

Cliente ENEL Produzione S.p.A.

Oggetto Impianto termoelettrico di La Spezia. Stima delle emissioni di COV dai serbatoi contenenti idrocarburi

Ordine Accordo Quadro n. 8400060396
Attingimento n. 4000368801

Note Rev. 1 – Aggiorna e sostituisce il Rapporto B4011830
(AG14ESS037 – Lettera B5009424)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 25 **N. pagine fuori testo** 0

Data 30/04/2015

Elaborato EMS - Filippini Stefano
B5009423 554984 AUT

Verificato EMS - Sala Maurizio
B5009423 3741 VER

Approvato EMS - Filippini Stefano (Project Manager)
B5009423 554984 APP

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54
I-20134 Milano - Italy
Tel: +39 02 21251
Fax: +39 02 21255440
e-mail: info@cesi.it
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
P.I. IT00793580150
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2014 by CESI. All rights reserved

Indice

1	PREMESSA	3
2	SINTESI DELLA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DA SFIATI.....	4
3	CARATTERISTICHE DEI SERBATOI E STIMA DELLE EMISSIONI	5
3.1	Serbatoio 01 - Motore gruppo elettrogeno 1.....	6
3.2	Serbatoio 02 - Motore gruppo elettrogeno 2.....	7
3.3	Serbatoio 03 - Motore gruppo elettrogeno 3.....	8
3.4	Serbatoio 04 - Motore gruppo elettrogeno 3.....	9
3.5	Serbatoio 05 - Motore motopompa antincendio n°1	10
3.6	Serbatoio 06 - Motore motopompa antincendio n°2	11
3.7	Serbatoio 07 - Motore motopompa antincendio molo	12
3.8	Serbatoio 08 - Motore motopompa antincendio schiumogeno.....	13
3.9	Serbatoio 09 - Serbatoio OCD N° 1 a tetto fisso	14
3.10	Serbatoio 10 - Serbatoio OCD N° 2 a tetto fisso	15
3.11	Serbatoio 11 - Serbatoio Gasolio a tetto fisso	16
3.12	Serbatoio 12 - 1° serbatoio stoccaggio olio dielettrico	17
3.13	Serbatoio 13 - 2° serbatoio stoccaggio olio dielettrico	18
3.14	Serbatoio 14 - 3° serbatoio stoccaggio olio dielettrico	19
3.15	Serbatoio 15 - 4° serbatoio stoccaggio olio dielettrico	20
3.16	Serbatoio 16 - Serbatoio stoccaggio olio turbina	21
4	CONCLUSIONI.....	22
5	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	23
	APPENDICE 1 – DATI METEOROLOGICI.....	24

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	28/04/2015	B4011830	Prima emissione
1	30/04/2015	B5009423	Revisione completa

1 PREMESSA

La Centrale ENEL Produzione S.p.A. "Eugenio Montale" di La Spezia ha ricevuto l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per il suo esercizio con decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 06/09/2013 (prot. 0000244).

Nel Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC), parte integrante di tale autorizzazione, sono previsti alcuni adempimenti relativi al monitoraggio delle emissioni diffuse; in particolare, al paragrafo 4.4 (Emissioni non convogliate) è prevista la stima delle emissioni annuali di COV (esprese in COT) dagli sfiati di serbatoi contenenti idrocarburi.

Considerate le differenti modalità di sfiato dei serbatoi contenenti idrocarburi presenti nella Centrale di La Spezia, la stima delle emissioni di COV deve essere effettuata secondo due diverse modalità, in funzione delle tipologie di serbatoi:

- serbatoi contenenti oli aventi sfiati periodici, gestiti da sistemi di aspirazione, e afferenti ai sistemi di lubrificazione del macchinario principale;
- serbatoi soggetti a riempimento periodico e ad emissioni dipendenti dalla normale "respirazione" del prodotto idrocarburico contenuto nel serbatoio da sfiati a bocca libera.

La stima delle emissioni dal primo tipo di serbatoi è stata effettuata mediante effettuazione di misure dirette alle emissioni, raccogliendo i vapori organici; i risultati sono riportati nel Rapporto CESI B4023481.

Oggetto del presente Rapporto è invece la stima delle emissioni di COV dal secondo tipo di serbatoi, condotta utilizzando il software Tank 4.09D di US-EPA, che è basato sugli algoritmi del capitolo 7.1 di "Compilation Of Air Pollutant Emission Factors (AP-42)" di EPA. Tale software è il più utilizzato, anche internazionalmente, per le valutazioni delle emissioni di composti volatili da serbatoi a tetto fisso o mobile.

Per raccogliere i dati da inserire nel software Tanks è stato condotto un sopralluogo presso la Centrale per individuare i serbatoi soggetti a possibili emissioni di COV, acquisire i loro dati specifici (strutturali, di ubicazione, ambientali, ecc.) e quelli relativi ai liquidi contenuti, nonché il loro stato di fatto e di utilizzo.

Nel presente rapporto è pertanto riportato:

- L'elenco dei serbatoi contenenti idrocarburi;
- Una sintesi delle informazioni relative alle caratteristiche dimensionali di ciascuno di essi e del tipo di fluido contenuto;
- I dati sulla modalità di utilizzo (portata fluido, numero rifornimenti, ecc.), impiegati per la valutazione delle emissioni annuali;
- La stima delle emissioni di ciascun serbatoio e complessive, esprese in quantità di COV e in COT.

2 SINTESI DELLA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DA SFIATI

Il software US-EPA Tanks v. 4.09D utilizza gli algoritmi di calcolo descritti nel documento AP-42 (rif. 1) e distingue due tipi di emissioni dagli sfiati dei serbatoi contenenti idrocarburi:

- Emissioni dovute alla “respirazione” del serbatoio (emissione di vapori o aspirazione di aria) in seguito alla dilazione e riduzione di volume del fluido, dipendente dalle condizioni ambientali e delle caratteristiche del serbatoio;
- Emissioni di vapori dagli sfiati a seguito dell’immissione di fluido nel serbatoio (carico).

Per effettuare il calcolo il software richiede i seguenti dati di input:

- La forma, la dimensione e le caratteristiche esterne dei serbatoi rilevate a seguito di un sopralluogo;
- I dati meteorologici del sito di interesse (vedi Appendice 1);
- La tipologia e le caratteristiche del fluido contenuto in ciascun serbatoio, queste ultime informazioni sono presenti nel database del software;
- Informazioni sulla modalità di utilizzo del serbatoio (portata annua di fluido, numero di rifornimenti, ecc.), che sono state ottenute dai dati registrati in Centrale.

Il software fornisce i dati emissivi dei serbatoi in massa annua (lb/anno, convertite in kg/anno) che sono stati espressi in kg/anno di COT (Carbonio Organico Totale) utilizzando per il gasolio un contenuto percentuale dell’86.1% di carbonio e per l’olio combustibile denso (OCD), l’olio dielettrico, l’olio turbina un contenuto percentuale dell’88%, assumendo che i contenuti percentuali indicati rimangano tali anche nei vapori emessi.

Nel paragrafo 3 è riportato l’elenco dei serbatoi su cui si è effettuato il calcolo e, per ciascuno di essi, i dati sulla tipologia, le dimensioni, le modalità di utilizzo e i risultati della stima delle emissioni.

3 CARATTERISTICHE DEI SERBATOI E STIMA DELLE EMISSIONI

In Tabella 1 è riportato l'elenco dei serbatoi considerati, con indicazione del sistema di combustione di riferimento, dell'ubicazione fisica e del tipo merceologico di fluido contenuto:

N.	Sistema di combustione	Ubicazione fisica	Fluido contenuto
01	Motore gruppo elettrogeno 1 (1,2 MW)	Esterno alla sala compressori lato nord	Gasolio
02	Motore gruppo elettrogeno 2 (1,2 MW)	Esterno alla sala compressori lato nord	Gasolio
03	Motore gruppo elettrogeno 3 (0,75 MW)	Lato Est Sala Macchine	Gasolio
04	Motore gruppo elettrogeno 3 (0,75 MW)	Lato Est Sala Macchine	Gasolio
05	Motore motopompa antincendio n°1 (1290 kW)	Lato Sud Motopompe	Gasolio
06	Motore motopompa antincendio n° 2 (398 kW)	Lato Sud Motopompe	Gasolio
07	Motore motopompa antincendio molo (134 kW)	Lato Lerici Gru SV1	Gasolio
08	Motore motopompa antincendio schiumogeno (37 kW)	Lato Ovest serbatoio 2500 H ₂ O industriale	Gasolio
09	Serbatoio OCD N° 1 a tetto fisso	Lato Est del Desox	OCD
10	Serbatoio OCD N° 2 a tetto fisso	Lato Est del Desox	OCD
11	Serbatoio Gasolio a tetto fisso	Lato Ovest del Desox	Gasolio
12	1° serbatoio stoccaggio olio dielettrico	Lato Est Sala Macchine	Olio dielettrico
13	2° serbatoio stoccaggio olio dielettrico	Lato Est Sala Macchine	Olio dielettrico
14	3° serbatoio stoccaggio olio dielettrico	Lato Est Sala Macchine	Olio dielettrico
15	4° serbatoio stoccaggio olio dielettrico	Lato Est Sala Macchine	Olio dielettrico
16	Serbatoio stoccaggio olio turbina	Lato Est Sala Macchine	Olio turbina

Tabella 1 - Elenco dei serbatoi con indicazioni relative all'ubicazione e al fluido contenuto.

Nei paragrafi seguenti, per ciascun serbatoio è riportata una tabella suddivisa in tre parti:

- Dati serbatoio: include le informazioni su tipologia, dimensioni e caratteristiche esterne dei serbatoi. Le dimensioni e i volumi sono espressi in unità metriche e convertite in quelle americane (usate come dati di input in Tanks);
- Dati utilizzo: contiene le modalità di utilizzo dei serbatoi per l'anno 2014;
- Stima delle emissioni: è riportata la stima delle emissioni da "respirazione" e quelle dovute ai riempimenti effettuati, calcolate dal software Tanks in quantità annua di COV, sempre riferite al 2014.

3.1 Serbatoio 01 - Motore gruppo elettrogeno 1

Dati serbatoio 01				
Ubicazione fisica				
Esterno alla sala compressori lato nord				
Tipologia				
Cilindrico orizzontale				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	1.60	m	5.25	ft
Lunghezza	2.63	m	8.63	ft
Diametro	1.40	m	4.59	ft
Volume	4.05	m ³	1069	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Serbatoio coibentato			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	50%	
Volume di lavoro	534	gal
Numero di riempimenti/anno	0	
	0	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.24	0.11	0.00	0.00	0.24	0.11

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.09 kg/a**, considerando un contenuto dell'86.1% di carbonio nel gasolio.

3.2 Serbatoio 02 - Motore gruppo elettrogeno 2

Dati serbatoio 02				
Ubicazione fisica				
Esterno alla sala compressori lato nord				
Tipologia				
Cilindrico orizzontale				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	1.60	m	5.25	ft
Lunghezza	2.63	m	8.63	ft
Diametro	1.40	m	4.59	ft
Volume	4.05	m ³	1069	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Serbatoio coibentato			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	90%	
Volume di lavoro	962	gal
Numero di riempimenti/anno	1	
	289	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.24	0.11	0.01	0.00	0.25	0.11

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.10 kg/a**, considerando un contenuto dell'86.1% di carbonio nel gasolio.

3.3 Serbatoio 03 - Motore gruppo elettrogeno 3

Dati serbatoio 03				
Ubicazione fisica				
Lato Est Sala Macchine				
Tipologia				
Cilindrico orizzontale				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	2.1	m	6.9	ft
Lunghezza	1.90	m	6.23	ft
Diametro	1.30	m	4.26	ft
Volume	2.52	m ³	666	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Serbatoio coibentato			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	90%	
Volume di lavoro	599	gal
Numero di riempimenti/anno	2	
	839	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.20	0.09	0.02	0.01	0.23	0.10

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.09 kg/a**, considerando un contenuto dell'86.1% di carbonio nel gasolio.

3.4 Serbatoio 04 - Motore gruppo elettrogeno 3

Dati serbatoio 04				
Ubicazione fisica				
Lato Est Sala Macchine				
Tipologia				
Cilindrico orizzontale				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	2.1	m	6.9	ft
Lunghezza	1.90	m	6.23	ft
Diametro	1.30	m	4.26	ft
Volume	2.52	m ³	666	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Serbatoio coibentato			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	95%	
Volume di lavoro	633	gal
Numero di riempimenti/anno	2	
	1012	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.20	0.09	0.03	0.01	0.23	0.10

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.09 kg/a**, considerando un contenuto dell'86.1% di carbonio nel gasolio.

3.5 Serbatoio 05 - Motore motopompa antincendio n°1

Dati serbatoio 05				
Ubicazione fisica				
Lato Sud Motopompe				
Tipologia				
Cilindrico orizzontale				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	1.1	m	3.6	ft
Lunghezza	3.40	m	11.16	ft
Diametro	1.80	m	5.91	ft
Volume	8.65	m ³	2284	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Serbatoio coibentato			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	90%	
Volume di lavoro	2056	gal
Numero di riempimenti/anno	1	
	411	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.04	0.02	0.00	0.00	0.04	0.02

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.02 kg/a**, considerando un contenuto dell'86.1% di carbonio nel gasolio.

3.6 Serbatoio 06 - Motore motopompa antincendio n°2

Dati serbatoio 06				
Ubicazione fisica				
Lato Sud Motopompe				
Tipologia				
Cilindrico orizzontale				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	1.3	m	4.3	ft
Lunghezza	1.75	m	5.74	ft
Diametro	1.10	m	3.61	ft
Volume	1.66	m ³	439	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Serbatoio coibentato			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	99%	
Volume di lavoro	435	gal
Numero di riempimenti/anno	2	
	426	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.10	0.04	0.01	0.01	0.11	0.05

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.04 kg/a**, considerando un contenuto dell'86.1% di carbonio nel gasolio.

3.7 Serbatoio 07 - Motore motopompa antincendio molo

Dati serbatoio 07				
Ubicazione fisica				
Lato Lerici Gru SV1				
Tipologia				
Parallelepipedo				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	1.7	m	5.6	ft
Larghezza	0.50	m	1.64	ft
Altezza	0.50	m	1.64	ft
Lunghezza	2.00	m	6.56	ft
Volume	0.50	m ³	132	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Acciaio			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	80%	
Volume di lavoro	106	gal
Numero di riempimenti/anno	1	
	74	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.04	0.02	0.00	0.00	0.04	0.02

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.02 kg/a**, considerando un contenuto dell'86.1% di carbonio nel gasolio.

3.8 Serbatoio 08 - Motore motopompa antincendio schiumogeno

Dati serbatoio 08				
Ubicazione fisica				
Lato Ovest serbatoio 2500 H ₂ O industriale				
Tipologia				
Parallelepipedo				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	0.7	m	2.3	ft
Larghezza	0.35	m	1.15	ft
Altezza	0.40	m	1.31	ft
Lunghezza	0.60	m	1.97	ft
Volume	0.08	m ³	22	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Rosso			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	50%	
Volume di lavoro	11	gal
Numero di riempimenti/anno	0	
	0	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.005 kg/a**, considerando un contenuto dell'86.1% di carbonio nel gasolio.

3.9 Serbatoio 09 - Serbatoio OCD N° 1 a tetto fisso

Dati serbatoio 09				
Ubicazione fisica				
Lato Est del Desox				
Tipologia				
Cilindrico verticale a tetto fisso				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	0.5	m	1.6	ft
Altezza	16.46	m	54.00	ft
Diametro	48.78	m	160	ft
Volume	30743	m ³	8121468	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Bianco			
Colore tetto	Bianco			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	90%	
Volume di lavoro	7309321	gal
Numero di riempimenti/anno	-	
	619996	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
6.92	3.14	0.14	0.06	7.06	3.20

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **2.82 kg/a**, considerando un contenuto dell'88% di carbonio nell'olio combustibile denso.

3.10 Serbatoio 10 - Serbatoio OCD N° 2 a tetto fisso

Dati serbatoio 10				
Ubicazione fisica				
Lato Est del Desox				
Tipologia				
Cilindrico verticale a tetto fisso				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	0.5	m	1.6	ft
Altezza	16.46	m	54.00	ft
Diametro	48.78	m	160	ft
Volume	30743	m ³	8121468	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Bianco			
Colore tetto	Bianco			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	90%	
Volume di lavoro	7309321	gal
Numero di riempimenti/anno	0	
	0	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
6.92	3.14	0.00	0.00	6.92	3.14

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **2.76 kg/a**, considerando un contenuto dell'88% di carbonio nell'olio combustibile denso.

3.11 Serbatoio 11 - Serbatoio Gasolio a tetto fisso

Dati serbatoio 11				
Ubicazione fisica				
Lato Ovest del Desox				
Tipologia				
Cilindrico verticale a tetto fisso				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	0.5	m	1.6	ft
Altezza	7.70	m	25.26	ft
Diametro	7.20	m	23.62	ft
Volume	313.35	m ³	82778	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Bianco grigio			
Colore tetto	Bianco grigio			
Condizioni esterne	Buone			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	90%	
Volume di lavoro	74500	gal
Numero di riempimenti/anno	31	
	1385696	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
6.28	2.85	32.89	14.92	39.17	17.77

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **15.30 kg/a**, considerando un contenuto dell'86.1% di carbonio nel gasolio.

3.12 Serbatoio 12 - 1° serbatoio stoccaggio olio dielettrico

Dati serbatoio 12				
Ubicazione fisica				
Lato Est Sala Macchine				
Tipologia				
Cilindrico orizzontale				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	1.1	m	3.6	ft
Lunghezza	7.30	m	23.95	ft
Diametro	2.24	m	7.35	ft
Volume	28.75	m ³	7596	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Marrone			
Condizioni esterne	Discrete			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	10%	
Volume di lavoro	760	gal
Numero di riempimenti/anno	0	
	0	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.03	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.01 kg/a**, considerando un contenuto dell'88% di carbonio nell'olio dielettrico.

3.13 Serbatoio 13 - 2° serbatoio stoccaggio olio dielettrico

Dati serbatoio 13				
Ubicazione fisica				
Lato Est Sala Macchine				
Tipologia				
Cilindrico orizzontale				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	1.1	m	3.6	ft
Lunghezza	7.30	m	23.95	ft
Diametro	2.24	m	7.35	ft
Volume	28.75	m ³	7596	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Marrone			
Condizioni esterne	Discrete			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	10%	
Volume di lavoro	760	gal
Numero di riempimenti/anno	0	
	0	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.03	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.01 kg/a**, considerando un contenuto dell'88% di carbonio nell'olio dielettrico.

3.14 Serbatoio 14 - 3° serbatoio stoccaggio olio dielettrico

Dati serbatoio 14				
Ubicazione fisica				
Lato Est Sala Macchine				
Tipologia				
Cilindrico orizzontale				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	1.1	m	3.6	ft
Lunghezza	7.30	m	23.95	ft
Diametro	2.24	m	7.35	ft
Volume	28.75	m ³	7596	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Marrone			
Condizioni esterne	Discrete			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	10%	
Volume di lavoro	760	gal
Numero di riempimenti/anno	0	
	0	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.03	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.01 kg/a**, considerando un contenuto dell'88% di carbonio nell'olio dielettrico.

3.15 Serbatoio 15 - 4° serbatoio stoccaggio olio dielettrico

Dati serbatoio 15				
Ubicazione fisica				
Lato Est Sala Macchine				
Tipologia				
Cilindrico orizzontale				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	1.1	m	3.6	ft
Lunghezza	7.30	m	23.95	ft
Diametro	2.24	m	7.35	ft
Volume	28.75	m ³	7596	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Marrone			
Condizioni esterne	Discrete			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	10%	
Volume di lavoro	760	gal
Numero di riempimenti/anno	0	
	0	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.03	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.01 kg/a**, considerando un contenuto dell'88% di carbonio nell'olio dielettrico.

3.16 Serbatoio 16 - Serbatoio stoccaggio olio turbina

Dati serbatoio 16				
Ubicazione fisica				
Lato Est Sala Macchine				
Tipologia				
Parallelepipedo				
Dimensioni				
Altezza dal suolo	0.2	m	0.7	ft
Larghezza	4.50	m	14.76	ft
Altezza	4.95	m	16.24	ft
Lunghezza	6.70	m	21.98	ft
Volume	149.24	m ³	39426	gal
Caratteristiche				
Riscaldamento	No			
Colore	Marrone			
Condizioni esterne	Discrete			

Dati utilizzo		
Volume di lavoro (%)	40%	
Volume di lavoro	15770	gal
Numero di riempimenti/anno	1	
	3154	gal

Stima delle emissioni di COV					
Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV	
lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a	lb/yr	Kg/a
0.22	0.10	0.00	0.00	0.22	0.10

L'emissione totale annua espressa in COT è pari a **0.09 kg/a**, considerando un contenuto dell'88% di carbonio nell'olio turbina.

4 CONCLUSIONI

La stima delle emissioni dagli sfiati di COV dai serbatoi contenenti idrocarburi della Centrale di La Spezia caratterizzati da sfiati a bocca libera è stata effettuata utilizzando il software US-EPA Tanks v. 4.09D, che impiega gli algoritmi di calcolo descritti nel capitolo 7 di "EPA's Compilation Of Air Pollutant Emission Factors (AP-42). Per la stima delle emissioni sono stati immessi nel software i dati di impiego del **2014** forniti dalla Centrale. Nella tabella seguente sono riportati i risultati di sintesi ottenuti dal calcolo delle emissioni; in particolare, nell'ultima colonna sono riportate le emissioni espresse in kg annui di COT, come richiesto dalla prescrizione del par. 6.4 del Piano di Monitoraggio e Controllo:

Stima delle emissioni							
Serbatoio	Emissioni da respirazione		Emissioni da riempimento		Emissioni totali COV		
	lb/yr	kg/a	lb/yr	kg/a	lb/yr	kg/a COV	kg/a COT
1	0.24	0.11	0.00	0.00	0.24	0.11	0.09
2	0.24	0.11	0.01	0.00	0.25	0.11	0.10
3	0.20	0.09	0.02	0.01	0.23	0.10	0.09
4	0.20	0.09	0.03	0.01	0.23	0.10	0.09
5	0.04	0.02	0.00	0.00	0.04	0.02	0.02
6	0.10	0.04	0.01	0.01	0.11	0.05	0.04
7	0.04	0.02	0.00	0.00	0.04	0.02	0.02
8	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.005
9	6.92	3.14	0.14	0.06	7.06	3.20	2.82
10	6.92	3.14	0.00	0.00	6.92	3.14	2.76
11	6.28	2.85	32.89	14.92	39.17	17.77	15.30
12	0.03	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01
13	0.03	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01
14	0.03	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01
15	0.03	0.01	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01
16	0.22	0.10	0.00	0.00	0.22	0.10	0.09

Tabella 2 - Tabella riassuntiva delle perdite emissive dai serbatoi.

L'emissione totale per il 2014 di COV, espressi come COT, somma quindi a **21.46 kg/anno**.

5 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

1. U.S. EPA, Emission Factor Documentation for AP-42, Section 7.1, Organic Liquid Storage Tanks. Final Report. Settembre 2006.
2. <http://www.mareografico.it>.
3. <http://www.solaritaly.enea.it>.

APPENDICE 1 – DATI METEOROLOGICI

LA SPEZIA (anno 2014)	Mesi												Media Anno
	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.	
T. max. media (°C)	13.8	14.3	16.0	18.3	20.7	25.4	25.9	25.7	24.9	22.7	18.0	14.7	20.0
T. max. media (°F)	56.9	57.8	60.7	64.9	69.2	77.7	78.6	78.2	76.8	72.8	64.4	58.5	68.0
T. min. media (°C)	8.8	9.2	10.0	12.4	14.3	19.0	19.6	19.9	18.5	16.2	13.4	9.7	14.3
T. min. media (°F)	47.8	48.6	50.1	54.3	57.8	66.2	67.2	67.9	65.4	61.1	56.1	49.5	57.7

Tabella 3 - Dati di temperatura anno 2014 presso La Spezia (rif. 2).

Anno	Pressione	
	mbar	psia
2014	1014	14.71

Tabella 4 - Dati di pressione atmosferica (rif. 2).

Mese	Velocità del vento	
	m/s	mph
Gennaio 2014	2.3	5.2
Febbraio 2014	3.1	6.8
Marzo 2014	3.0	6.7
Aprile 2014	2.5	5.5
Maggio 2014	2.9	6.4
Giugno 2014	2.9	6.4
Luglio 2014	2.8	6.2
Agosto 2014	2.9	6.6
Settembre 2014	2.3	5.2
Ottobre 2014	2.8	6.2
Novembre 2014	2.7	6.0
Dicembre 2014	2.2	4.9

Tabella 5 - Dati di velocità del vento – Anno 2014 (rif. 2).

Mese	Insolazione	
	kWh/m ²	BTU/ft ²
Gennaio	1.64	520.1
Febbraio	2.39	757.1
Marzo	3.77	1194.4
Aprile	4.72	1496.2
Maggio	5.79	1836.6
Giugno	6.40	2028.6
Luglio	6.34	2010.1
Agosto	5.37	1702.3
Settembre	4.13	1310.4
Ottobre	2.76	874.5
Novembre	1.73	549.4
Dicembre	1.29	410.3
Media	3.86	1224.2

Tabella 6 - Dati di insolazione – Media 1995 - 1999 (rif. 3).