

Carrara S.p.A.

Report di ispezione LDAR
Synthomer Filago
Consuntivo 2022

INDICE GENERALE

1. Oggetto d'attività	Pag 3
2. Descrizione dell'attività eseguita	Pag 6
3. Metodologie di classificazione, di monitoraggio e di calcolo	Pag 8
4. Elaborazione dei dati statistici dell'inventario monitorato	Pag 12
5. Calcolo della stima emissiva di COV	Pag 14
6. Conclusioni	Pag 18

1. Oggetto d'attività

Synthomer S.r.l. Stabilimento di Filago, di seguito nominato il GESTORE, ha commissionato a Carrara S.p.A. Divisione FERP, di seguito nominata FERP, l'implementazione del programma LDAR presso le sue linee produttive.

Le prime attività, svolte da FERP nel mese di Marzo 2018, sono consistite nelle operazioni di nuovo censimento e monitoraggio estensivo dei componenti di processo (di seguito nominati 'sorgenti' o 'componenti') da assoggettare a protocollo LDAR (Leak Detection And Repair).

I risultati e le considerazioni esposti nel presente report sono relativi esclusivamente alle attività eseguite nei tempi e nelle modalità descritte presso le aree, gli impianti o i dispositivi indicati dal Gestore. Nell'elaborazione dei dati per il computo delle stime emissive sono stati utilizzati i modelli matematici allo stato dell'arte disponibili e riconosciuti a livello normativo dalle disposizioni vigenti in materia. I modelli matematici sono stati configurati tanto con le informazioni raccolte in campo che con quelle rilasciate dal Gestore per il raggiungimento dello scopo d'attività.

Oggetto del presente elaborato è l'aggregazione dei dati accumulati nei monitoraggi realizzati nel corso del 2022 con tecnica EPA Method 21 secondo le procedure e con l'ausilio di strumentazioni che di seguito saranno specificamente indicate.

Si rende noto come le frequenze di monitoraggio siano variate a seguito dell'emissione del DM523/2021, in vigore da Luglio 2022. In particolare, le attività svolte durante l'anno 2022 sono state:

- Monitoraggio annuale LDAR del 100% delle sorgenti monitorabili (Febbraio/Marzo 2022);
- Monitoraggio trimestrale su pompe, valvole di sicurezza caratterizzate da stream H350 e ulteriore controllo (richiesta del Gestore) su alcune flange e valvole caratterizzate da stream H350 (Maggio 2022). Frequenza ispettiva legata a DM298/2017;
- Monitoraggio quadrimestrale su pompe, valvole di sicurezza, flange e valvole caratterizzate da stream H350 (Luglio/Settembre 2022). Frequenza ispettiva legata a DM523/2021;
- Monitoraggio quadrimestrale su pompe, valvole di sicurezza, flange e valvole caratterizzate da stream H350 (Novembre 2022); si rende noto che dal 1° Novembre 2022 le zone ENERGIA e PRODUZIONE sono fuori servizio. Frequenza ispettiva legata a DM523/2021.

La stima emissiva è stata ottenuta attraverso l'implementazione del protocollo EN15446:2008, derivante da EPA 453/95, utilizzando il modello delle “equazioni di correlazione” Petrochemical industries (SOCMI factors).

La stima emissiva calcolata è relativa ai componenti effettivamente monitorati ed a quelli inventariati e non monitorati perché non raggiungibili ed è espressa in kg/h e tonnellate (Mg)/anno (8.760 h).

In accordo con “ISPRA prot. 0018712/2011 Allegato H” ed essendo il Gestore sotto rinnovo AIA “DEC MIN prot. 523 del 2021”, la soglia di perdita (Leak Definition), espressa in ppmv, è stata impostata secondo la seguente tabella.

Componenti	Soglie	Soglie per fluidi classificati H350
Pompe	5.000	500
Compressori	5.000	500
Valvole	5.000	500
Flange	5.000	500

Per i punti componente non specificati in tabella, come raccordi filettati, fine linea e PSV, si assume che la Leak Definition resti a 5.000 ppmv per fluidi classificati non H350 e a 500 ppmv per fluidi classificati H350.

Il presente report è stato redatto in conformità alla sezione 8. Report della EN15446:2008 che prescrive:

- 1. Scope of the report (facility, type and size of equipment measured, streams, purpose, reporting period);*
- 2. Results expressed in mass per year (indicating how the mass is specified; as reference compound equivalent, carbon equivalent, actual composition of emission);*
- 3. Characteristic of instrument used;*
- 4. Response factor that have been used. In case are provided per concentration strata by the manufacturer, these values should be provided. Source of information for response factors, substances for which response factor is unknown shall be indicated;*
- 5. Value of threshold concentration;*
- 6. Which correlation is used;*
- 7. Which pegged value is used;*
- 8. Max. ppmv used in correlations;*
- 9. Number of components measured during the reporting period;*
- 10. Number of components measured during the previous period;*
- 11. Number of components never measured;*
- 12. Handling of equipment not measured;*
- 13. Grouping of equipment in case average leak rates are derived from plant data.*

2. Descrizione dell'attività eseguita

L'attività è consistita nell'implementare la procedura LDAR presso le Unità produttive d'interesse al fine di:

- inventariare e classificare le sorgenti per configurare il database di riferimento (eventuali modifiche o integrazioni);
- accumulare per ogni sorgente raggiungibile una lettura secondo tecnica EPA Method 21;
- segnalare le sorgenti divergenti rispetto alle Leak Definitions indicate a pagina 4 perché il Gestore possa avviare su queste un'azione correttiva;
- contabilizzare le emissioni COV secondo le procedure EN15446:2008 sia in riferimento all'inventario monitorato che a quello censito e non monitorato.

Il censimento e la catalogazione hanno coinvolto tutti i componenti delle linee di processo che sono stati aggregati nei gruppi principali indicati dalla EN15446:2008 1) Agitatori, 2) Compressori, 3) Pompe; 4) Valvole; 5) Valvole di sicurezza; 6) Flange; 7) Fine linea e nei sottogruppi GAS o LIGHT LIQUID (LL) a seconda della fase dello stream.

Le flange indistintamente aggregano flange di linea (piping), flange di apparecchiature (es. scambiatori di calore) o Bonnet Flange delle valvole.

Inventario in servizio

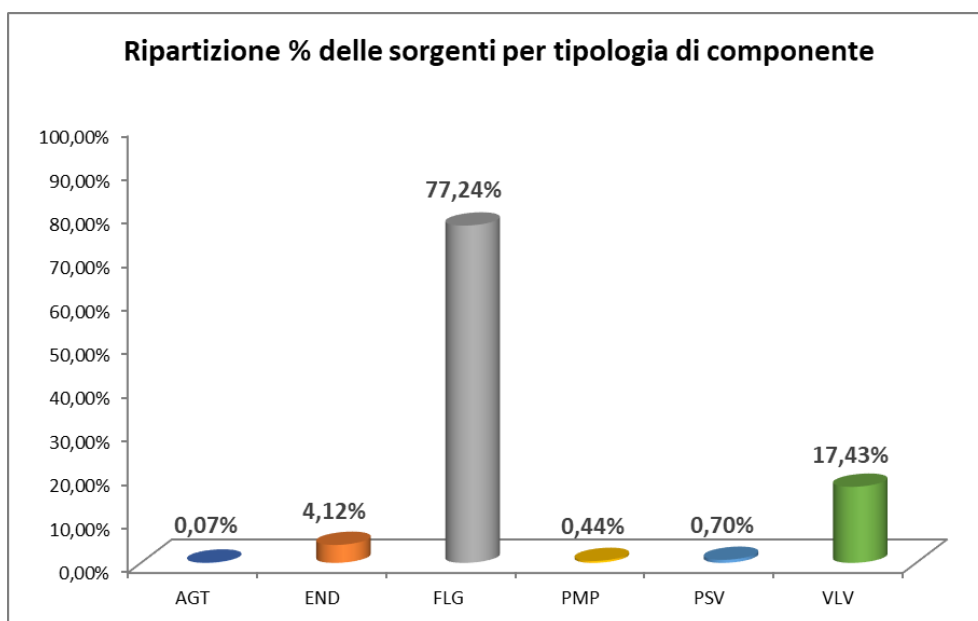
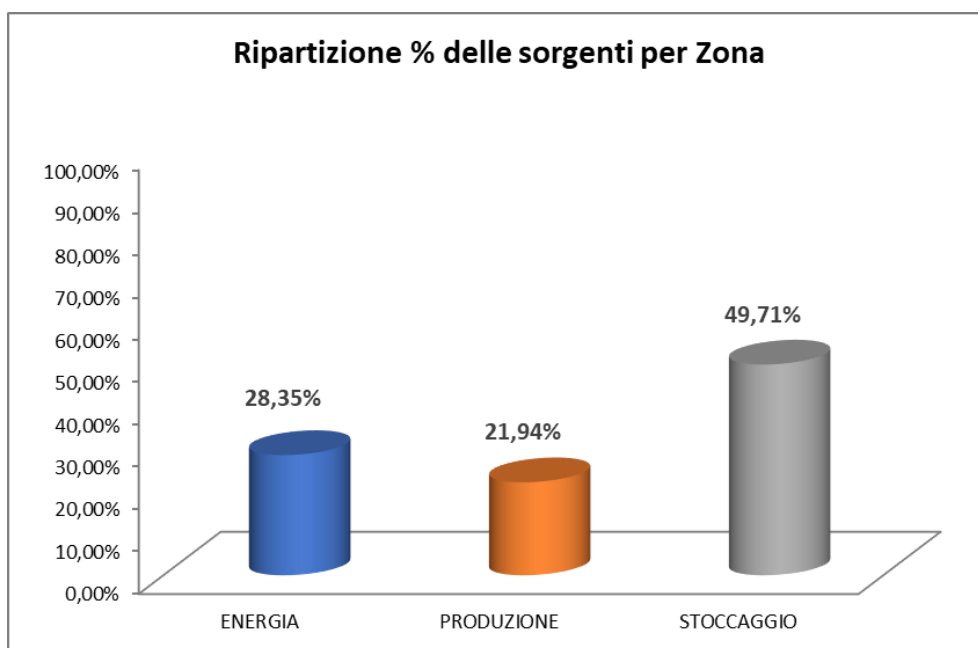
Zona	AGT	END	FLG	PMP	PSV	VLV	Non monitorabili	Monitorabili	Totale
ENERGIA		79	909	5	1	218	124	1.088	1.212
PRODUZIONE	3	33	726			176	75	863	938
STOCCAGGIO		64	1.667	14	29	351	181	1.944	2.125
Totale	3	176	3.302	19	30	745	380	3.895	4.275

AGT: Agitatori; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole sicurezza; VLV: Valvole.

Risultano monitorabili 3.895 sorgenti pari al 91,11% delle sorgenti dell'inventario attivo (4.275). Per 418 di queste non è stato possibile effettuare alcun controllo in quanto in stato di manutenzione al momento dell'ispezione; ad esse verrà attribuito, così come indicato dalla EN15446:2008, l'ultimo dato emissivo disponibile.

Alle 380 sorgenti non monitorabili perché isolate o non raggiungibili è stato attribuito un fattore emissivo medio calcolato sulla base delle letture disponibili: ad ogni tipo di componente è stato assegnato il fattore medio calcolato sui medesimi componenti, con la stessa fase dello stream.

Di seguito sono osservabili le distribuzioni percentuali delle sorgenti per zona e per tipologia di componente.



AGT: Agitatori; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole sicurezza; VLV: Valvole.

3. Metodologie di classificazione, di monitoraggio e di calcolo

Il metodo impiegato poggia sull'implementazione rigorosa della procedura descritta nel protocollo EPA 453/95, a cui si rimanda per i dettagli, che prevede, dapprima, la compilazione di un inventario (database) dei componenti, classificandoli per tipo, per fase del fluido, per tipo di fluido, localizzandoli all'interno di un'identificabile linea di processo o di un P&I: ogni componente è pertanto univocamente determinato con un TAG ID.

Successivamente i componenti vengono aggregati in gruppi per costituire degli 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 di dato" per il settore in esame. Tale rigorosa routine è stata adottata per impedire un trattamento manuale dei dati acquisti o discrezionalità da parte dell'operatore che fisicamente esegue il monitoraggio. I dati acquisiti all'interno di un itinerario vengono accumulati nella ROM del COV Analyzer e solo al termine trasferiti al database che provvede ad allocarli ai componenti di riferimento.

Quando tutti i dati sono allocati essi vengono elaborati per calcolare la stima emissiva.

Le sorgenti divergenti rispetto al Leak Definition vengono segnalate per iscritto al Gestore al termine di ogni turno giornaliero di monitoraggio.

Tutti i componenti sono univocamente identificati. Pertanto ad ogni successivo monitoraggio relativo all'i-esimo componente si accumulerà un dato che sarà confrontabile con il precedente.

L'intento della procedura testé descritta è completamente volto 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. Le emissioni fuggitive sono state misurate in accordo con tecnica EPA metodo 21 (Environmental Protection Agency M.21) titolato "Determinazione delle perdite dei composti organici volatili".

L'operatore ha compiuto giornalmente le seguenti attività:

- caricamento dell'itinerario di misurazione nella ROM dell'analizzatore;
- misurazione del “rumore di fondo” in ciascuna sezione dell'impianto da sottrarsi al valore rilevato sul componente; la lettura che appare sul display è già depurata.
- misurazioni in loco e raccolta delle concentrazioni dei COV in ppmv per ciascun punto emissivo, in accordo con EPA metodo 21;
- trasferimento dei dati dallo strumento di acquisizione dati al computer centrale.

Le misurazioni dell'emissioni sono state realizzate con un analizzatore a “ionizzazione di fiamma” portatile Thermo ENV. TVA 1000B, equipaggiato con computer di bordo. L'intervallo globale delle misurazioni appartiene al range da 0,00 ppmv a 100.000 ppmv, consentendo pertanto che i livelli di emissione vengano caratterizzati in modo accurato e che le perdite siano identificate.

Le misurazioni sono state rilevate al netto del “rumore di fondo” (valore in ppmv misurato dallo strumento nei camminamenti nell'intorno delle linee di processo) che si è attestato invariabilmente nel range $0,11 \div 2,07$ ppmv.

Con gli RFm (fattori di risposta) basati sulla Leak Definition 500 e 10.000 di ciascuno stream, come indicato dal manuale dello strumento Thermo ENV, sono stati calcolati i fattori A e B della curva di risposta del Thermo ENV. TVA 1000 B.

La curva di risposta restituisce il fattore di risposta della macchina allo stream con continuità all'interno di tutto il range di lettura $0,00 \div 100.000$:

Response Curve

Response factors can change as concentration changes. The response factor for a compound determined at 500 ppm may not be the same as the response factor determined at 10,000 ppm. By using a *response curve*, you can characterize a compounds response over a broader range of concentrations. If the actual concentration is plotted as *Y* vs. *X* (measured concentration), the resulting curve can be represented by the rational equation

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

Per le sostanze singole non appartenenti alla lista del manuale Thermo ENV, è stato utilizzato il valore $RF500 = 1$ e $RF10.000 = 1$ come previsto dalla EN15446:2008.

Per ciascuno stream è stata definita la curva di correzione (SVA Screened Value Adjusted) ove X_i è la lettura bruta accumulata con il FID.

$$SVA = ((A * X_i) / (1 + (B * X_i / 10.000)))$$

La curva rilascia il valore “aggiustato” SVA lungo tutto il range $0,00 \div 100.000$ ppmv.

Le letture sono state raccolte in condizioni ambientali idonee.

Data	Temperatura media [°C]	Umidità [%]	Velocità vento media [km/h]
14/02/2022	3	72	5
16/02/2022	5	84	6
17/02/2022	7	77	7
04/03/2022	6	65	9
05/05/2022	15	78	5
25/07/2022	31	46	11
26/07/2022	28	56	10
02/09/2022	22	65	7
07/11/2022	10	71	6

In relazione alla modalità contabile, sono state utilizzate le equazioni di correlazione della EN15446:2008 che sono riportate di seguito.

Le letture, corrette con il fattore di risposta, sono state elaborate con le equazioni di correlazione:

$$\text{kg/h} = A \times (\text{SVA})^B$$

ove i fattori A e B sono acquisiti dalla tabella:

Table C.1 – US EPA SOCM1 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 services): 0,0017 kg/h

sampling connections (all services): 0,015 kg/h

4. Elaborazione dei dati statistici dell'inventario monitorato

LEAK DEFINITION – Viene riportato in questa sezione il punteggio maturato (Leak Frequency) presso ciascun gruppo di sorgenti e ciascuna fase rispetto alle soglie di attenzione (Leak Definition) riportate a pagina 4. Si intende per punteggio il quoziente tra il numero di sorgenti divergenti ed il totale delle sorgenti ispezionabili.

Si rileva come in tre occasioni, durante la campagna di Febbraio, Maggio e Settembre 2022, 5 distinte sorgenti siano state individuate oltre la soglia emissiva; a seguito dell'intervento manutentivo da parte del Gestore, alcune di queste divergenze sono rientrate (remonitoring del 4 Marzo e del 7 Novembre 2022). Si evidenzia quindi come, a conclusione dell'attività annuale 2022, l'indice di divergenza (Leak Frequency) si sia attestato allo 0,05% (2 divergenze vs. 3.895 sorgenti monitorabili). Si rende noto come una delle 2 divergenze sia una sorgente interessata da fluido H350. Inoltre, si sottolinea come una delle 2 divergenze sia appartenente alla zona ENERGIA, fuori servizio dal 1° Novembre.

Componente	0	1	Totale	Divergenza %
AGT	3		3	0,00%
END	166		166	0,00%
FLG	2.975	2	2.977	0,07%
PMP	6		6	0,00%
PSV	29		29	0,00%
VLV	714		714	0,00%
Totale	3.893	2	3.895	0,05%

AGT: Agitatori; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole di sicurezza; VLV: Valvole.

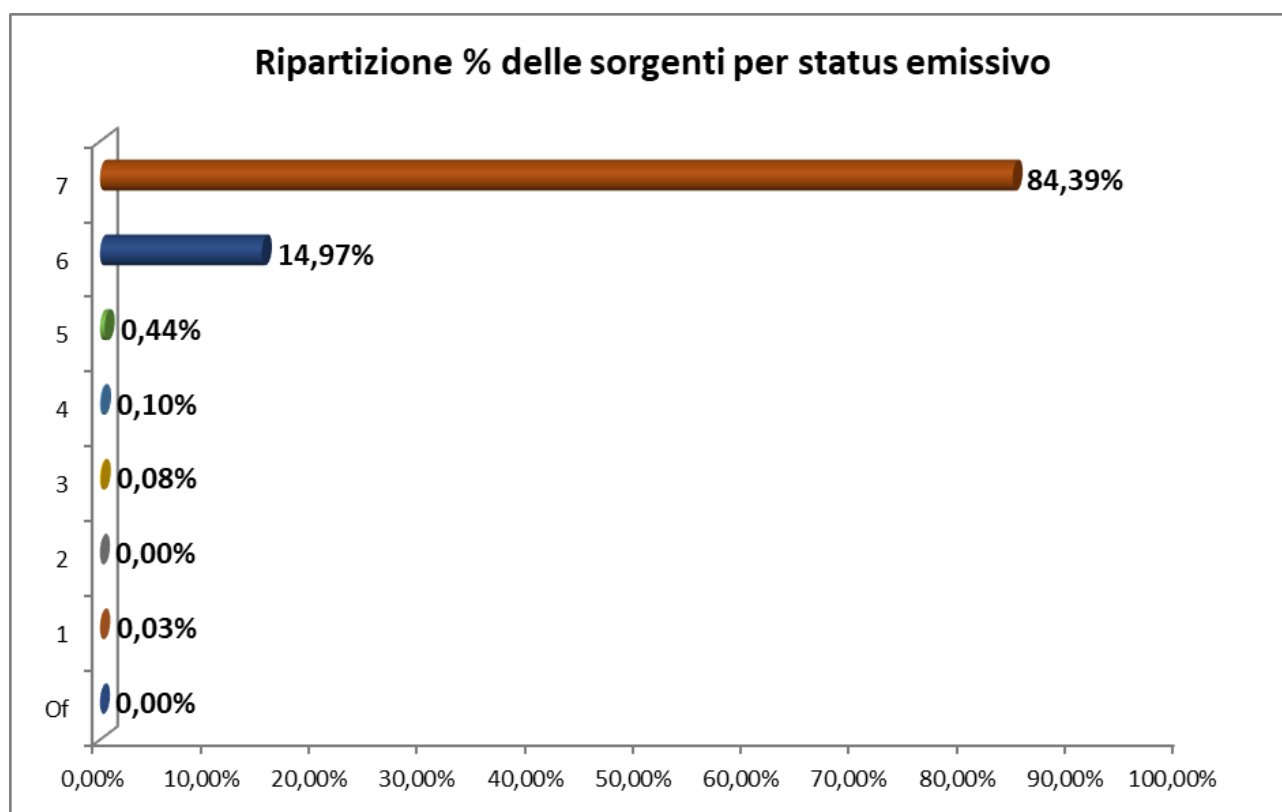
Status 0 < No leak; Status 1 > Leak.

Nella tabella successiva è possibile verificare la dinamica del comportamento dei componenti monitorati, in modo più dettagliato. I range emissivi sono stati classificati in 8 gruppi, da ppmv > 100.000 a 0 secondo la seguente legenda:

Status	Component ppmv range
Of	Overflow ppmv > 100.000
1	10.000 < ppmv < 99.999
2	5.000 < ppmv < 9.999
3	1.000 < ppmv < 4.999
4	500 < ppmv < 999
5	100 < ppmv < 499
6	10 < ppmv < 99
7	ppmv < 10

Componente	Of	1	2	3	4	5	6	7	Totale
AGT								3	3
END				1	2	2	31	130	166
FLG		1		2	2	12	432	2.528	2.977
PMP							2	4	6
PSV							1	28	29
VLV						3	117	594	714
Totale	0	1	0	3	4	17	583	3.287	3.895

AGT: Agitatori; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe, PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole



Osservando le distribuzioni emissive emerge che 3.287 sorgenti, pari al 84,39% del totale, sono state rilevate in status 7 ovvero con un'emissione inferiore ai 10 ppmv.

Nessuna sorgente è stata rilevata in overflow strumentale (ppmv > 100.000).

5. Calcolo della stima emissiva di COV

In relazione alla contabilità emissiva si riepiloga brevemente la modalità contabile utilizzata.

Sono state utilizzate le equazioni di correlazione di cui all'allegato C della EN 15446, Tabella C1 – US EPA Chemical Industries correlation parameters and factors. Il valore di Overflow utilizzato è riferito a 100.000 ppmv (lo strumento di rilevazione Thermo ENV. TVA 1000B copre il range 0,00 ÷ 100.000 ppmv). Per letture pari a 0,00 ppmv sono stati attribuiti i valori di default secondo la seguente tabella EPA 453/95:

TABLE 2-11. DEFAULT-ZERO VALUES: SOCMI PROCESS UNITS

Equipment type	Default-zero emission rate (kg/hr/source) ^a
Gas valve	6.6E-07
Light liquid valve	4.9E-07
Light liquid pump ^b	7.5E-06
Connectors	6.1E-07

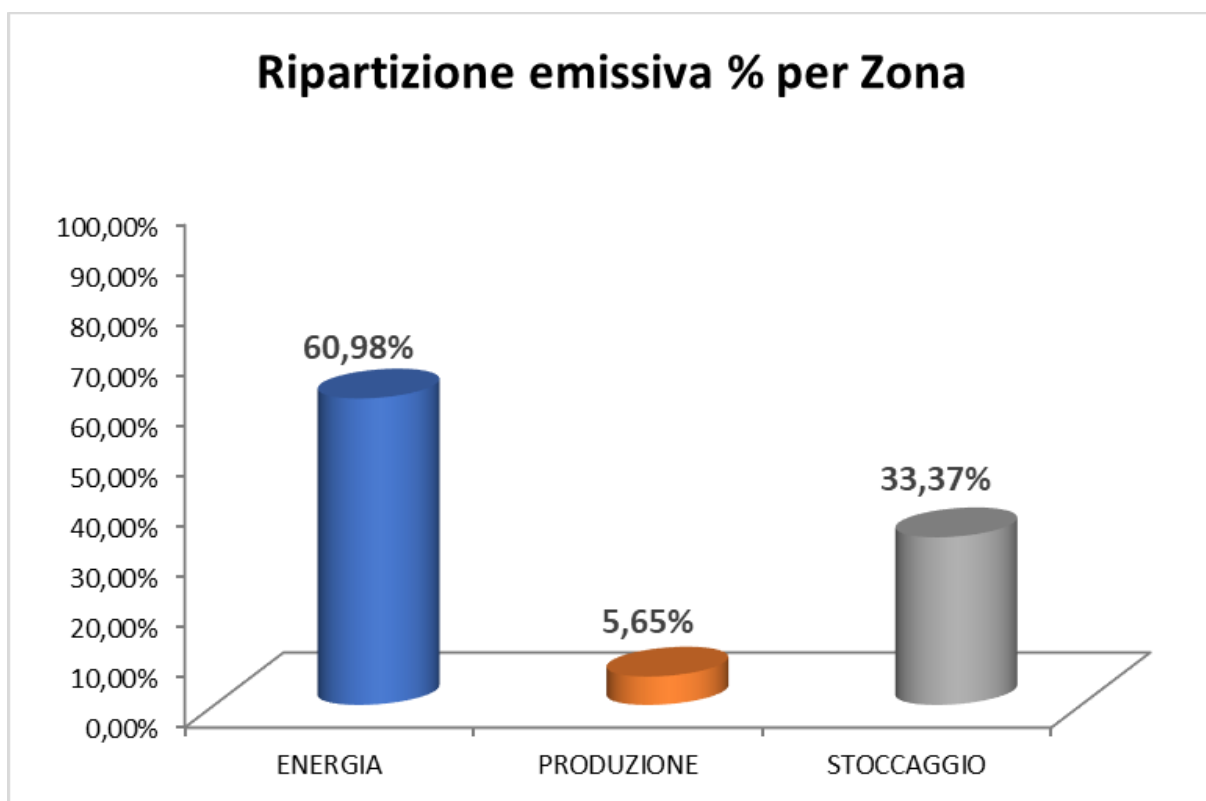
I fattori medi calcolati presso l'inventario monitorato e successivamente attribuiti ai componenti non monitorabili perché fisicamente non raggiungibili sono stati i seguenti:

Componente/Fase	kg/h COV x componente
END Gas	1,1644E-04
END LL	1,0458E-05
FLG Gas	1,3060E-04
FLG LL	1,3172E-05
PMP LL	7,5430E-05
PSV LL	3,1956E-05
VLV Gas	8,1894E-06
VLV LL	2,1395E-05

END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole
Gas: fase gas; LL: fase liquida

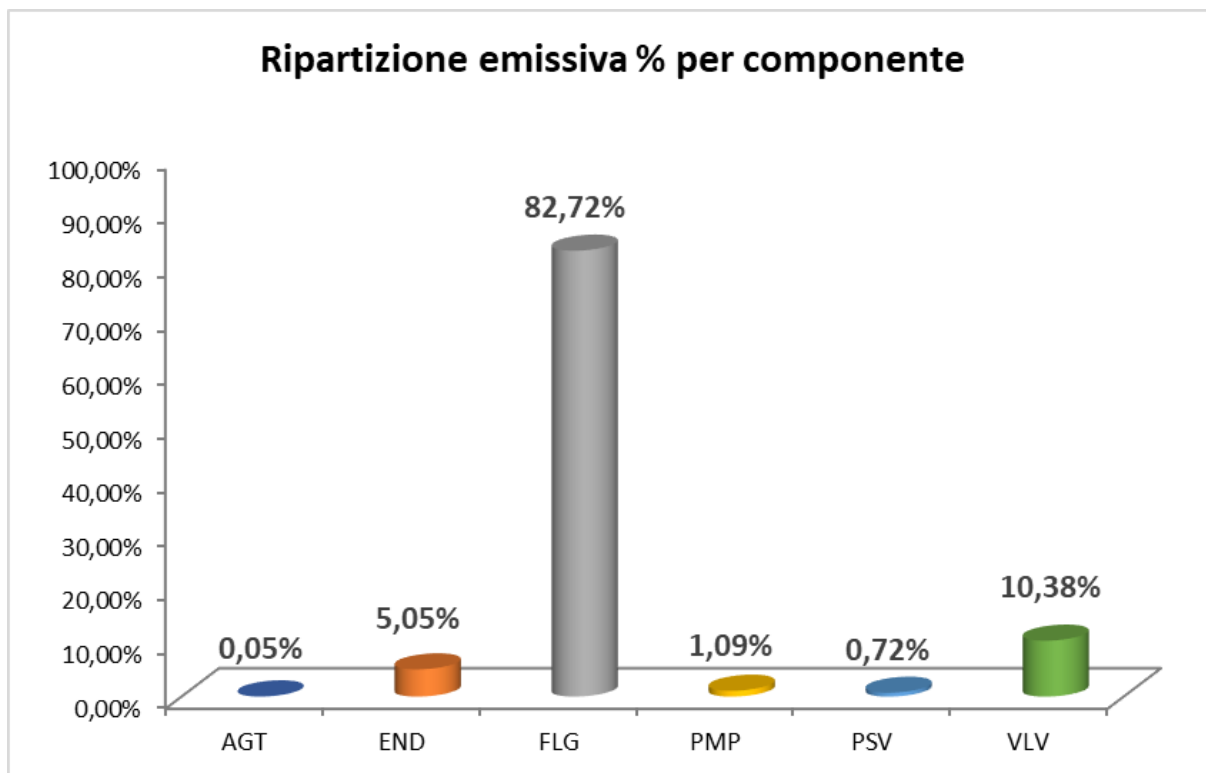
L'emissione oraria ed annua di COV attribuita all'intero inventario, ipotizzando per la zona STOCCAGGIO un servizio annuo generale di 8.760 ore e per le Zone ENERGIA e PRODUZIONE un servizio annuo generale di 7.296 ore (01/01/2022 – 31/10/2022), ripartita per zona, per tipologia di componente e per stream è stata la seguente:

Zona	Nr. Componenti	kg/h COV	Mg/anno
ENERGIA	1.212	0,0910	0,6636
PRODUZIONE	938	0,0084	0,0615
STOCCAGGIO	2.125	0,0415	0,3631
Totale	4.275	0,1408	1,0883



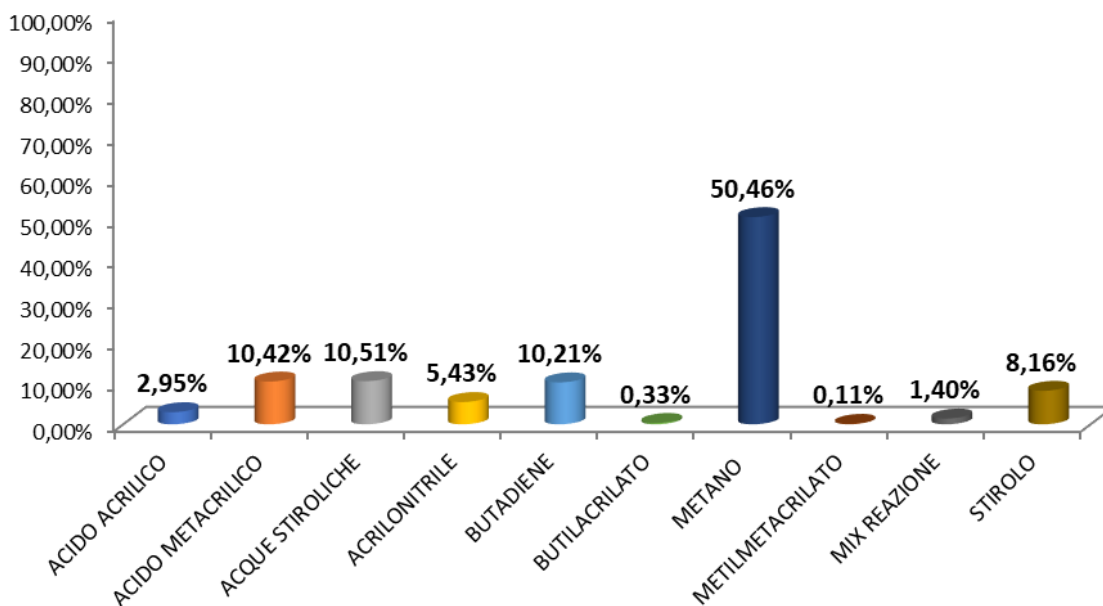
Componente	Nr. Componenti	kg/h COV	Mg/anno
AGT	3	6,76E-05	4,93E-04
END	176	0,0072	0,0550
FLG	3.302	0,1170	0,9002
PMP	19	0,0014	0,0119
PSV	30	9,00E-04	0,0078
VLV	745	0,0142	0,1129
Totale	4.275	0,1408	1,0883

AGT: Agitatori; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole



Stream	Nr. Componenti	kg/h COV	Mg/anno
ACIDO ACRILICO	185	0,0038	0,0321
ACIDO METACRILICO	421	0,0133	0,1134
ACQUE STIROLICHE	1.003	0,0157	0,1144
ACRILONITRILE	494	0,0069	0,0591
BUTADIENE	1.110	0,0129	0,1111
BUTILACRILATO	42	4,30E-04	0,0036
METANO	209	0,0753	0,5492
METILMETACRILATO	28	1,42E-04	0,0012
MIX REAZIONE	313	0,0021	0,0153
STIROLO	470	0,0103	0,0888
Totale	4.275	0,1408	1,0883

Ripartizione emissiva % per stream



6. Conclusioni

Durante l'anno 2022 sono state monitorate complessivamente 3.477 sorgenti delle 3.895 sorgenti monitorabili (418 componenti rilevate in stato di manutenzione). Il totale delle sorgenti in servizio è pari a 4.275.

Al termine delle attività annuali, grazie agli interventi manutentivi eseguiti dal Gestore, il punteggio di divergenza rispetto alle Leak Definitions (riportate a pagina 4) è risultato pari allo 0,05% (2 divergenze rilevate vs. 3.895 sorgenti monitorabili).

In relazione alla distribuzione dei componenti nei diversi ranges emissivi si rileva che 3.287 sorgenti, pari al 84,39% dei monitorabili è stato rilevato in Status 7 ovvero con un'emissione inferiore a 10 ppmv.

L'emissione di COV dei 4.275 componenti in servizio nel corso del 2022 è stata computata in circa 0,1408 kg/h che, considerando 8.760 ore/anno di servizio per la zona STOCCAGGIO e 7.296 ore/anno (01/01/2022 – 31/10/2022) per le Zone ENERGIA e PRODUZIONE, corrisponde a 1,0883 Mg/anno.

La famiglia di componenti maggiormente responsabile dell'emissione di COV risulta essere quella delle flange con 0,117 kg/h pari al 82,72% del totale.

La zona che contribuisce maggiormente all'emissione di COV è ENERGIA con 0,091 kg/h pari al 60,98% del totale.

Restando a disposizione per ogni ragguaglio od integrazione, l'occasione è gradita per porgere distinti saluti.

Adro 29-11-2022

Cordialmente
Carrara Spa
Ing. F. Apuzzo

