

Carrara S.p.A.

Report di ispezione LDAR
Acciaierie d'Italia – ENERGIA
Campagna di monitoraggio Ottobre 2021

ORDINE NUMERO: 43079

INDICE GENERALE

1. Oggetto d'attività	Pag 3
2. Descrizione dell'attività eseguita	Pag 5
3. Metodologie di classificazione, di monitoraggio e di calcolo	Pag 7
4. Elaborazione dei dati statistici dell'inventario monitorato	Pag 10
5. Calcolo della stima emissiva di COV	Pag 12
6. Conclusione	Pag 15

1. Oggetto d'attività

AdI Energia S.r.l. Stabilimento di Taranto, 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 linee di gas metano, di gas Coke, di gas di processo e di gas siderurgico delle Centrali CET 2 e CET 3 (Numero d'ordine 43079).

Le prime attività sono state svolte da FERP nel mese di Marzo 2014 e sono consistite nelle operazioni di censimento e primo monitoraggio dei componenti di processo (di seguito nominati 'sorgenti' o 'componenti') appartenenti alle linee produttive in oggetto.

Le attività, oggetto del presente report e svolte da FERP tra il 12 e il 15 Ottobre 2021, sono consistite nelle operazioni di monitoraggio estensivo, con tecnica EPA Method 21, dei componenti fisicamente accessibili. Le letture strumentali sono state raccolte da FERP secondo le procedure e con l'ausilio di strumentazioni che di seguito saranno specificamente indicate.

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" Petroleum Industries.

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

In accordo con il Protocollo ISPRA 2020/53990 del 16/04/2020 le soglie di perdita (Leak Definitions) vengono impostate in base alla seguente tabella.

Componenti	Soglie	Soglie H350
Pompe	10.000	5.000
Compressori	10.000	5.000
Valvole	10.000	3.000
Flange	10.000	3.000

Per i punti componente non specificati in tabella, come raccordi filettati, fine linea e PSV, si assume che la Leak Definition resti invariata a 10.000 ppmv per i non cancerogeni e 5.000 ppmv per i cancerogeni.

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 linee produttive d'interesse al fine di:

- inventariare e classificare le sorgenti per configurare il database di riferimento (eventuali modifiche/integrazioni);
- accumulare per ogni sorgente raggiungibile una lettura secondo tecnica EPA Method 21;
- segnalare le sorgenti divergenti rispetto alla Leak Definition di 10.000 ppmv 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 state aggregate nei gruppi principali indicati dalla EN15446:2008.

Sono state catalogate Valvole, Flange e Fine linea. Le flange indistintamente aggregano flange di linea (piping), flange di apparecchiature (es. scambiatori di calore), Bonnet Flange delle valvole o raccordi filettati.

Inventario

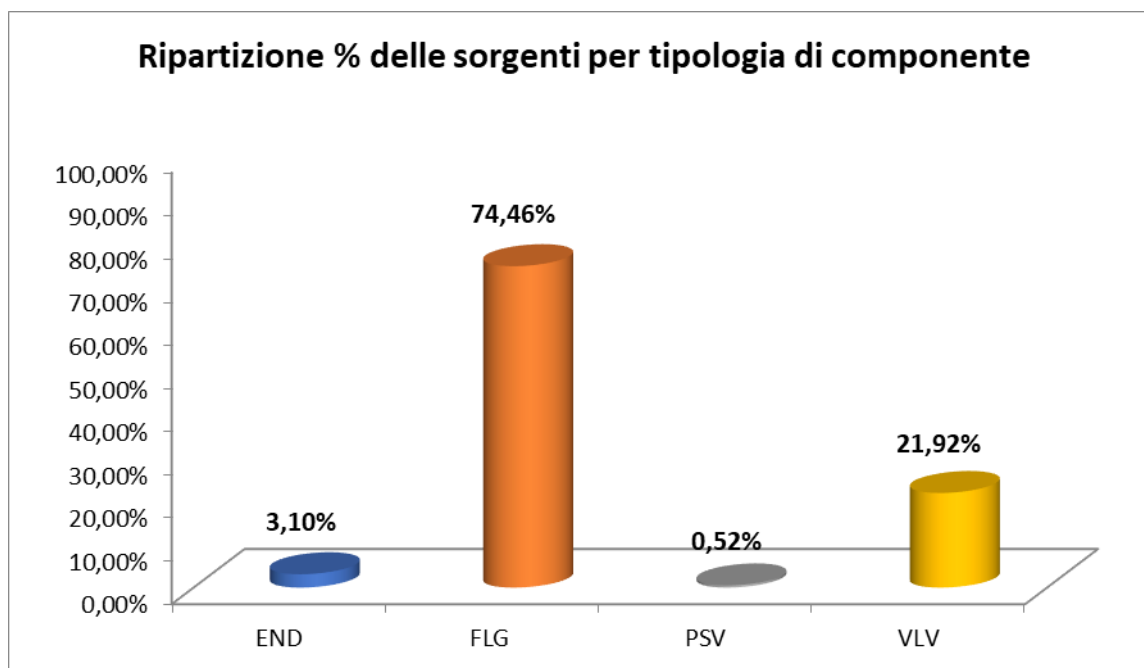
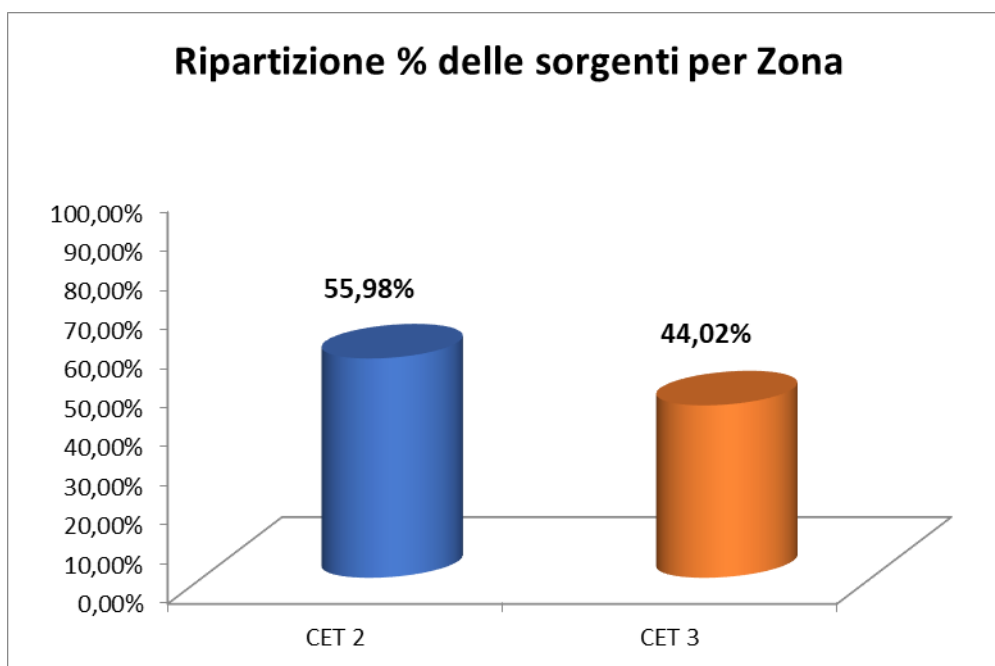
Zona	END	FLG	PSV	VLV	Non monitorabili	Monitorabili	Totale
CET 2	96	2.171		662	42	2.887	2.929
CET 3	66	1.725	27	485	228	2.075	2.303
Totale	162	3.896	27	1147	270	4.962	5.232

END: Fine linea; FLG: Flange; PSV: Valvole di sicurezza; VLV: Valvole.

Risultano così 4.962 sorgenti monitorabili pari al 94,84% delle sorgenti totali inventariate (5.232); di queste, 1.356 sorgenti non sono state effettivamente monitorate in quanto in stato di manutenzione al momento dell'ispezione. A queste verrà attribuito, così come indicato dalla EN 15446:2008, l'ultimo dato disponibile.

Alle restanti 270 sorgenti isolate o non monitorabili perché fisicamente non accessibili, è stato attribuito un fattore emissivo medio calcolato sulla base delle letture disponibili: ad ogni tipo di componente, è stato assegnato il fattore calcolato su medesimi componenti presso l'impianto.

Di seguito è osservabile la distribuzione percentuale delle sorgenti per zona e per tipologia di componente.



END: Fine linea; FLG: Flange; PSV: Valvole di 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 e di un P&ID: 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 alla Leak Definition vengono segnalati per iscritto al Responsabile del Reparto sottoposto a programma LDAR che ha emesso la richiesta, 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 quanto 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:

- calibratore dell'analizzatore (la calibrazione viene effettuata in conformità alle specifiche del produttore del VOC Analyzer);
- 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 ad “ionizzazione di fiamma” portatile Thermo ENV. TVA 1000B, equipaggiato con computer di bordo. L'intervallo globale delle misurazioni appartiene al range da 0,00 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 $0,69 \div 3,39$ ppmv.

Presso l'impianto sono stati censiti gli stream gas metano, gas Coke, gas di processo e gas siderurgico. Per l'elaborazione delle letture con le equazioni di correlazione è stato utilizzato il fattore di risposta $RF = 1$ per tutti i gas indagati.

Le letture sono state accumulate tra il 12 e il 15 Ottobre 2021 in condizioni meteorologiche ottimali.

Data	T media [°C]	P media [mbar]	Umidità [%]	Vento [km/h]
12/10/2021	15	1.011	78	9
13/10/2021	16	1.013	73	10
14/10/2021	17	1.014	55	19
15/10/2021	14	1.009	75	16

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

The correlations between screening values and emission rates referred to as per article 1 in 6.4.2 are in the form:

$$ER = A (SV)^B \quad (C.1)$$

where:

ER is the emission rate, in kg/h;

SV is the screening value, in ppm.

Table C.2 – US EPA Petroleum Industry 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)	Average factor for Marketing Terminal Equipment (kg/h)
Valve	Gas	$2,29 \times 10^{-5}$	0,746	0,064	0,140	0,0268	0,000013
Valve	Light liquid	$2,29 \times 10^{-5}$	0,746	0,064	0,140	0,0109	0,000043
Pump seal	All	$5,03 \times 10^{-5}$	0,610	0,074	0,160	0,114	0,00054
Connector	All	$1,53 \times 10^{-5}$	0,735	0,028	0,030	0,00025	0,000042
Flange	All	$4,61 \times 10^{-5}$	0,703	0,085	0,084	0,00025	0,000042
Open end	All	$2,20 \times 10^{-5}$	0,704	0,030	0,079	0,0023	0,00013
Other ⁷⁾	All	$1,36 \times 10^{-5}$	0,589	0,073	0,110	see below	0,00013

Additional average emission factors are available for the following components:

compressor seals (gas service): 0,636 kg/h

relief valves (gas service): 0,160 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 ciascuna zona e ciascun gruppo di sorgenti rispetto alle soglie di attenzione (Leak Definitions) riportate in tabella a pagina 3. Si intende per punteggio il quoziente tra il numero di sorgenti divergenti ed il totale delle sorgenti ispezionabili.

Si rileva che l'indice di divergenza (Leak Frequency) si è attestato allo 0,40% (20 divergenze vs 4.962 sorgenti monitorabili).

Di seguito l'indice di divergenza suddiviso per tipologia di componente e a seconda che la sorgente sia caratterizzata da un fluido H350 o meno:

H350/Componente	0	1	Totale	Divergenza %
FALSO	1.621	7	1.628	0,43%
END	47		47	0,00%
FLG	1.169	1	1.170	0,09%
PSV	3		3	0,00%
VLV	402	6	408	1,47%
VERO	3.321	13	3.334	0,39%
END	114		114	0,00%
FLG	2.477		2.477	0,00%
PSV	24		24	0,00%
VLV	706	13	719	1,81%
Totale	4.942	20	4.962	0,40%

END: Fine linea; FLG: Flange; PSV: Valvole di sicurezza; VLV: Valvole.

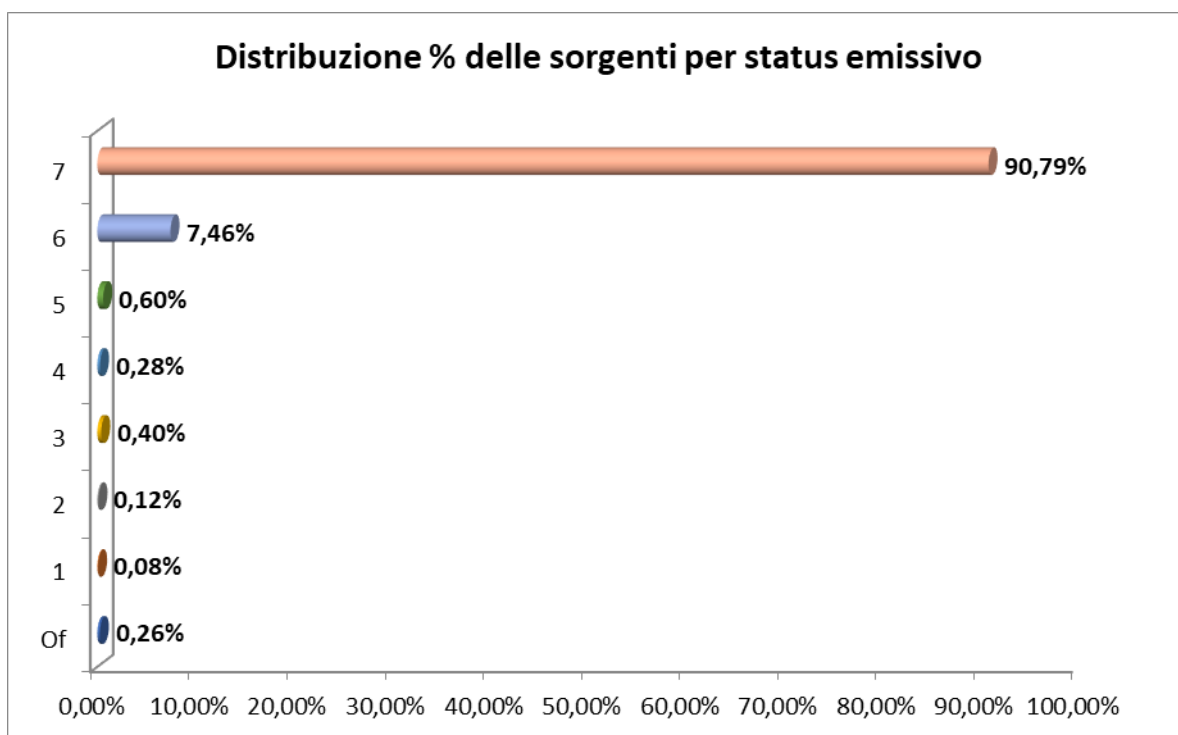
Status 1: ppm > Leak Def.; Status 0: ppm < Leak Def.

Nelle tabelle successive è possibile verificare la dinamica del comportamento dei componenti monitorati, interessati da COV, 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
END				1			9	151	161
FLG	1		3	8	6	15	279	3.335	3.647
PSV							4	23	27
VLV	12	4	3	11	8	15	78	996	1.127
Totale	13	4	6	20	14	30	370	4.505	4.962

END: Fine linea; FLG: Flange; PSV: Valvole di sicurezza; VLV: Valvole.



Osservando le distribuzioni emissive emerge che 4.505 sorgenti, pari al 90,79% delle sorgenti ispezionabili, si è attestata in status 7, ovvero con un'emissione inferiore ai 10 ppmv.

Si può notare come 13 dei 20 componenti in divergenza rispetto alla soglia emissiva siano stati rilevati in Overflow (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 15446:2008, Tabella C1 – US EPA Petroleum Industries correlation parameters and factors. Il valore di Pegged 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 2-12. DEFAULT-ZERO VALUES: PETROLEUM INDUSTRY

Equipment type/service	Default-zero emission rates ^{a,b} (kg/hr/source)
Valves/all	7.8E-06
Pump seals/all	2.4E-05
Others ^c /all	4.0E-06
Connectors/all	7.5E-06
Flanges/all	3.1E-07
Open-ended lines/all	2.0E-06

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

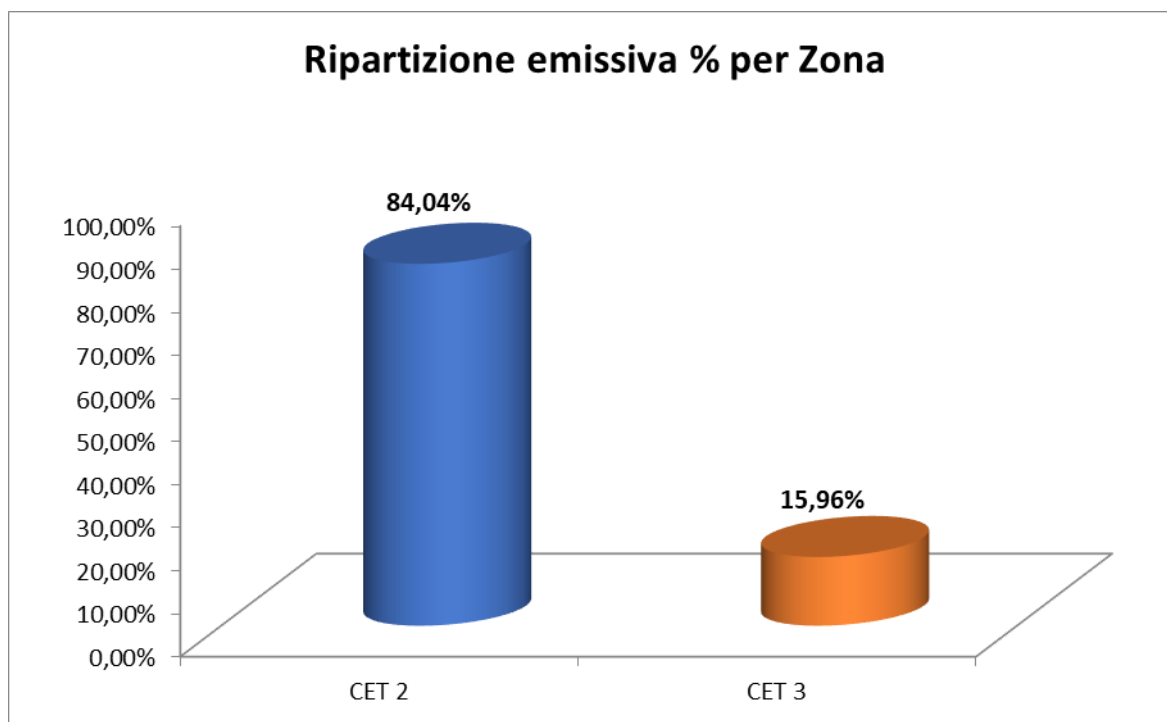
Zona/Componente	kg/h COV per componente
CET 2 FLG	5,8910E-05
CET 2 VLV	2,4152E-03
CET 3 END	2,1574E-05
CET 3 FLG	2,7673E-05
CET 3 VLV	3,1699E-04

END: Fine linea; FLG: Flange; VLV: Valvole.

Su indicazione del Gestore, allo scopo di calcolare l'effettivo contributo emissivo delle Centrali per l'anno 2021, vengono calcolati i contributi emissivi utilizzando le effettive ore di servizio fornite dal Gestore.

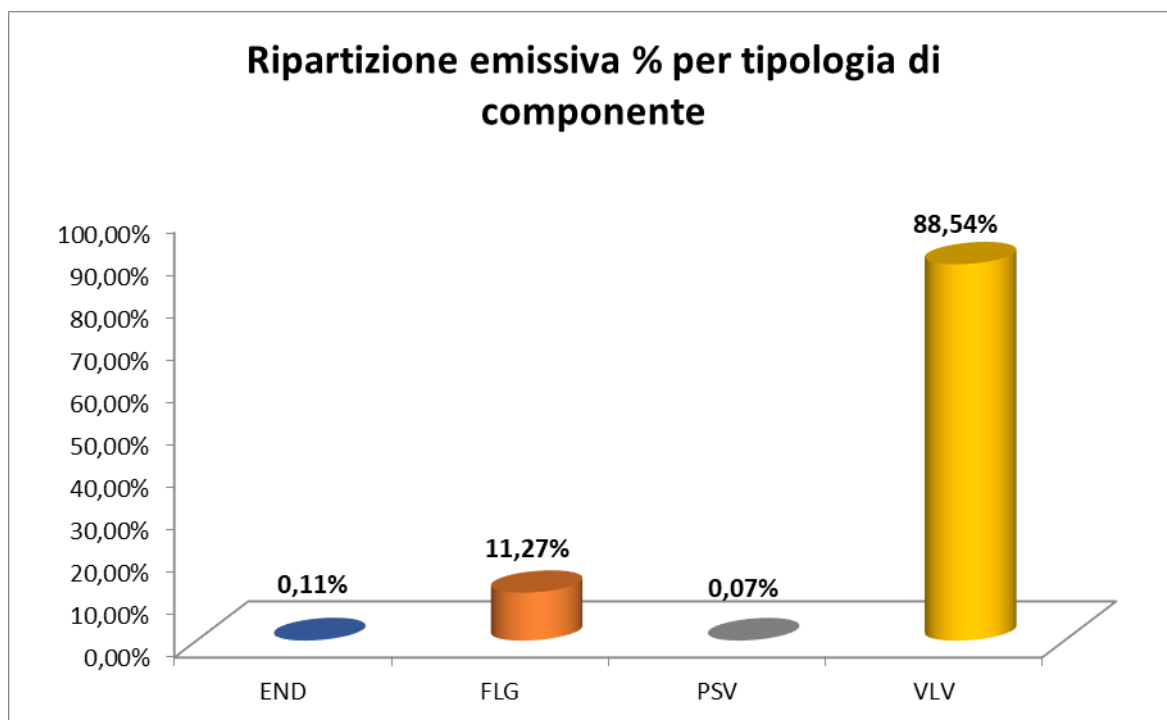
L'emissione oraria ed annua di COV attribuita all'inventario, ripartita per zona e per tipologia di componente, è stata la seguente:

Zona	Nr. Componenti	kg/h COV	Mg/anno COV
CET 2	2.929	1,7273	7,7246
CET 3	2.303	0,2041	1,4674
Totale	5.232	1,9315	9,1920



Componente	Nr. Componenti	kg/h COV	Mg/anno COV
END	162	0,0020	0,0104
FLG	3.896	0,1756	1,0358
PSV	27	0,0012	0,0069
VLV	1.147	1,7526	8,1388
Totale	5.232	1,9315	9,1920

END: Fine linea; FLG: Flange; PSV: Valvole di sicurezza; VLV: Valvole.



END: Fine linea; FLG: Flange; PSV: Valvole di sicurezza; VLV: Valvole.

6. Conclusione

L'ispezione condotta presso 4.962 componenti monitorabili, pari al 94,84% dell'inventario censito in 5.232 sorgenti, presso le Centrali CET 2 e CET 3, ha rilasciato un punteggio di divergenza rispetto alle Leak Definitions, descritte nel Capitolo 1, pari allo 0,40%, (20 divergenza vs 4.962 sorgenti monitorabili).

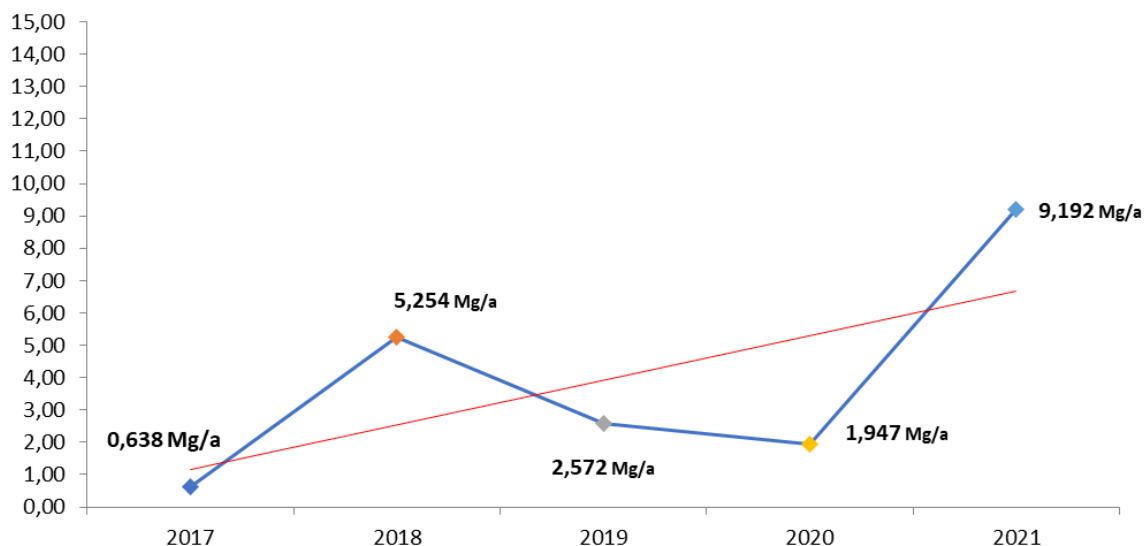
In relazione alla distribuzione dei componenti nei diversi ranges emissivi si sottolinea che 4.505 sorgenti, pari al 90,79% delle sorgenti ispezionabili, si è attestata in status 7, ovvero con un'emissione inferiore ai 10 ppmv. Si sottolinea come 13 dei 20 componenti in divergenza rispetto alla soglia emissiva siano stati rilevati in Overflow (ppmv>100.000).

L'emissione di COV attribuita ai 5.232 componenti, in stato di servizio durante la campagna ispettiva, è stata computata in circa 1,9315 kg/h che, date le effettive ore di servizio fornite dal Gestore, corrisponde a circa 9,1920 tonnellate (Mg)/anno.

La famiglia di componenti maggiormente responsabile dell'emissione di COV risulta essere quella delle valvole con 8,1388 Mg/anno di COV, pari al 88,54% del totale.

Di seguito viene proposto il trend del computo emissivo quinquennale (2017-2021). I dati degli anni precedenti al 2021 vengono forniti direttamente dal Gestore.

Anno	Nro componenti	Leak Frequency [%]	Mg/anno COV
2017	4.960	0	0,638
2018	3.925	0,13	5,2536
2019	5.220	0,15	2,572
2020	5.220	0,07	1,947
2021	5.232	0,4	9,192

Proiezione emissiva COV quinquennale (2017-2021)

Restando a disposizione per ogni ragguaglio od integrazione, cogliamo l'occasione per porgere cordiali saluti.

Adro 07-02-2022

Cordialmente
Carrara Spa
Ing. F. Apuzzo



CARRARA S.p.A.
Via Provinciale, 1/E
25030 ADRO (Brescia)