	1264
Impianto GOMME	1479
Parco Generale Serbatoi	2834

Grafico 3.2. Distribuzione sorgenti NO H350 monitorate per impianto



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

Tabella 3.3. Prodotti di processo H350

Stream H350
1,3-BUTADIENE
ACRILONITRILE
BENZENE
ALTRI VOC

Tabella 3.4. Prodotti di processo NO H350

Stream NO H350
AMMONIACA
CUMENE
LATTICE
PROPILENE

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 all'impianto INLO 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
	$10 \text{ ppmv} \leq \text{Conc} < 100.000 \text{ ppmv}$	TABLE 2-9. SOCMI LEAK RATE/SCREENING VALUE CORRELATIONS)
	$\text{Conc} \geq 100.000 \text{ ppmv}$	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) = $1.87\text{E-}06 \times (\text{SV})^{0.873}$
Light liquid valves	Leak rate (kg/hr) = $6.41\text{E-}06 \times (\text{SV})^{0.797}$
Light liquid pumpsc	Leak rate (kg/hr) = $1.90\text{E-}05 \times (\text{SV})^{0.824}$
Connectors	Leak rate (kg/hr) = $3.05\text{E-}06 \times (\text{SV})^{0.885}$

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) ^a
Gas valves	6.6E-07
Light liquid valves	4.9E-07
Light liquid pumps ^b	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
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)
- 8.492 sorgenti accessibili contenenti H350, monitorate con FID (in servizio)
- 2.249 sorgenti accessibili contenenti H350 non monitorate per momentaneo fuori servizio
- 5.577 sorgenti accessibili contenenti NO H350 monitorate con FID (in servizio)
- 8.551 sorgenti accessibili contenenti NO 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	8.492	2.249	11	0,1	580	659

Stream	Totale sorgenti monitorate accessibili	Totale sorgenti fuori servizio	Totale perdite	% di perdita	Portata del campione (Kg/anno)	Portata totale (Kg/anno)
NO H350	5.577	8.551	8	0,1	938	6.093

In dettaglio:

→ 10 perdite individuate impianto GOMME

→ 9 perdite individuate impianto PGS.

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	11	0	0,0	26	105

Stream	Totale sorgenti monitorate accessibili	Totale perdite	% di perdita	Portata del campione (Kg/anno)	Portata totale (Kg/anno)
NO H350	8	2	0,0	1.931	7.086

A seguito degli interventi di riparazione, solamente due perdite, site nell'impianto PGS, sono rimaste fuori soglia.

Analisi delle distribuzione 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 accessibili monitorate	Totale sorgenti accessibili fuori servizio
Fine linea	943	725	218	662	63
Flangia	8.492	6.339	2.093	5.655	684
Premistoppa valvola manuale	3.121	2.326	795	2.062	264
Tenuta pompa	80	70	10	61	9
Vent	101	57	44	52	5
Totale	12.737	9.577	3.160	8.492	1.085

Grafico 5.3 Distribuzione Sorgenti H350 per tipologia

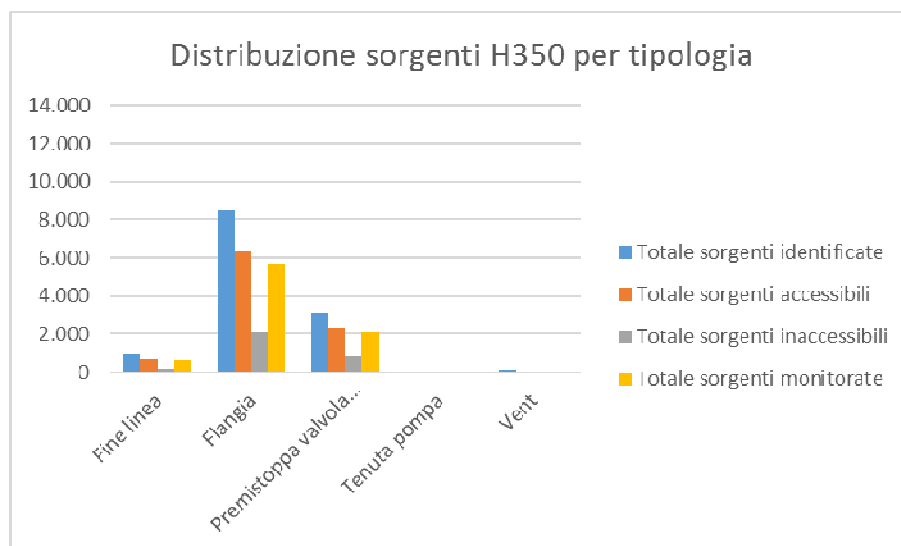
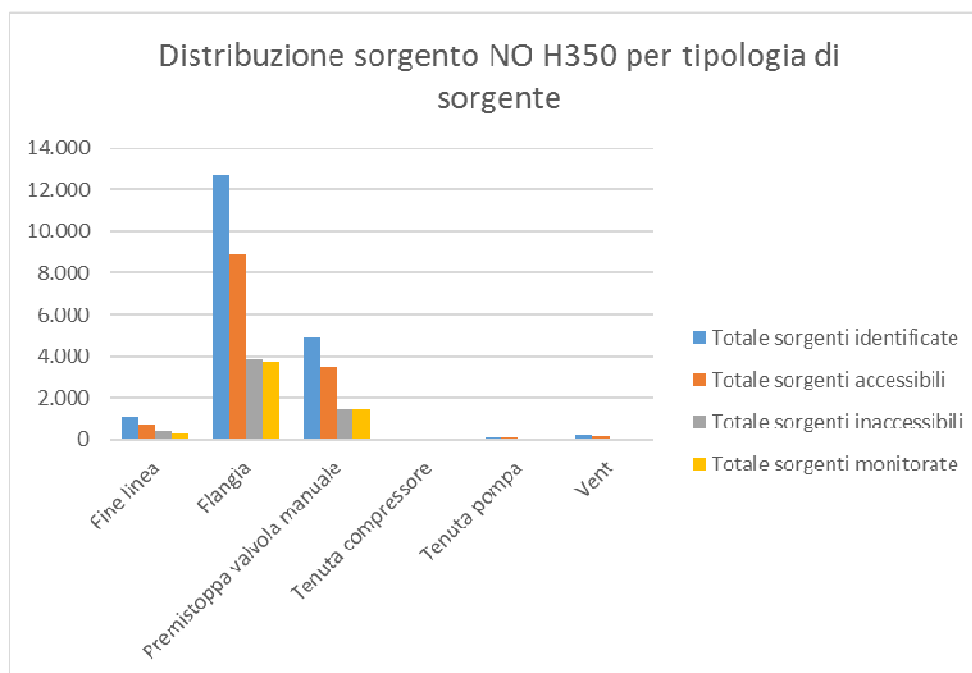


Tabella 5.4 Distribuzione Sorgenti NO H350 per tipologia

NO H350	Totale sorgenti identificate	Totale sorgenti accessibili	Totale sorgenti inaccessibili	Totale sorgenti accessibili monitorate	Totale sorgenti accessibili fuori servizio
Fine linea	1.098	738	360	292	446
Flangia	12.704	8.867	3.837	3.740	5.127
Premistoppa valvola manuale	4.909	3.492	1.417	1.454	2.038
Tenuta compressore	3	3	0	0	3
Tenuta pompa	106	74	32	34	40
Vent	218	166	52	57	109
Totale	19.038	13.340	5.698	5.577	7.763

Grafico 5.4 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 5.5

Distribuzione Flusso emissivo H350 per Impianto prima della manutenzione

Unità	Totale sorgenti monitorate	Portata totale (Kg/trim)
Centrale Termoelettrica	941	2
Impianto GOMME	5755	93
Parco Generale Serbatoi	1796	564
Totale	8492	659

Tabella 5.6 Distribuzione Flusso emissivo H350 per Impianto dopo la manutenzione

Unità	Totale sorgenti monitorate	Portata totale (Kg/trim)
Centrale Termoelettrica	941	2
Impianto GOMME	5.755	23
Parco Generale Serbatoi	1.796	80
Totale	8.492	105

Tabella 5.7 Distribuzione Flusso emissivo NO H350 per Impianto prima della manutenzione

Unità	Totale sorgenti monitorate	Portata totale (Kg/anno)
Centrale Termoelettrica	1.264	40
Impianto GOMME	1.479	938
Parco Generale Serbatoi	2.834	5.115
Totale	5.577	6.093

Tabella 5.8

Distribuzione Flusso emissivo NO H350 per Impianto dopo la manutenzione

Unità	Totale sorgenti monitorate	Portata totale (Kg/anno)
Centrale Termoelettrica	1.264	40
Impianto GOMME	1.479	938
Parco Generale Serbatoi	2.834	6.108
Totale	5.577	7.086

Grafico 5.7 Distribuzione Flusso emissivo H350 per Sezione

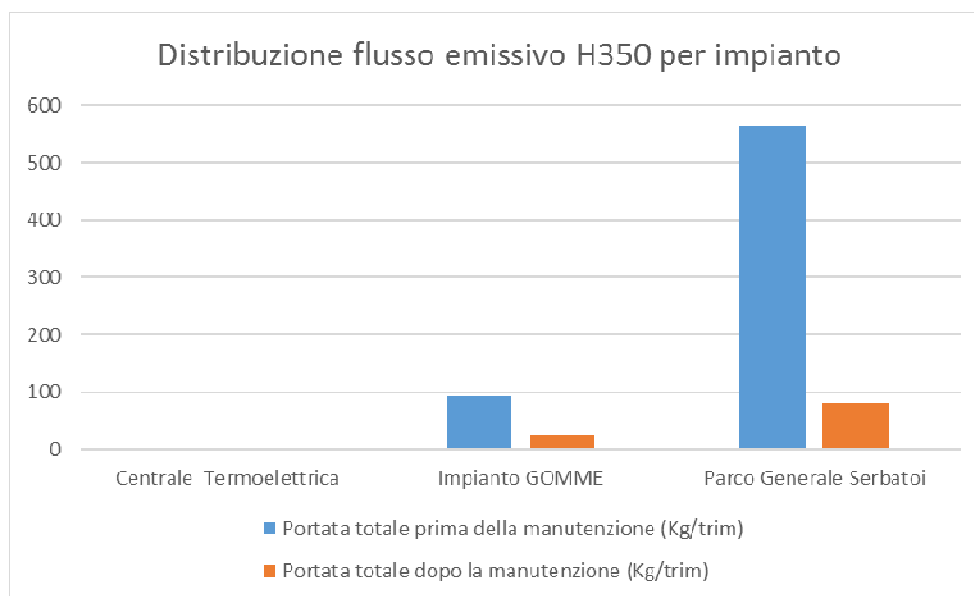
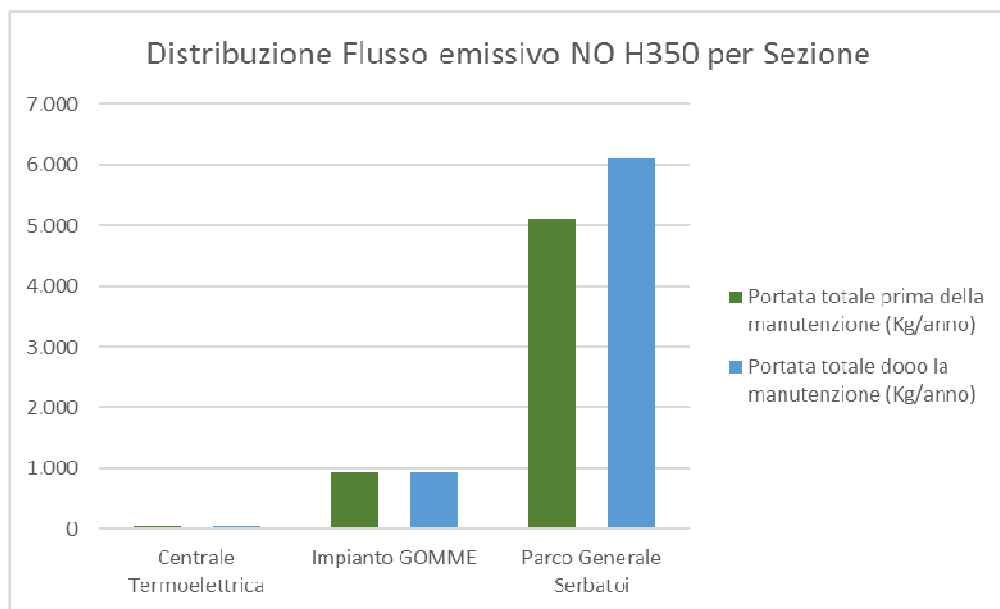


Grafico 5.8 Distribuzione Flusso emissivo NO H350 per Sezione



Analisi dettagliata per sorgente Impianto

Tabella 5.9 Distribuzione Flusso emissivo H350 per Tipologia di Sorgente

H350	Totale sorgenti accessibili monitorate	Portata totale prima della manutenzione (Kg/trim)	Portata totale dopo la manutenzione (Kg/trim)
Fine linea	662	61	6
Flangia	5.655	558	68
Premistoppa valvola manuale	2.062	37	29
Tenuta pompa	61	1	1
Vent	52	1	1
Totale	8.492	659	105

Tabella 5.10 Distribuzione Flusso emissivo H350 per Tipologia di Sorgente

NO H350	Totale sorgenti accessibili monitorate	Portata totale prima della manutenzione (Kg/anno)	Portata totale dopo la manutenzione (Kg/anno)
Fine linea	292	270	210
Flangia	3.740	2.424	2.424
Premistoppa valvola manuale	1.454	3.388	4.441
Tenuta compressore	0	0	0
Tenuta pompa	34	3	3
Vent	57	8	8
Totale	5.577	6.093	7.086

Grafico 5.9 Distribuzione Flusso emissivo H350 per Tipologia di Sorgente

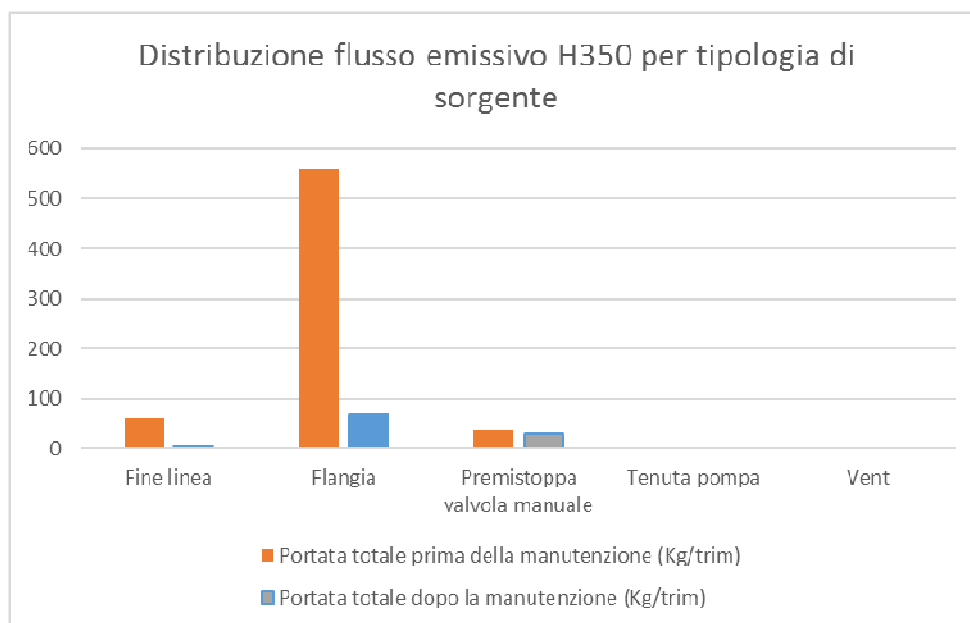


Grafico 5.10 Distribuzione Flusso emissivo NO H350 per Tipologia di Sorgente

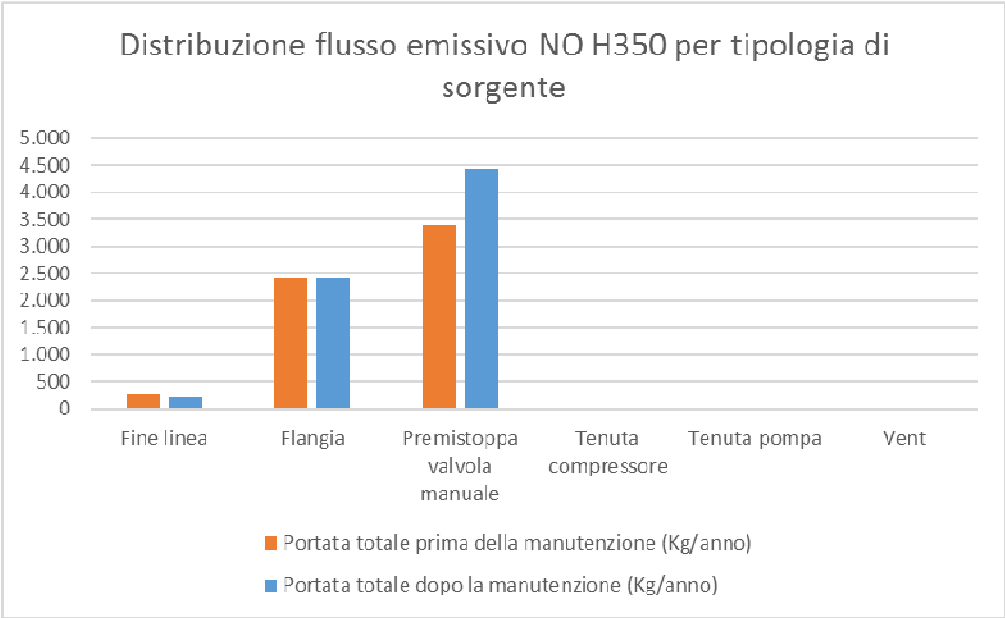


Tabella 5.11 Distribuzione flusso emissivo H350 per prodotto

Stream H350	Portata prima della manutenzione (Kg/trim)	Portata dopo la manutenzione (Kg/trim)
1,3-BUTADIENE	15	13
ACRILONITRILE	576	27
BENZENE	4	4
ALTRI VOC	64	61
Totale	659	105

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.

Tabella 5.12 Distribuzione flusso emissivo NO H350 per prodotto

Stream NO H350	Portata prima della manutenzione (Kg/anno)	Portata dopo la manutenzione (Kg/anno)
AMMONIACA	926	926
CUMENE	48	48
LATTICE	7	7
PROPILENE	5.111	6.104
Totale	6.093	7.086

Grafico 5.11 Distribuzione Flusso emissivo H350 per prodotto

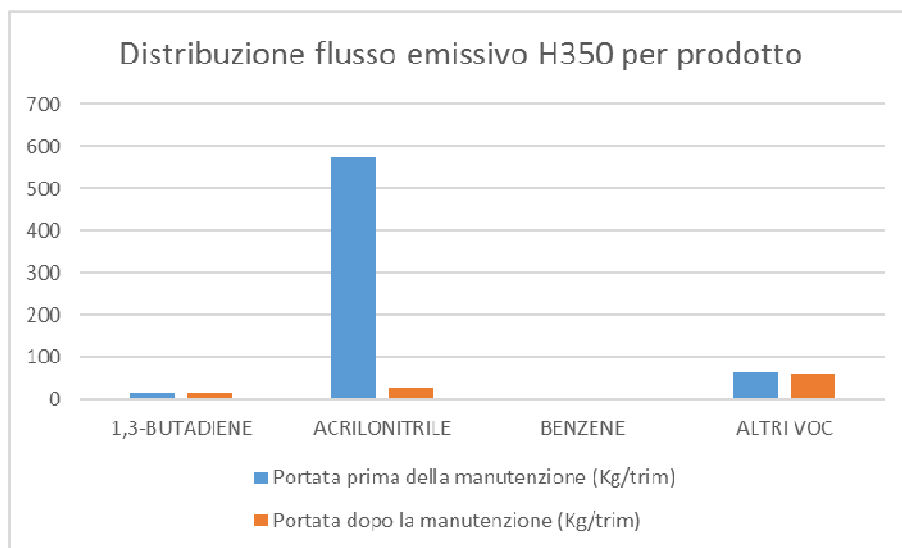
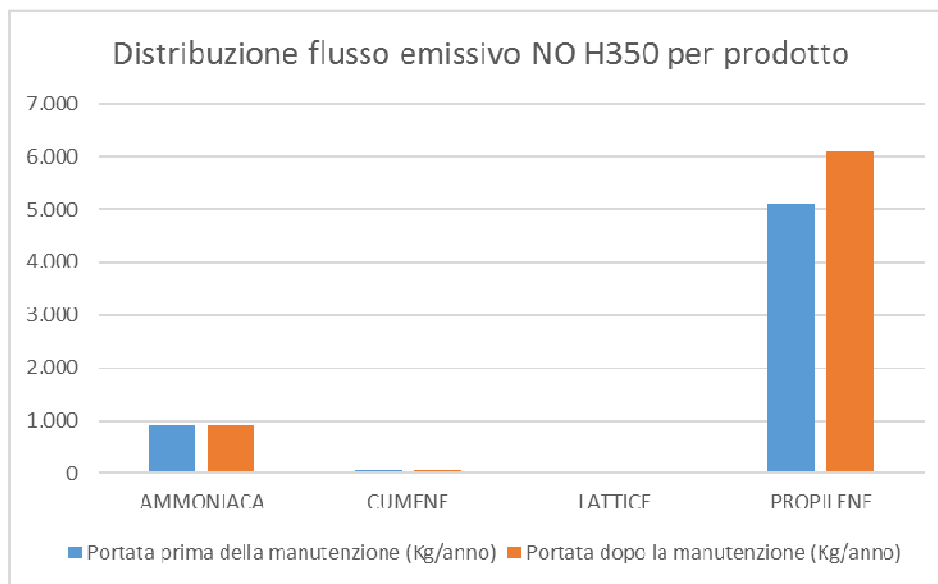


Grafico 5.12 Distribuzione Flusso emissivo NO H350 per prodotto



**Tabella 5.13 Distribuzione sorgenti H350 per imp./range emissivo
ppmv prima della manutenzione**

H350	Range emissivo (ppmv) Prima manutenzione				Totale
	0≤S≤499	500≤S≤1.000	1.001≤S≤10.000	10.001≤S≤100.000	
CENTRALE TERMOELETTICA	941	0	0	0	941
IMPIANTO GOMME	5.745	4	5	1	5.755
PARCO GENERALE SERBATOI	1.795	1	0	0	1.796
Totale	8.481	5	5	1	8.492

**Tabella 5.14 Distribuzione sorgenti H350 per imp./range emissivo
ppmv dopo la manutenzione**

H350	Range emissivo (ppmv) Dopo manutenzione				Totale
	0≤S≤499	500≤S≤1000	1001≤S≤100000	10.001≤S≤100.000	
CENTRALE TERMOELETTICA	941	0	0	0	941
IMPIANTO GOMME	5.755	0	0	0	5.755
PARCO GENERALE SERBATOI	1.796	0	0	0	1.796
Totale	8.492	0	0	0	8.492

**Tabella 5.15 Distribuzione sorgenti NO H350 per imp./range emissivo
ppmv prima della manutenzione**

NO H350	Range emissivo (ppmv) Prima manutenzione			Totale
	0≤S≤1.000	1.001≤S≤10.000	10.001≤S≤100.000	
CENTRALE TERMOELETTICA	1.264	0	0	1.264
IMPIANTO GOMME	1.479	0	0	1.479
PARCO GENERALE SERBATOI	4.738	2	6	4.746
Totale	7.481	2	6	7.489

**Tabella 5.16 Distribuzione sorgenti NO H350 per imp./range emissivo
ppmv dopo la manutenzione**

NO H350	Range emissivo (ppmv) Dopo manutenzione			Totale
	0≤S≤1.000	1.001≤S≤10.000	10.001≤S≤100.000	
CENTRALE TERMOELETTICA	1.264	0	0	1.264
IMPIANTO GOMME	1.479	0	0	1.479
PARCO GENERALE SERBATOI	4.744	0	2	4.746
Totale	7.487	0	2	7.489

Tabella 5.17 Percentuale sorgenti H350 e NO H350 per imp./range emissivo

Impianto	Percentuale sorgenti	
	H350	NO H350
CENTRALE TERMOELETTRICA	42,67%	57,33%
IMPIANTO GOMME	79,55%	20,45%
PARCO GENERALE SERBATOI	38,79%	61,21%
Totale	60,36%	39,64%

6. CONCLUSIONI

La campagna di monitoraggio estensiva 2018 condotta su **8.492** sorgenti accessibili interessate al passaggio dei fluidi H350 e **5.577** sorgenti accessibili interessate al passaggio dei fluidi NO H350, 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 e NO H350
- L'individuazione di 11 sorgenti fuori soglia H350 ossia con emissione pari o superiore alla Leak Definition di 500 ppmv
- L'individuazione di 8 sorgenti fuori soglia NO H350 ossia con emissione pari o superiore alla Leak Definition di 1000 ppmv;

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

0,659 T/trimestre

A seguito degli interventi di riparazione delle sorgenti si evidenzia una riduzione del 16% per gli stream H350

Quindi il flusso totale di emissione dopo manutenzione è di:

0,105 T/trimestre

Mentre per gli stream NO H350 è di:

6,093 T/anno

A seguito degli interventi di riparazione delle sorgenti si evidenzia una riduzione dello 0% ma un peggioramento dell'16% per gli stream NO H350

Quindi il flusso totale di emissione dopo manutenzione è di:

7,085 T/anno