

Carrara S.p.A.

Rapporto Ispettivo LDAR-OGI
ERG Power Priolo

Monitoraggio Aprile 2017

INDICE GENERALE

1. Oggetto d'attività	Pag 3
2. Descrizione dell'attività eseguita	Pag 5
3. Esito ispettivo	Pag 9
4. Stima emissiva	Pag 11
5. Ispezione OGI dei componenti non accessibili	Pag 12
6. Conclusioni	Pag 13

1. Oggetto d'attività

ERG Power Priolo, di seguito nominato il “GESTORE”, nell’ambito del programma LDAR ha commissionato a Carrara S.p.A. Divisione FERP, di seguito nominata FERP, l’implementazione del programma LDAR presso il proprio impianto.

Le campagne ispettive sono iniziate, con le attività di censimento e monitoraggio, nel mese di Settembre 2011.

Oggetto del seguente report è la campagna ispettiva del mese di Aprile 2017 durante la quale è stato effettuato:

- monitoraggio perdite CCGT;
- monitoraggio perdite Gasdotto;
- monitoraggio perdite SA1 Nord 1° gruppo (di seguito nominato SA1N);

A seguito della nuova ispezione condotta presso i componenti inseriti nel programma LDAR si è provveduto all’elaborazione del prospetto statistico (calcolo della Leak Frequency rispetto alla Leak Definitions 10.000 ppmv) oltre al computo della stima emissiva dei COV.

La stima emissiva calcolata è relativa ai componenti effettivamente monitorati ed a quelli inventariati e non monitorati ma in servizio ed è espressa in Tonnellate (Mg)/anno (8.760 h) e Kg/h.

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

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.*

In accordo con il Gestore, il personale tecnico impiegato durante la campagna ispettiva oggetto del presente report, ha consegnato le notifiche delle divergenze rilevate, rispetto alla soglia emissiva di 10.000 ppmv, a fine attività.

2. Descrizione dell'attività eseguita

L'attività è consistita nell'implementare la procedura LDAR presso gli Impianti produttivi del Gestore al fine di:

1. quantificare e qualificare le sorgenti COV appartenenti agli Impianti per la redazione e/o per l'aggiornamento e l'integrazione dell'Inventario (eventuali modifiche);
2. accumulare per ogni sorgente COV raggiungibile una lettura secondo tecnica EPA Method 21;
3. segnalare le sorgenti COV divergenti rispetto alla "Leak Definition" 10.000 ppmv perché il Gestore potesse avviare su questi un'azione correttiva;
4. contabilizzare le emissioni secondo le procedure EN15446:2008;

I componenti oggetto di monitoraggio, sono stati inventariati ed aggregati in sette gruppi principali: 1) Agitatori; 2) Compressori; 3) Pompe; 4) Valvole; 5) Valvole di sicurezza; 6) Flange; 7) Fine linea ed in sottogruppi GAS o LIGHT LIQUID (LL) a seconda della fase dello Stream (sono stati seguiti i criteri di classificazione della EPA453/95). Le flange indistintamente aggregano flange di linea (piping), flange di apparecchi (scambiatori di calore) o Bonnet Flange delle valvole.

Durante la fase di censimento e catalogazione, sono stati individuati gli Streams ed i relativi fattori di risposta RF, definendo la curva di correzione (SVA Screened Value Adjusted),

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

ove Xi è la lettura bruta, che rilascia il valore "aggiustato" SVA lungo tutto il range 0,00 ÷ 100.000 ppmv.

Ove necessario, per il calcolo dei fattori di risposta degli Streams identificati è stata utilizzata per ognuno l'equazione 8.1 riportata nell'allegato B della EN15446:2008.

$$RF_m = 1 / (X_1/RF_1 + X_2/RF_2 + \dots + X_n/RF_n)$$

RF_m response factor dello Stream

X₁, X₂, ..., X_n frazione molare della sostanza n – sima costituente lo Stream

RF₁, RF₂, ..., RF_n respons factor della singola sostanza

Con gli RF_m basati sulla Leak Definition 500 e 10.000 di ciascuno Stream, come indicato dal manuale dello strumento Thermo ENV, sono stati successivamente calcolati i fattori A e B della curva di risposta del Thermo Scientific TVA 1000B. 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 ÷ 100.000 ppmv:

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 RF_{10.000} = 1 come previsto dalla EN15446:2008.

L'ispezione EPA Method 21 è stata condotta con FID TVA 1000B che opera nell'intero range emissivo, da 0,00 a 100.000 ppmv. Nel computo emissivo è stato utilizzato il valore di Pegged 100.000 ppmv. In relazione al calcolo della stima emissiva è stata utilizzata per ogni componente l'ultima lettura ppmv accumulata. Ai componenti non monitorabili e privi di qualsiasi lettura sono stati attribuiti i valori medi emissivi computati presso componenti omogenei per tipo e zona.

Via Provinciale, 1/E – 25030 Adro (BS) Italy
 Tel. (+39) 030 7451121 / 030 7457821
 Fax (+39) 030 7453238 / 030 7457829
 http://www.carrara.it - E-mail: ferp-ldar@carrara.it

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.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	$2,29 \times 10^{-6}$	0,746	0,064	0,140	0,0268	0,000013
Valve	Light liquid	$2,29 \times 10^{-6}$	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	$4,61 \times 10^{-6}$	0,703	0,085	0,084	0,00025	0,000042
Open end	All	$2,20 \times 10^{-6}$	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

I fattori medi emissivi attribuiti a componenti non monitorabili (Non accessibili + Isolati) sono stati i seguenti:

Impianto/Componente/Fase	Kg/h x Componente
CCGT	
FLG Gas	5,5083E-05
GASDOTTO	
END Gas	2,0382E-05
FLG Gas	1,9468E-04
VLV Gas	1,0998E-05

END: Fine linea; FLG: Flange; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole

GAS: fase Gas;

Via Provinciale, 1/E – 25030 Adro (BS) Italy
 Tel. (+39) 030 7451121 / 030 7457821
 Fax (+39) 030 7453238 / 030 7457829
<http://www.carrara.it> - E-mail: ferp-ldar@carrara.it

Durante la campagna di Aprile 2017 sono state accumulate 1.992 letture e l'inventario, risulta composto come segue:

Impianto	END	FLG	PSV	VLV	Isolati	Non accessibili	Monitorabili	Totale
CCGT	113	684	13	264	71		1.003	1.074
GASDOTTO	163	571	10	307	3	75	973	1.051
SA1 - N	1	10		5			16	16
Totale	277	1.265	23	576	74	75	1.992	2.141

END: Fine linea; FLG: Flange; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole

Tutti i componenti risultano interessati da stream metano, l'inventario monitorabile (1.992) copre il 93,04% del totale in stato di effettivo servizio (2.141).

Si evidenzia che, a valle dell'attività di messa in conservazione dell'impianto SA1-N, attualmente fuori servizio, dal 2016 si registra una diminuzione pari a 788 sorgenti stornate dal computo emissivo.

3. Esito ispettivo

Le sorgenti monitorabili sono complessivamente 1.992 rispondenti alla Leak Definition di 10.000 ppmv.

I risultati ispettivi hanno portato alla seguente distribuzione di divergenza rispetto al monitorato:

Zona	0	1	Totale	Divergenza%
CCGT	1.000	3	1.003	0,30%
GASDOTTO	970	3	973	0,31%
SA1 - N	16		16	0,00%
Totale	1.986	6	1.992	0,30%

Status 0 < 10.000 ppmv; Status 1 > 10.000 ppmv.

La distribuzione nei ranges emissivi è risultata la seguente:

Componente	1	2	3	4	5	6	7	Ap	Totale
END		1	3	1	5	34	216	1	261
FLG	4	2	4	1	15	141	991	1	1.159
PSV						1	22		23
VLV			4		7	65	473		549
Totale	4	3	11	2	27	241	1.702	2	1.992

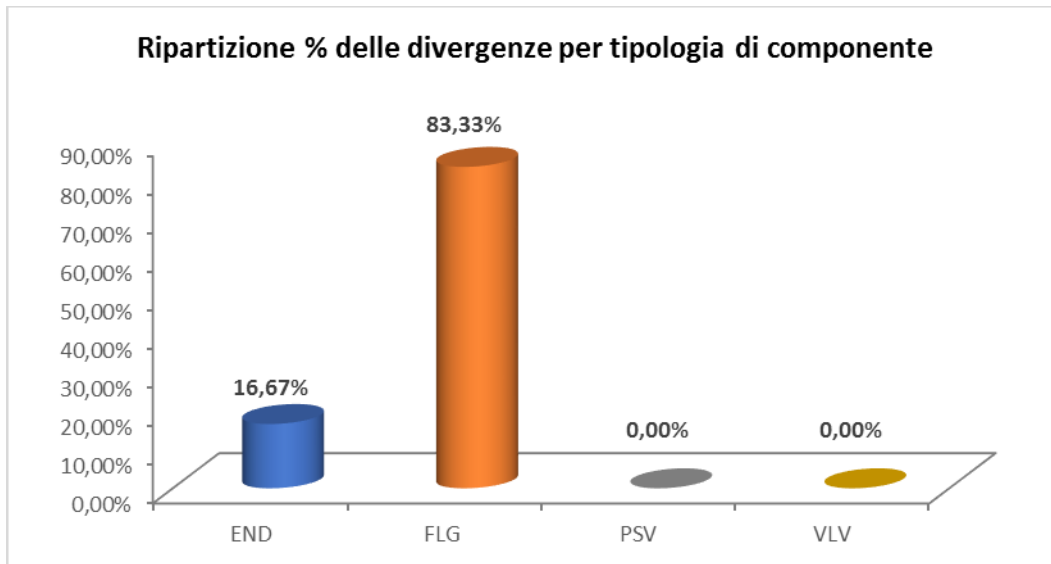
END: Fine linea; FLG: Flange; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole

Gli status emissivi sono stati attribuiti secondo gli intervalli riportati in tabella.

Status	Range d'appartenenza del componente
AP	Pegged 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

Via Provinciale, 1/E – 25030 Adro (BS) Italy
Tel. (+39) 030 7451121 / 030 7457821
Fax (+39) 030 7453238 / 030 7457829
<http://www.carrara.it> - E-mail: ferp-ldar@carrara.it

Di seguito viene riportata la distribuzione percentuale delle sorgenti divergenti per tipo:



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

Via Provinciale, 1/E – 25030 Adro (BS) Italy
 Tel. (+39) 030 7451121 / 030 7457821
 Fax (+39) 030 7453238 / 030 7457829
<http://www.carrara.it> - E-mail: ferp-ldar@carrara.it

4. Stima emissiva

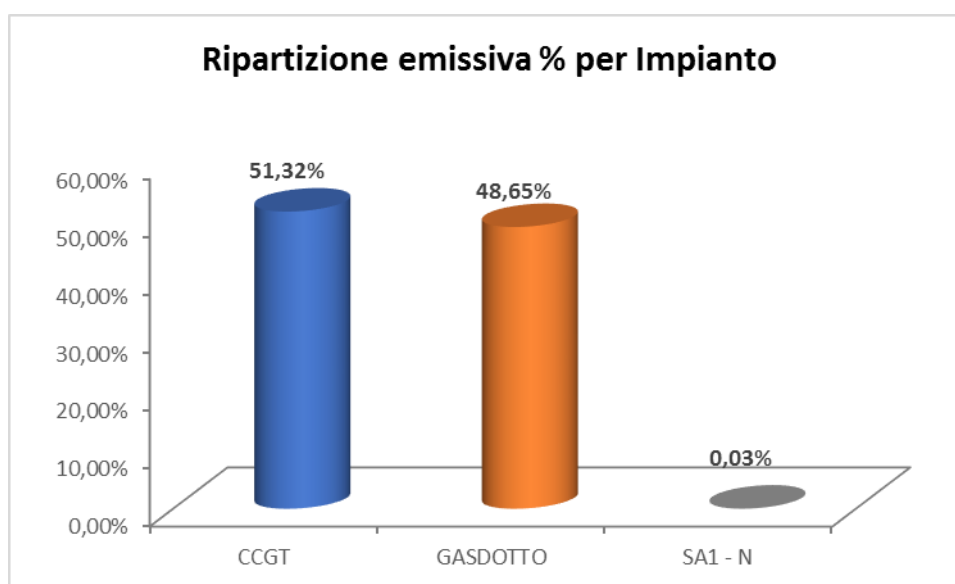
L'emissione oraria complessiva si è attestata a circa 0,2425 Kg/h di metano, per un valore di periodo (8.760 ore annue) di circa 2,1243 Tonnellate (Mg)/anno di COV.

Le seguenti tabelle mostrano la suddivisione emissiva per Impianto e per tipologia di componente.

Zona	Nro sorgenti	Kg/h CH4	Mg/anno CH4
CCGT	1.074	0,1244	1,0901
GASDOTTO	1.051	0,1180	1,0335
SA1 - N	16	0,0001	0,0006
Totale	2.141	0,2425	2,1243

Componente	Nro sorgenti	Kg/h CH4	Mg/anno CH4
END	277	0,0843	0,7383
FLG	1.265	0,1489	1,3041
PSV	23	0,0003	0,0023
VLV	576	0,0091	0,0796
Totale	2.141	0,2425	2,1243

END: Fine linea; FLG: Flange; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole



5. Ispezione OGI dei componenti non accessibili

Il sistema OGI, utilizzato da FERP, è basato sull'immagine creata dalla riflessione di luce solare nella regione dell'infrarosso del gas (target) sotto analisi. Una nube di gas che assorbe la luce infrarossa riflessa, appare più scura. Inoltre, l'immagine in contrasto con il gas viene esaltata dalla differenza di radiazione termica tra la nube di gas e gli oggetti posti dietro la nube (background). FERP utilizza, per l'analisi OGI, termo-camere FLIR Gas Find che presentano delle lenti ottiche sintonizzate (tarate), le quali selezionano e visualizzano le immagini entro un particolare range di frequenze, filtrando le immagini al di fuori del range richiesto, che non vengono quindi visualizzate. Per un determinato design delle lenti, sovrapponendo la luce filtrata (alla frequenza che fa visualizzare i VOC gas) su un normale monitor, lo strumento mostra la nube di gas in tempo reale, mettendolo a confronto con le apparecchiature di processo circostanti (background).

L'utilizzo, in ausilio alla termo-camera FLIR, di un display analogico, permette la registrazione e l'immagazzinamento delle immagini raccolte.

Sono state oggetto di ispezione OGI le sorgenti classificate non monitorabili perché non accessibili, di seguito distinte per Impianto d'appartenenza, dalle sorgenti non monitorabili perché isolate.

Impianto	Isolati	Non accessibili	Totale
CCGT	71		71
GASDOTTO	3	75	78
Totale	74	75	149

Le indagini con tecnologia OGI, eseguite sulle 75 sorgenti non accessibili, non hanno evidenziato alcuna criticità (perdita).

6. Conclusioni

L'ispezione condotta presso 1.992 sorgenti, pari al 93,04% dell'intero inventario emissivo in esercizio, ha portato all'individuazione di 6 divergenze rispetto alla Leak Definition di 10.000 ppmv per una Leak frequency dello 0,30% (6 vs 1.992 monitorabili).

Analizzando gli status emissivi emerge che 2 sorgenti, pari al 33,33% delle perdite, sono state rilevate in overflow strumentale, mentre 1.702 componenti, pari all' 85,44% dei monitorabili, sono state rilevate in status emissivo 7 ovvero con un'emissione inferiore ai 10 ppmv.

La stima emissiva per la sostanza metano è stata calcolata in circa 0,2425 kg/h per un'emissione annua (8.760 ore convenzionali di servizio) pari a circa 2,1243 Tonnellate (Mg).

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

Cordialmente
Carrara S.p.A. – divisione FERP – 28/04/2017
Ing. F.Apuzzo



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