



**Carrara S.p.a.**

Rapporto Ispettivo LDAR  
ENI R&M Raffineria di Taranto

Re-monitoring 2011 Item Censiti nel 2010



# CARRARA®



## INDICE GENERALE

1. Oggetto dell'attività	Pag 3
2. Descrizione dell'attività eseguita	Pag 4
3. Esito della Ispezione FID 2011	Pag 7
4. Contabilità emissiva	Pag 12
5. Conclusione	Pag 13

## 1. Oggetto dell'attività

Eni R&M Raffineria di Taranto, di seguito nominato il "GESTORE", ha commissionato a Carrara S.p.a. Divisione FERP, di seguito nominata FERP, il nuovo monitoraggio LDAR presso parte dell'Inventario dell'area ON-Site censito, catalogato e già monitorato nel precedente ciclo.

Il presente rapporto ispettivo si riferisce dunque alla sola attività di Re-monitoring eseguita nel corso del 2011 presso questo inventario.

L'elaborazione dei dati aggregati ON-Site ed OFF-Site è stata sviluppata in altro rapporto che costituirà il consuntivo di attività del programma LDAR 2011.

A seguito delle ispezioni condotte si è provveduto a rielaborare il prospetto statistico (calcolo della Leak Frequency rispetto alla Leak Definitions 10.000 ppmv) ed il 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 Ton/an (8.760 h) e Kg/h.

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

- *Scope of the report (facility, type and size of equipment measured, streams, purpose, reporting period);*
- *Results expressed in mass per year (indicating how the mass is specified; as reference compound equivalent, carbon equivalent, actual composition of emission);*
- *Characteristic of instrument used;*
- *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;*
- *Value of threshold concentration;*
- *Which correlation is used;*
- *Which pegged value is used;*
- *Max. ppmv used in correlations;*
- *Number of components measured during the reporting period;*
- *Number of components measured during the previous period;*
- *Number of components never measured;*
- *Handling of equipment not measured;*
- *Grouping of equipment in case average leak rates are derived from plant data*

## 2. Descrizione dell'attività eseguita

L'attività è consistita nel ripetere il monitoraggio FID di LDAR presso una parte delle aree ON-Site, circa la metà, al fine di:

1. accumulare per ogni sorgente COV raggiungibile una nuova lettura secondo tecnica EPA Method 21;
2. segnalare le sorgenti COV divergenti rispetto alla "Leak Definition" 10.000 ppmv perché il Gestore potesse avviare su questi una azione correttiva;
3. contabilizzare le emissioni COV secondo le procedure EN15446;
4. confrontare i dati statistici dell'ultimo monitoraggio rispetto al precedente;

I componenti oggetto di monitoraggio erano stati inventariati ed aggregati in cinque gruppi principali:

1) Agitatori, Compressori, Pompe; 2) Valvole; 3) Valvole di sicurezza; 4) Flange; 5) 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 hanno aggregato flange di linea (piping), flange di apparecchi (scambiatori di calore) o Bonnet Flange delle valvole. Presso le Valvole di sicurezza la lettura è stata rilevata sulla flangia perché captate.

L'ispezione è stata condotta nei gironi elencati in tabella da più squadre. Le letture accumulate complessivamente sono state 29.311.

date	q.tà monitorate	rumore di fondo ppmv	date	q.tà monitorate	rumore di fondo ppmv
10/01/2011	865	1,230	31/01/2011	855	1,59
11/01/2011	898	1,650	01/02/2011	941	1,63
12/01/2011	817	1,840	02/02/2011	907	1,74
13/01/2011	821	1,520	03/02/2011	871	1,55
14/01/2011	721	1,400	04/02/2011	1076	1,23
17/01/2011	877	1,440	07/02/2011	1742	1,47
18/01/2011	797	1,650	08/02/2011	1899	1,56
19/01/2011	940	1,840	09/02/2011	1910	1,84
20/01/2011	867	1,910	10/02/2011	1344	1,37
21/01/2011	934	1,740	11/02/2011	984	1,89
24/01/2011	947	1,560	23/05/2011	930	1,82
25/01/2011	868	1,240	24/05/2011	950	1,37
26/01/2011	908	1,470	25/05/2011	952	1,76
27/01/2011	913	1,980	26/05/2011	817	1,27
28/01/2011	828	1,320	27/05/2011	132	1,58

Le condizioni meteo durante l'ispezione sono state ottimali.



L'ispezione EPA Method 21 è stata condotta con FID TVA 1000B, configurato con  $RF_{500} = 1$  e  $RF_{10000} = 1$ , che opera nell'intero range emissivo da 0 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 la lettura ppmv accumulata. Ai componenti non monitorabili sono stati attribuiti i valori medi emissivi computati presso componenti omogenei per tipo e fase.

Le letture sono state elaborate con le equazioni di correlazione:

$$Kg/h = A \times (VA)^B$$

ove i fattori A e B sono acquisiti dalla tabella e VA il valore in ppmv accumulato per ogni singolo componente:

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 Marking Terminal Equipment (kg/h)
Valve	Gas	$2,29 \times 10^{-5}$	0,746	0,064	0,140	0,0268	0,00013
Valve	Light liquid	$2,29 \times 10^{-5}$	0,746	0,064	0,140	0,0109	0,00043
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	0,00042
Flange	All	$4,61 \times 10^{-5}$	0,703	0,085	0,084	0,00025	0,00042
Open end	All	$2,20 \times 10^{-5}$	0,704	0,030	0,079	0,0023	0,00013
Other <sup>2)</sup>	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

Per gli item non monitorati nel 2011 è stata utilizzata la lettura precedente.

I fattori medi emissivi attribuiti a componenti non monitorabili sono stati i seguenti:

COMPONENTE / FASE	Kg/h COV x componente
AGT GAS	1,79E-05
CMP GAS	2,16E-05
CMP LL	7,80E-06
END GAS	1,34E-04
END LL	2,06E-04
FLG GAS	9,42E-06
FLG LL	3,05E-05
PMP LL	2,44E-04
VLV GAS	3,16E-04
VLV LL	2,88E-04
PSV GAS	9,08E-06
PSV LL	5,52E-06

AGT: Agitatore; CMP: Compressore; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole

GAS: fase Gas; LL: fase Liquida

Questi fattori sono stati calcolati per elaborazione con le equazioni di correlazione delle 60.276 letture accumulate in campo (29.311 nel 2011 e 30.965 nel 2010: elaborazione fattori medi specifici di sito).

L'inventario oggetto di ispezione è stato classificato come segue:

Unità	AGT	CMP	END	FLG	PMP	PSV	VLV	Totale	Non Monitorabili	letture acquisite 2011
UNITA' 100		1	617	5.555	39	66	1.985	8.263	629	17
UNITA' 200			178	1.559	7	10	524	2.278	58	2.220
UNITA' 300	1	1	311	2.663	19	25	1.064	4.084	270	3.749
UNITA' 800			23	170			70	263	24	239
UNITA' 1100			42	178	3	1	74	298		298
UNITA' 1400		1	1.363	7.841	44	30	3.791	13.070	890	
UNITA' 1500		2	153	1.441	14	9	520	2.139	80	
UNITA' 1600			250	1.891	11	16	726	2.894	160	2.734
UNITA' 1700			180	1.240	10	5	490	1.925	77	1.848
UNITA' 1780			68	489	8	1	222	788	21	767
UNITA' 1800			133	787	6	7	483	1.416	28	
UNITA' 1900			37	314	1	4	145	501	501	
UNITA' 2000			5	29			14	48	1	
UNITA' 2100			4	25			10	39	1	
UNITA' 2200			257	2.264	2	6	980	3.509	202	
UNITA' 2300			29	178	4		81	292	2	290
UNITA' 2500		1	191	1.978	1	28	750	2.949	139	
UNITA' 2600			90	444	8	4	207	753	25	728
UNITA' 2800			28	313		2	114	457	12	445
UNITA' 3300			75	711	13	7	274	1.080	78	
UNITA' 4100		2	686	6.789	32	85	3.040	10.634	767	9.867
UNITA' 4200			351	2.234	12	25	1.309	3.931	148	3.783
UNITA' 4300			145	841	6	10	464	1.466	40	1.426
UNITA' 5200			58	266		6	139	469	38	431
UNITA' 6100			48	358			149	555	86	469
UNITA' 6200			40	346	4	1	117	508	56	
<b>Totale complessivo</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>5.362</b>	<b>40.904</b>	<b>244</b>	<b>348</b>	<b>17.742</b>	<b>64.609</b>	<b>4.333</b>	<b>29.311</b>

AGT: Agitatore; CMP: Compressore; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole

Il monitoraggio è stato effettuato presso il 45,37% dei componenti. Ai componenti non monitorabili, come precedentemente affermato, sono stati imputati i fattori emissivi medi computati e riportati nella tabella a pagina 5. Ai restanti componenti è stato attribuito il fattore emissivo computato nel 2010 calcolato con la lettura acquisita nel medesimo ciclo in accordo alle procedure UNI EN15446.

### 3. Esito dell'ispezione FID 2011

Nel 2011 sono state monitorate 29.311 sorgenti delle 60.276 monitorabili, per una quota del 45,37%.  
Gli indici statistici dell'ispezione rispetto alla Leak Definition di 10.000 ppmv sono stati i seguenti.

Unità	0	1	Totale	% Div 10.000 ppmv
UNITA' 100	4	13	17	76,47%
UNITA' 200	2.208	12	2.220	0,54%
UNITA' 300	3.723	26	3.749	0,69%
UNITA' 800	239		239	
UNITA' 1100	298		298	
UNITA' 1600	2.731	3	2.734	0,11%
UNITA' 1700	1.846	2	1.848	0,11%
UNITA' 1780	767		767	
UNITA' 2300	290		290	
UNITA' 2600	728		728	
UNITA' 2800	445		445	
UNITA' 4100	9.863	4	9.867	0,04%
UNITA' 4200	3.782	1	3.783	0,03%
UNITA' 4300	1.423	3	1.426	0,21%
UNITA' 5200	430	1	431	0,23%
UNITA' 6100	469		469	
<b>Totale complessivo</b>	<b>29.246</b>	<b>65</b>	<b>29.311</b>	<b>0,22%</b>
Componenti	0	1	Totale	% Div 10.000 ppmv
AGT	1		1	
CMP	3		3	
END	2.392	16	2.408	0,66%
FLG	18.265	2	18.267	0,01%
PMP	120		120	
PSV	189		189	
VLV	8.276	47	8.323	0,56%
<b>Totale complessivo</b>	<b>29.246</b>	<b>65</b>	<b>29.311</b>	<b>0,22%</b>
Componenti divergenti 100.000 ppmv	qtà	% rel	% ass	
END	7	43,75%	0,29%	
FLG	1	50,00%	0,01%	
VLV	19	40,43%	0,23%	
<b>Totale complessivo</b>	<b>27</b>	<b>41,54%</b>	<b>0,09%</b>	

AGT: Agitatore; CMP: Compressori; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole

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

Sono stati rilevati divergenti rispetto alla Leak Definition di 10.000 ppmv 65 componenti, per un indice dello 0,22%. Tra questi, 27 sono stati rilevati divergenti a 100.000 ppmv per un indice relativo del 41,54% (27 vs 65) ed assoluto del 0,09% (27 vs 29.311)

Si rammenta che le misure sulle PSV sono state effettuate sulla Flangia.



Riaggregando i dati dei monitoraggi 2010 e 2011, considerando quindi l'inventario di 64.609 componenti di cui 60.276 monitorati complessivamente nei due cicli, gli indici statistici rispetto alla Leak Definition di 10.000 ppmv sono stati i seguenti.

Unità	0	1	Totale	% Div 10.000 ppmv
UNITA' 100	7.621	13	7.634	0,17%
UNITA' 200	2.208	12	2.220	0,54%
UNITA' 300	3.788	26	3.814	0,68%
UNITA' 800	239		239	
UNITA' 1100	298		298	
UNITA' 1400	12.168	12	12.180	0,10%
UNITA' 1500	2.055	4	2.059	0,19%
UNITA' 1600	2.731	3	2.734	0,11%
UNITA' 1700	1.846	2	1.848	0,11%
UNITA' 1780	767		767	
UNITA' 1800	1.386	2	1.388	0,14%
UNITA' 2000	47		47	0,00%
UNITA' 2100	38		38	0,00%
UNITA' 2200	3.273	34	3.307	1,03%
UNITA' 2300	290		290	
UNITA' 2500	2.775	35	2.810	1,25%
UNITA' 2600	728		728	
UNITA' 2800	445		445	
UNITA' 3300	1.002		1.002	
UNITA' 4100	9.863	4	9.867	0,04%
UNITA' 4200	3.782	1	3.783	0,03%
UNITA' 4300	1.423	3	1.426	0,21%
UNITA' 5200	430	1	431	0,23%
UNITA' 6100	469		469	
UNITA' 6200	451	1	452	0,22%
<b>Totale complessivo</b>	<b>60.123</b>	<b>153</b>	<b>60.276</b>	<b>0,25%</b>
<b>Componenti</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>Totale</b>	<b>% Div 10.000 ppmv</b>
AGT	1		1	
CMP	8		8	
END	5.122	27	5.149	0,52%
FLG	37.616	14	37.630	0,04%
PMP	240		240	
PSV	341		341	
VLV	16.795	112	16.907	0,66%
<b>Totale complessivo</b>	<b>60.123</b>	<b>153</b>	<b>60.276</b>	<b>0,25%</b>
<b>Componenti divergenti 100.000 ppmv</b>	<b>qtà</b>	<b>% rel</b>	<b>% ass</b>	
END	11	40,74%	0,21%	
FLG	6	42,86%	0,02%	
VLV	31	27,68%	0,18%	
<b>Totale complessivo</b>	<b>48</b>	<b>31,37%</b>	<b>0,08%</b>	

AGT: Agitatore; CMP: Compressori; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole

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

Sono complessivamente in condizione di divergenza 153 componenti, di cui 48 con Leakage oltre 100.000 ppmv, per un indice rispettivamente di 0,25% e 0,08%.



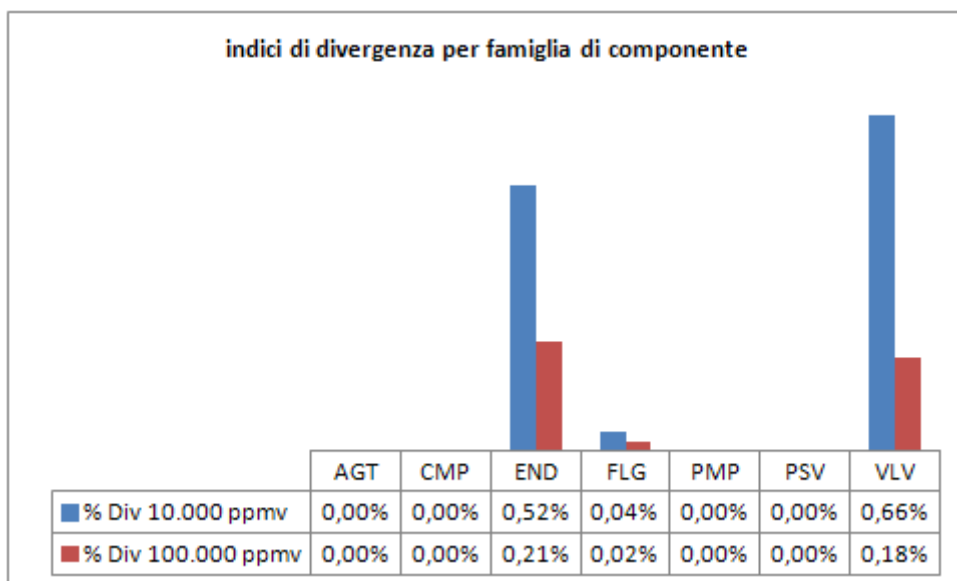
Infine, nella seguente tabella è riportata la distribuzione complessiva nei 3 range emissivi statisticamente rilevanti perché rilevano gli addensamenti dei componenti prossimi alla divergenza rispetto alla Leak Definition 10.000 ppmv.

Componenti	1	2	3
AGT			1
CMP			8
END	27	21	5.101
FLG	14	20	37.596
PMP		3	237
PSV			341
VLV	112	69	16.726
<b>Totale complessivo</b>	<b>153</b>	<b>113</b>	<b>60.010</b>
Componenti	1	2	3
AGT	0,00%	0,00%	100,00%
CMP	0,00%	0,00%	100,00%
END	0,52%	0,41%	99,07%
FLG	0,04%	0,05%	99,91%
PMP	0,00%	1,25%	98,75%
PSV	0,00%	0,00%	100,00%
VLV	0,66%	0,41%	98,93%
<b>Totale complessivo</b>	<b>0,25%</b>	<b>0,19%</b>	<b>99,56%</b>

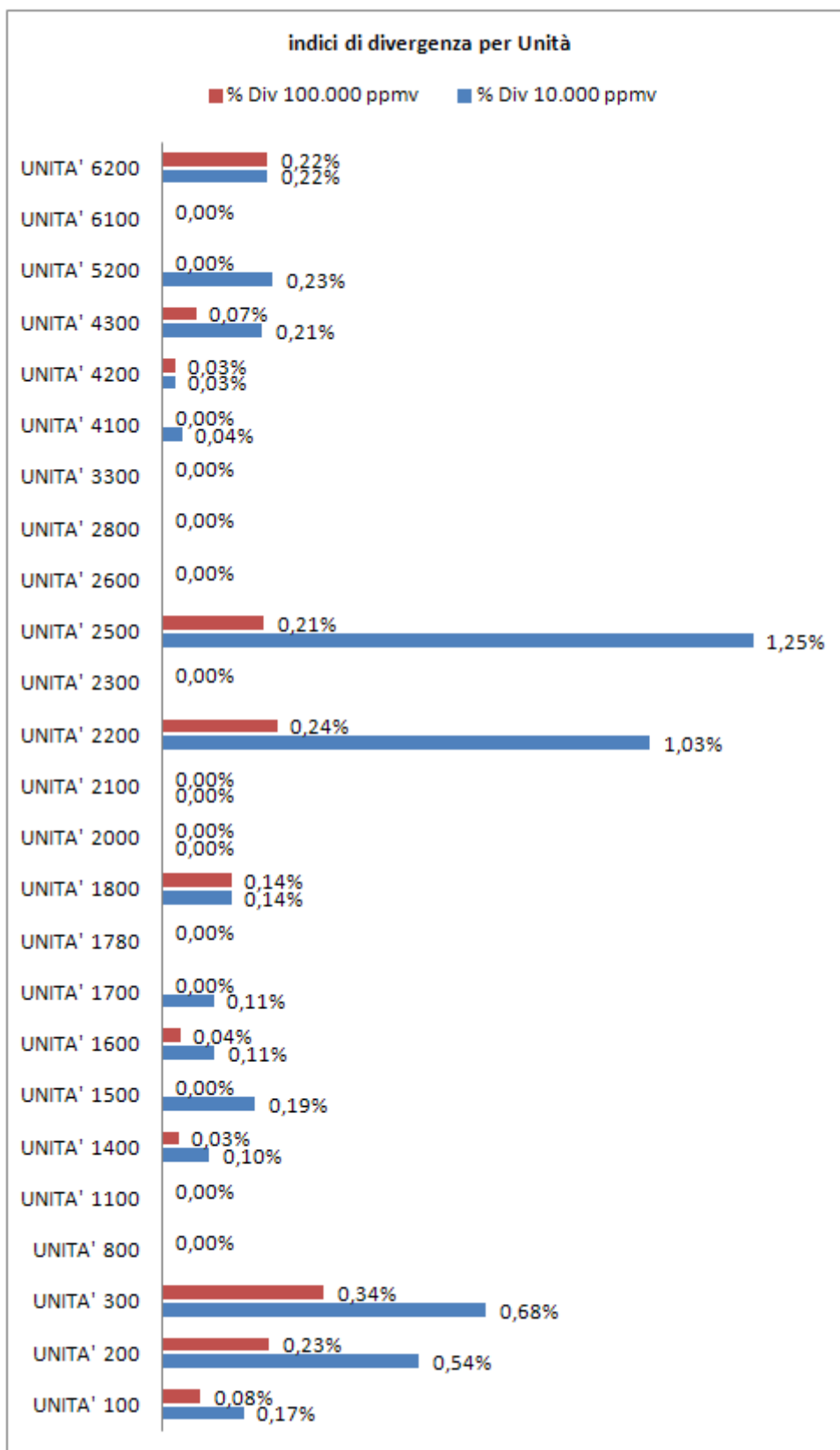
AGT: Agitatore; CMP: Compressori; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole

Status 1: ppmv > 10.000; Status 2: 1.000 < ppmv < 10.000; Status 3: ppmv < 1.000

Dalle tabelle si rileva che lo 0,19% dei componenti (113 vs 60.276) sono prossimi alla divergenza della Leak Definition 10.000 ppmv, ovviamente con una distribuzione eterogenea lungo tutto il range 1.000 < ppmv < 10.000 senza particolari addensamenti nella prossimità dei 10.000 ppmv (come rilevabile dalle letture).



AGT: Agitatore; CMP: Compressori; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole



#### 4. Contabilità emissiva

In relazione alla contabilità emissiva, come precedentemente esposto essa è stata eseguita secondo le modalità UNI EN 15446, utilizzando le equazioni di correlazione.

I risultati ottenuti sono stati i seguenti.

Unità	qtà	Kg/h COV x componente	Kg/h COV	Ton/an COV	% Ton/an COV
UNITA' 100	8.263	1,14E-04	9,39E-01	8,223	12,84%
UNITA' 200	2.278	3,19E-04	7,27E-01	6,371	9,95%
UNITA' 300	4.084	4,26E-04	1,74E+00	15,250	23,81%
UNITA' 800	263	1,49E-05	3,93E-03	0,034	0,05%
UNITA' 1100	298	6,41E-06	1,91E-03	0,017	0,03%
UNITA' 1400	13.070	4,23E-05	5,52E-01	4,838	7,55%
UNITA' 1500	2.139	2,38E-05	5,09E-02	0,446	0,70%
UNITA' 1600	2.894	6,99E-05	2,02E-01	1,773	2,77%
UNITA' 1700	1.925	1,35E-05	2,59E-02	0,227	0,35%
UNITA' 1780	788	9,14E-06	7,20E-03	0,063	0,10%
UNITA' 1800	1.416	2,07E-04	2,94E-01	2,571	4,01%
UNITA' 1900	501	1,14E-04	5,73E-02	0,502	0,78%
UNITA' 2000	48	6,42E-06	3,08E-04	0,003	0,00%
UNITA' 2100	39	6,70E-06	2,61E-04	0,002	0,00%
UNITA' 2200	3.509	3,05E-04	1,07E+00	9,380	14,64%
UNITA' 2300	292	7,10E-06	2,07E-03	0,018	0,03%
UNITA' 2500	2.949	3,61E-04	1,06E+00	9,320	14,55%
UNITA' 2600	753	9,96E-06	7,50E-03	0,066	0,10%
UNITA' 2800	457	6,77E-06	3,09E-03	0,027	0,04%
UNITA' 3300	1.080	2,29E-05	2,48E-02	0,217	0,34%
UNITA' 4100	10.634	1,27E-05	1,35E-01	1,185	1,85%
UNITA' 4200	3.931	4,68E-05	1,84E-01	1,613	2,52%
UNITA' 4300	1.466	7,79E-05	1,14E-01	1,000	1,56%
UNITA' 5200	469	2,16E-05	1,01E-02	0,089	0,14%
UNITA' 6100	555	1,56E-05	8,65E-03	0,076	0,12%
UNITA' 6200	508	1,68E-04	8,51E-02	0,745	1,16%
<b>Totale complessivo</b>	<b>64.609</b>	<b>1,13E-04</b>	<b>7,31E+00</b>	<b>64,057</b>	<b>100,00%</b>
Componente	qtà	Kg/h COV x componente	Kg/h COV	Ton/an COV	% Ton/an COV
AGT	1	1,79E-05	1,79E-05	0,000	0,00%
CMP	8	1,99E-05	1,59E-04	0,001	0,00%
END	5.362	1,86E-04	9,96E-01	8,724	13,62%
FLG	40.904	2,50E-05	1,02E+00	8,964	13,99%
PMP	244	2,44E-04	5,96E-02	0,522	0,81%
PSV	348	8,61E-06	3,00E-03	0,026	0,04%
VLV	17.742	2,95E-04	5,23E+00	45,819	71,53%
<b>Totale complessivo</b>	<b>64.609</b>	<b>1,13E-04</b>	<b>7,31E+00</b>	<b>64,057</b>	<b>100,00%</b>

AGT: Agitatore; CMP: Compressori; END: Fine linea; FLG: Flange; PMP: Pompe; PSV: Valvole di Sicurezza; VLV: Valvole  
COV: Composti Organici Volatili

L'emissione oraria addebitata all'intero inventario censito di 64.609 sorgenti, di cui 60.276 monitorate, è stata di 7,31 Kg/h di COV. Per un servizio di 8.760 h l'addebito è stato di 64,057 Ton.

## 5. Conclusione

A seguito della nuova ispezione FID presso 29.311 componenti dell'inventario di 64.609, per una quota del 45,36% dell'inventario monitorabile di 60.276 componenti, si è rilevato che 65 componenti erano divergenti rispetto alla soglia 10.000 e tra questi 27 erano divergenti rispetto alla soglia 100.000 ppmv, per una Leak Frequency rispettivamente dello 0,22% e dello 0,09%.

Aggregando i dati di letture 2011 e 2010 presso l'inventario monitorabile di 60.276 componenti, il consuntivo dei componenti divergenti rispetto alla soglia 10.000 è di 153 sorgenti e tra queste 48 sono divergenti rispetto alla soglia 100.000 ppmv, per una Leak Frequency rispettivamente dello 0,25% e dello 0,08%.

La quota di componenti rilevati nel range di prossimità alla divergenza è stata dello 0,19% pari a 113 sorgenti.

L'emissione oraria di COV addebitata all'inventario è risultata di 7,31 Kg, per un'emissione media per componente pari a  $1,13 \times 10^{-4}$  Kg/h, mentre quella annua di 64,057 Ton (servizio 8.760 ore).

Nel ciclo biennale di ispezioni presso l'inventario sono stati rilevati complessivamente 213 Leakers. Di questi, 18 sono da considerarsi nuovi Leakers e sono stati rintracciati nell'ispezione 2011; 60 sono stati riparati con successo mentre 10 si sono rivelati ripetitivi; infine, presso 125 Leakers rilevati nel 2010 non è stata effettuata l'ispezione FID nel 2011.

Nella tabella di allegato è riportato il dettaglio.

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

Cordialmente  
Carrara S.p.a. ó divisione FERP ó 20/10/2011  
Ing. F. Apuzzo



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