

Parere tecnico relativo alla prescrizione 44  
del Parere Istruttorio Conclusivo (“P.I.C.”)  
allegato al D.M. 158 dell’8 maggio 2018  
(D.M.158/2018)

Dott. Ing. **SELENA SIRONI**

Via Risorgimento, 6, 20060 Masate (Milano)

C.F. SRNSLN74P62F205M

P.IVA 07434280967

**PROFESSORE ORDINARIO**

*presso Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica “Giulio Natta”*

*Politecnico di Milano*

## Indice

1 – Introduzione: la prescrizione 44 del PIC del MATTM .....	3
2 – Il parco serbatoi della Raffineria Sonatrach .....	7
3 – Il panorama europeo e italiano delle emissioni di COV provenienti da raffineria .....	8
4 – Descrizione degli interventi di riduzione delle COV già messi in atto dalla raffineria Sonatrach e valutazione della loro efficacia .....	9
5 – Stima delle emissioni diffuse derivanti dai serbatoi della Raffineria Sonatrach .....	11
6 – Situazione emissiva attuale di COV prodotti dalla Raffineria Sonatrach.....	11
7 – Contributo sul territorio dei COV generati dai serbatoi a tetto fisso della Raffineria di Augusta .....	13
8 – Considerazioni conclusive.....	16

## 1 – Introduzione: la prescrizione 44 del PIC del MATTM

La presente relazione è volta a fornire un parere tecnico circa la prescrizione 44 del Parere Istruttorio Conclusivo ("P.I.C.") allegato al D.M. 158 dell'8 maggio 2018 (D.M.158/2018), in linea con i criteri indicati nella nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare dell'8 ottobre 2018, con oggetto "Autorizzazione integrata ambientale rilasciata con D.M. n. 158 dell'8 maggio 2018 per l'esercizio della Raffineria della Società Esso Italiana S.r.l. situata nei Comuni di Augusta e Melilli (SR). Richiesta di chiarimenti in via interpretativa sulla prescrizione n. 44 del parere istruttorio" e nel piano proposto con la comunicazione del 28 Novembre 2018 dalla ESSO Italiana Raffineria di Augusta (ora Raffineria di Augusta di Sonatrach Raffineria Italiana) (Allegato 1).

In particolare, nella prescrizione 44 del DM 158/2018 viene richiesto quanto di seguito riportato. "Ai fini della riduzione delle frazioni più volatili degli idrocarburi e dei prodotti stoccati nei serbatoi a tetto fisso, il Gestore entro il 28 ottobre 2018 è tenuto a installare su detti serbatoi un sistema di recupero dei vapori, come da BAT 49. A tale riguardo il Gestore dovrà presentare, entro 6 (sei) mesi dal rilascio del rinnovo AIA, un programma che riguarda gli adeguamenti dei serbatoi indicati nella tabella seguente. I serbatoi che risultano attualmente fuori servizio dovranno essere adeguati prima del loro riutilizzo."

Al fine di dare conto nel merito dell'impatto che avrebbe la richiesta, si riporta nel seguito l'elenco dei serbatoi a tetto fisso a cui si riferisce la prescrizione 44 così come da tabella riportata nel P.I.C. Riesame complessivo dell'AIA rilasciata con decreto DVA-DEC-519 del 16/09/2011 e s.m.i. ID 84/1061 nelle pagg da 169 a 172.

n. ID	Sigla	Anno di messa in esercizio	Capacità (m <sup>3</sup> )	Destinazione d'uso (sostanza contenuta)
64	TK 427	1961	10.000	f.a.m.e.
74	TK 502	1950	5.000	petrolio
78	TK 513	1953	3.000	petrolio
90	TK 306	1953	3.000	olio combustibile
92	TK 701	1955	13.000	olio combustibile
94	TK 708	1957	1.100	olio combustibile
95	TK 714	1953	200	olio combustibile
96	TK 716	1953	200	olio combustibile
99	TK 503	1953	200	gasolio
100	TK 707	1958	10.000	gasolio
115	TK 721	1949	3.500	gasolio
116	TK 509	1953	200	petrolio
117	TK 512	1963	2.000	petrolio
121	TK 756	1953	200	petrolio
122	TK 307	1953	3.000	olio combustibile
123	TK 816	1953	200	asfalti
124	TK 817	1953	200	asfalti
126	TK 504	1953	200	oli combustibili
127	TK 507	1953	200	oli combustibili
128	TK 602	1974	12.000	asfalti

n. ID	Sigla	Anno di messa in esercizio	Capacità (m <sup>3</sup> )	Destinazione d'uso (sostanza contenuta)
129	TK 610	1963	6.495	oli combustibili
130	TK 709	1953	2.200	oli combustibili
131	TK 710	1981	7.250	oli combustibili
132	TK 712	1953	200	oli combustibili
133	TK 715	1953	200	oli combustibili
134	TK 717	1953	200	oli combustibili
135	TK 727	1962	27.000	oli combustibili
136	TK 728	1963	30.900	oli combustibili
137	TK 729	1973	10.700	asfalti
138	TK 730	1966	27.000	oli combustibili
139	TK 731	1966	27.000	oli combustibili
140	TK 732	1966	27.000	oli combustibili
141	TK 735	1958	15.000	oli combustibili
142	TK 737	1958	15.000	oli combustibili
143	TK 751	1972	90.000	oli combustibili
144	TK 752	1972	90.000	oli combustibili
145	TK 753	1972	90.000	oli combustibili
146	TK 754	1972	90.000	oli combustibili
147	TK 662	1968	4.300	oli combustibili
148	TK 726	1963	30.800	olio combustibile
149	TK 802	1973	10.700	asfalti
150	TK 804	1970	20.000	asfalti
151	TK 805	1993	20.000	asfalti
152	TK 806	1960	1.500	asfalti
153	TK 807	1960	1.500	asfalti
154	TK 808	1960	1.500	asfalti
155	TK 809	1960	1.500	asfalti
156	TK 810	1965	1.500	asfalti
157	TK 811	1965	3.200	asfalti
158	TK 812	1965	3.200	asfalti
159	TK 813	1965	3.200	asfalti
160	TK 818	1954	250	asfalti
161	TK 819	1954	250	asfalti
162	TK 820	1954	250	asfalti
163	TK 821	1954	250	asfalti
164	TK 822	1953	250	asfalti
165	TK 823	1953	250	asfalti
166	TK 824	1954	250	asfalti
167	TK 825	1954	250	asfalti
168	TK 826	1993	520	asfalti
169	TK 703	1966	46.700	gasolio
170	TK 704	1966	46.100	gasolio
171	TK 705	1966	42.000	gasolio
172	TK 706	1966	42.000	gasolio

n. ID	Sigla	Anno di messa in esercizio	Capacità (m <sup>3</sup> )	Destinazione d'uso (sostanza contenuta)
173	TK 718	1953	200	gasolio
174	TK 719	1953	200	gasolio
175	TK 722	1953	4.500	gasolio
176	TK 723	1953	4.500	gasolio
177	TK 733	1958	15.000	gasolio
178	TK 734	1958	15.000	gasolio
179	TK 736	1965	27.000	gasolio
180	TK 738	1965	27.000	gasolio
181	TK 757	1953	10.000	gasolio
182	TK 758	1953	10.000	gasolio
183	TK 904	1974	30.000	slop pesanti
223	TK 606	1963	8.268	oli lubrificanti
224	TK 607	1963	7.345	oli lubrificanti
225	TK 608	1963	3.458	oli lubrificanti
226	TK 609	1963	4.245	oli lubrificanti
227	TK 611	1963	2.356	oli lubrificanti
228	TK 613	1963	5.080	oli lubrificanti
229	TK 615	1963	4.372	oli lubrificanti
230	TK 616	1963	2.550	oli lubrificanti
231	TK 617	1963	2.464	oli lubrificanti
232	TK 619	1963	6.837	oli lubrificanti
233	TK 620	1963	1.624	oli lubrificanti
234	TK 621	1963	1.383	oli lubrificanti
235	TK 624	1963	837	oli lubrificanti
236	TK 625	1963	1.310	oli lubrificanti
237	TK 626	1963	1.310	oli lubrificanti
238	TK 627	1963	3.300	oli lubrificanti
239	TK 628	1963	3.300	oli lubrificanti
240	TK 629	1963	3.200	oli lubrificanti
241	TK 630	1963	3.200	oli lubrificanti
242	TK 631	1963	3.300	oli lubrificanti
243	TK 632	1963	3.300	oli lubrificanti
244	TK 633	1963	3.300	oli lubrificanti
245	TK 634	1963	3.300	oli lubrificanti
246	TK 635	1963	1.796	oli lubrificanti
247	TK 636	1963	1.796	oli lubrificanti
248	TK 637	1963	1.163	oli lubrificanti
249	TK 638	1963	1.163	oli lubrificanti
250	TK 639	1963	628	oli lubrificanti
251	TK 640	1963	628	oli lubrificanti
252	TK 641	1963	1.900	oli lubrificanti
253	TK 642	1963	1.900	oli lubrificanti
254	TK 643	1963	672	oli lubrificanti
255	TK 644	1963	672	cera paraffinica

n. ID	Sigla	Anno di messa in esercizio	Capacità (m <sup>3</sup> )	Destinazione d'uso (sostanza contenuta)
256	TK 645	1963	4.102	oli lubrificanti
257	TK 646	1963	4.102	cera paraffinica
258	TK 647	1963	1.626	oli lubrificanti
259	TK 648	1963	1.626	oli lubrificanti
260	TK 649	1963	3.346	oli lubrificanti
261	TK 650	1963	3.346	oli lubrificanti
262	TK 651	1963	818	oli lubrificanti
263	TK 652	1963	818	oli lubrificanti
264	TK 653	1963	424	oli lubrificanti
265	TK 654	1963	424	oli lubrificanti
266	TK 655	1963	294	oli lubrificanti
267	TK 656	1963	294	oli lubrificanti
268	TK 657	1967	4.500	oli lubrificanti
269	TK 658	1958	4.500	oli lubrificanti
270	TK 659	1968	4.500	oli lubrificanti
271	TK 660	1971	4.100	oli lubrificanti
272	TK 663	1970	6.800	oli lubrificanti
273	TK 664	1971	6.800	oli lubrificanti
274	TK 665	1971	6.800	cera paraffinica
275	TK 666	1970	6.800	oli lubrificanti
276	TK 667	1970	5.200	oli lubrificanti
277	TK 668	1970	6.800	oli lubrificanti
278	TK 669	1970	7.300	oli lubrificanti
279	TK 670	1970	7.300	oli lubrificanti
280	TK 671	1973	11.960	oli combustibili
281	TK 674	1973	11.960	oli lubrificanti
282	TK 675	1973	9.200	oli lubrificanti
283	TK 676	1973	9.200	oli lubrificanti
284	TK 677	1973	9.500	oli lubrificanti
285	TK 678	1973	12.000	oli lubrificanti
286	TK 680	1973	9.500	oli lubrificanti
287	TK 681	1973	12.000	oli lubrificanti
288	TK 682	1973	950	oli lubrificanti
289	TK 683	1973	1.200	oli lubrificanti

Tabella 1 – Lista dei serbatoi a tetto fisso inseriti in prescrizione 44

Si fa notare che, facendo seguito alle informazioni richieste in merito al procedimento ID84/10197 con nota prot “m\_amte.CIPPC.REGISTRO UFFICIALE.U.0000066.22-01-2020” del 22 gennaio 2020 ed al “Verbale di Sopralluogo/ Riunione Gruppo Istruttore – Gestore” del 26 febbraio 2020 trasmesso con nota prot. “m\_amte.CIPPC.REGISTRO UFFICIALE.I.0000232.28-02-2020” del 28 febbraio 2020, l’elenco aggiornato dei serbatoi presenti nel sito, inclusi quelli oggetto della prescrizione 44 (quadro sinottico serbatoi e relativi bacini di contenimento - procedimento ID84/10197), è stato inviato dalla Società al MATTM in data 25 giugno 2020.

Nello stralcio di chiarimento del MATTM riguardante la prescrizione 44 del DM 158/2018, datato 8 ottobre 2018, viene dettagliato quanto di seguito riportato.

*(omissis) Con la citata prescrizione è richiesto al Gestore l’adeguamento dell’istallazione a quanto riportato dalla BAT 49, entro il 28 ottobre 2018, ovvero entro 4 anni dall’entrata in vigore delle Conclusioni sulle BAT, intendendo che, a partire dalla suddetta data, il Gestore per lo stoccaggio di composti idrocarburi liquidi volatili dovrà utilizzare esclusivamente serbatoi a tetto fisso collegati ad un sistema di recupero vapori, ovvero serbatoi a tetto galleggiante dotati di sistemi di tenuta ad elevata efficienza. I composti idrocarburi liquidi volatili, come precisato nella formulazione della medesima BAT 49, sono quelli definiti nelle medesime Conclusioni sulle BAT, come “composti di idrocarburi liquidi volatili derivati del petrolio con una pressione di vapore Reid (RVP) superiore a 4 kPa, quali nafta e aromatici”.*

*Pertanto, la prescrizione impone che, entro il 28 ottobre 2018, i composti di idrocarburi liquidi volatili siano stoccati in serbatoi a tetto fisso o galleggiante adeguati alla BAT 49, fermo restando che negli altri serbatoi potranno essere stoccati i composti liquidi non volatili. Si osserva, a riguardo, che il Gestore stesso assume già attuata la prescrizione laddove afferma che “per tutti i prodotti volatili ovvero aventi RVP > 4 kPa utilizza solo serbatoi a tetto galleggiante”.*

*Nel successivo periodo della prescrizione, è inoltre richiesto al Gestore, fermo restando il rispetto della BAT 49, di presentare, entro 6 mesi, un programma di adeguamento. Pur non essendo in proposito ben specificata nella prescrizione la finalità, i requisiti e i tempi massimi richiesti per tale adeguamento, in prima lettura si ritiene congruo un adeguamento da condurre entro il periodo di validità dell'AIA volto a raggiungere ulteriori riduzioni di emissioni diffuse in aggiunta alla riduzione delle emissioni diffuse garantita dall'applicazione della BAT 49, in particolare dotando i serbatoi a tetto fisso, pur se non contenenti composti di idrocarburi definiti “volatili”, di sistemi di recupero del vapore, in considerazione del fatto che anche i suddetti composti contengono comunque, seppure in misura inferiore, delle frazioni di idrocarburi “volatili”, che, anche in funzione delle possibili variazioni delle condizioni ambientali (per esempio di pressione e temperatura atmosferiche), possono causare emissioni diffuse nell'ambiente. (omissis)*

## 2 – Il parco serbatoi della Raffineria Sonatrach

Essendo la prescrizione 44 specifica per lo stoccaggio di composti idrocarburi liquidi in serbatoi, ed essendo la specifica richiesta quella di installare sui serbatoi a tetto fisso un sistema di recupero dei vapori, vengono di seguito riportate le tipologie di serbatoi utilizzati dalla Raffineria Sonatrach.

Il parco serbatoi della raffineria, per lo stoccaggio delle materie prime da lavorare e dei prodotti intermedi e finiti, comprende le seguenti tipologie di serbatoi:

- serbatoi a pressione (sfere e sigari), utilizzati per lo stoccaggio di GPL (Gas Petrolio Liquefatto) e Propilene;
- serbatoi a tetto galleggiante;
- serbatoi a tetto fisso.

Le suddette tipologie di serbatoio vengono utilizzate in base alle caratteristiche dei prodotti da stoccare.

In particolare:

- i serbatoi a pressione vengono utilizzati per lo stoccaggio di prodotti aventi TVP (“True Vapor Pressure”) superiore a 90 kPa (13 psig);
- tutti i prodotti volatili in base alla definizione presente nelle BAT Conclusions 2014, ovvero aventi RVP > 4 kPa <sup>1</sup>, sono stoccati solo in serbatoi a tetto galleggiante, in linea con quanto previsto dalla BAT-C 49. Tali serbatoi sono tutti dotati di sistemi di tenuta ad alta efficienza;
- tutti i prodotti non volatili (ovvero aventi RVP < 4 kPa), sono stoccati principalmente in serbatoi a tetto fisso e, in parte minoritaria, in serbatoi a tetto galleggiante.

<sup>1</sup> “Composti di idrocarburi liquidi volatili: derivati del petrolio con una pressione di vapore Reid (RVP) superiore a 4 kPa, quali nafta e aromatici”, tratta dalla sezione “Definizioni” delle Conclusioni BAT relative alla raffinazione di petrolio e di gas (Decisione di esecuzione della Commissione del 9 ottobre 2014).

Vale la pena sottolineare che per tale tipologia di prodotti la BAT-C 49 non prevede ulteriori sistemi di tenuta ad alta efficienza per ridurre i COV.

Il parco serbatoi della Raffineria di Augusta rispetta, ormai da vari anni, quanto previsto dalla BAT-C 49 ai fini delle riduzioni delle emissioni di composti di idrocarburi liquidi volatili dagli stessi.

I serbatoi a tetto fisso sono distribuiti su un'area geografica estremamente ampia, che va dalla linea ferroviaria fino alla strada statale SPexSS114 (circa 2 km), al suo interno molto disomogenea:

- per dimensioni (i volumi vanno da 200 a 90.000 mc),
- per temperatura (con un range molto ampio tra la temperatura ambiente e i 180°C),
- per tipologia dei prodotti (contengono gasolio, petrolio/kerosene, olio combustibile, olio lubrificante nei suoi numerosi gradi ed intermedi, asfalto, FAME, paraffina, catfeed),
- per differenza di altitudine (con un dislivello di circa 20 metri, con area impianti dorsale più alta, declinante verso ferrovia e statale).

### 3 – Il panorama europeo e italiano delle emissioni di COV provenienti da raffineria

Le emissioni e l'individuazione di un Emission Factor (fattore di emissione) di COV da raffinerie situate in Europa e in particolare in Italia, sono state di recente studio da parte della comunità scientifica.

In generale un fattore di emissione è un valore rappresentativo che relaziona la quantità di sostanze volatili emesse in atmosfera con una data attività associata. Per quanto riguarda gli inventari italiani delle emissioni, il database pubblicato dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) include un valore di emissione annuale per i COV relativi agli impianti industriali, tuttavia non è possibile isolare i valori di emissione correlati alle raffinerie. Nemmeno nell'inventario italiano dei gas a effetto serra sono stati raccolti per il settore della raffinazione i valori di riferimento di VOCs. Per questo motivo i lavori scientifici in materia prevedono un confronto dei valori di emissione totali raccolti per le diverse raffinerie con le loro capacità operative allo scopo di evidenziare tendenze caratteristiche e ripetibili, necessarie per generalizzare le dichiarazioni e per mettere in relazione i livelli di emissione e la capacità di un singolo impianto attraverso una tendenza generale.

La conoscenza di un Emission Factor ("EF") globale consente di ottenere una valutazione preliminare delle emissioni relative a un impianto che deve ancora essere studiato. Conoscendo solo la capacità operativa della raffineria considerata, le emissioni complessive di COV possono essere stimate semplicemente come prodotto dell'EF dalla capacità operativa.

Negli studi in materia la procedura seguita per determinare un Emission Factor per i COV relativo alla quantità di grezzo lavorato dalla raffineria, ha previsto un confronto dei valori di emissione totali raccolti per diverse raffinerie con le loro capacità produttive allo scopo di evidenziare tendenze caratteristiche e ripetibili, necessarie per generalizzare le affermazioni e per mettere in relazione i livelli di emissione e la capacità di un singolo impianto attraverso una tendenza generale.

Una volta verificato il rapporto tra queste due quantità, si è potuto determinare un Emission Factor globale per le raffinerie che, quanto alle raffinerie europee, è risultato pari a 188 g per tonnellata di petrolio grezzo (materia prima) trasformato (Roveda et al., Atmosphere 2020).



Questo valore è d'altra parte in accordo con l'intervallo ben più ampio di 50-1000 g/tonn presente nelle BAT Reference document (pag. 141, 3.1.2.5 *Volatile organic compounds emissions*) pubblicato dall'European IPPC Bureau (c.d. "BREF").

#### 4 – Descrizione degli interventi di riduzione delle COV già messi in atto dalla raffineria Sonatrach e valutazione della loro efficacia

Nell'ultimo decennio, la Raffineria Sonatrach ha realizzato diversi interventi volti a ridurre le emissioni di COV come già documentato nella relazione "CONTROLLI AIA – ESSO-SR-AUGUSTA – OTTEMPERANZA - Decreto D.M. n. 158 di riesame complessivo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con provvedimento n. DVA-DEC-2011-519 del 16/09/2011, come aggiornata dal D.M. n. 358 del 05/12/2016, alla società ESSO Italiana S.r.l. per l'esercizio della raffineria situata nei Comuni di Augusta e Melilli (SR), ID 84/1061 – Documento Tecnico di Riscontro alla prescrizione n. 44 del PIC" presentata al Ministero il 30/06/2020 (Allegato 2).

I principali interventi sono di seguito indicati:

- Progettazione, realizzazione, e messa in esercizio ad ottobre 2018 di un impianto di recupero vapori (VRU) ai pontili al fine di ridurre le emissioni di Composti Organici Volatili (COV) dei prodotti volatili (aventi pressione di vapore superiore a 4 kPa), in linea con quanto previsto dalle BAT Conclusions 2014 (BAT-C 52) e con le AIA, oltre che alle prescrizioni impartite dalla Procura della Repubblica di Siracusa, che prevede:
  - un'efficienza di recupero di COV dell'impianto VRU maggiore o uguale al 95%
  - una concentrazione di COV al camino della nuova unità inferiore a 10 g/Nm<sup>3</sup> e di benzene inferiore a 1 mg/Nm<sup>3</sup>

Nello specifico il progetto ha comportato l'installazione di:

- un'unità di recupero vapori VRU alla radice del pontile 2. L'unità contiene al suo interno le seguenti apparecchiature: due adsorbitori verticali a carbone attivo, una colonna di assorbimento, cinque pompe da vuoto, una pompa per rilancio del liquido assorbente al serbatoio di stoccaggio, tubazioni di collegamento, vent accessibile per lo scarico dell'effluente gassoso inerte, valvole, strumentazione di controllo e sicurezza, cavi per l'alimentazione elettrica, cavi per segnali strumentazione;
- l'inserimento di sistemi integrati costituiti da manichetta con gru telescopica al pontile 1 ai posti 7-8 e al pontile 2 ai posti 9-10;
- l'installazione di rompifiamma ("detonation arrester") in corrispondenza dei posti di ormeggio 7-8-9-10 ed alla radice di entrambi i pontili;
- l'installazione di un separatore di condense ("KO drum") alla radice del pontile 1 e alla radice del pontile 2;
- l'installazione di aspiratori ("fan") alla radice di entrambi i pontili;
- l'installazione di parti elettriche per il fabbisogno del nuovo VRU e della strumentazione in una nuova sottostazione;
- installazione di nuove pompe per permettere la circolazione del liquido assorbente dal serbatoio di stoccaggio alla colonna di assorbimento dell'unità VRU;
- l'adeguamento del sistema anticendio nell'area dove è stata installata l'unità VRU.

Il costo del progetto di realizzazione del VRU ai pontili è stato di circa 20 milioni di euro. La realizzazione dell'impianto, collaudato il giorno 8 ottobre 2018 secondo l'Art. 48 del Regolamento di Esecuzione del Codice della Navigazione, ha permesso di raggiungere elevate performance di abbattimento, misurate con specifiche misure di efficienza effettuate a fine 2018, nelle condizioni più gravose di esercizio dell'impianto (>95% di abbattimento COV, concentrazione di COV in uscita dal presidio inferiore a 10 g/Nm<sup>3</sup> e di benzene inferiore a 1 mg/Nm<sup>3</sup>). Si allega relazione tecnica "*Test di efficienza VRU*" datata Dicembre 2018 (Allegato 3). Con l'installazione dell'impianto di recupero vapori è stato conseguito un abbattimento medio superiore a 300 tonnellate/anno di COV.

- Copertura delle vasche costituenti l'impianto di trattamento acque (1° fase completata nel 2018, 2° fase completata nel 2019), misura che va oltre le BAT applicabili. Le installazioni delle coperture sono state collaudate secondo l'Art. 48 del Regolamento di Esecuzione del Codice della Navigazione in data 24 ottobre 2018 (prima fase) ed in data 19 settembre 2019 (seconda fase).
- Le principali modifiche apportate per la realizzazione del progetto sono consistite in quanto di seguito riportato:
  - l'installazione di pannelli galleggianti per coprire ciascuna sezione della vasca API avente una dimensione di circa 36 x 6 metri per un totale di circa 800 metri quadri. L'installazione dei pannelli galleggianti ha richiesto lo smantellamento del carroponete scorrevole;
  - l'adeguamento delle pareti delle 4 sezioni della vasca API al fine di garantire il corretto funzionamento e scorrimento dei nuovi pannelli galleggianti;
  - l'installazione di 4 sistemi di recupero degli idrocarburi sulla superficie della vasca API che galleggiano sull'acqua e permettono di separare gli idrocarburi dall'acqua in modo da garantirne la qualità per i successivi trattamenti;
  - l'estensione della copertura del sistema trincea/griglia al fine di minimizzare la superficie esposta limitata alle sole aree necessarie a permettere il mantenimento della piena funzionalità del sistema in condizioni di normale funzionamento (sistema di filtraggio) e garantirne il funzionamento in piena sicurezza anche in caso di grandi piogge;
  - l'estensione della copertura dell'area "Water Recovery" e del TK979 (stoccaggio intermedio dell'acqua trattata prima del trasferimento al biologico consortile) al fine di minimizzare la superficie esposta;
  - l'esecuzione di lavori di installazione di strumentazione ed elettrici come richiesto dalle nuove installazioni;
  - alcune modifiche minori delle tubazioni esistenti ed installazione di nuove tubazioni.

Il costo del progetto di copertura vasche è stato di circa 4 milioni di euro.

L'efficienza di abbattimento delle COV dichiarata dal costruttore (cfr. Allegato 4) e conseguita con l'installazione delle coperture stesse è stata maggiore al 90%. La riduzione degli impatti derivanti dalla copertura delle vasche, misurata nel 2018 dal Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta" - Politecnico di Milano (cfr. Allegato 5), ha assunto valori fino al 93-95%. Con l'installazione della

copertura è stato conseguito un abbattimento superiore alle 70-75 tonnellate/anno di COV;

- Monitoraggio del tetto di tutti i serbatoi contenenti prodotti volatili ed implementazione di un piano di riparazione e/o installazione delle guarnizioni a doppia tenuta e delle calze di protezione sui pali guida dei serbatoi a tetto galleggiante implementato nel corso del 2017 e 2018. A fine 2018 è stato ripetuto il monitoraggio di verifica che ha permesso di verificare l'integrità delle guarnizioni secondarie e delle protezioni ai pali guida precedentemente ispezionate e per le quali erano state avviate delle azioni volte a migliorarne lo stato (cfr. Allegato 6);
- Programma annuale di monitoraggio e riparazione delle perdite tramite programma *Leak Detection and Repair* (LDAR), iniziato nel 2012 e con il quale è stato conseguito, negli anni, un abbattimento di circa 200 tonnellate di COV (i risultati principali delle campagne LDAR vengono forniti con il Rapporto Annuale AIA, cfr. Allegato 7)

## 5 – Stima delle emissioni diffuse derivanti dai serbatoi della Raffineria Sonatrach

Per la stima delle emissioni diffuse derivanti dallo stoccaggio delle materie prime e dei prodotti finiti la Raffineria Sonatrach utilizza il software di modellazione TANKS, che rappresenta lo stato dell'arte relativamente a questa tipologia di valutazioni, originariamente sviluppato dall'*Environmental Protection Agency* americana (US EPA) e basato sulle procedure di stima contenute nel Chapter 7 dell'AP-42 (*EPA's Compilation Of Air Pollutant Emission Factors*).

Al fine di garantire una sempre più precisa stima delle emissioni diffuse derivanti dai serbatoi, dal 2018 la Raffineria ha utilizzato la nuova versione proprietaria TankESP (TankESPd 4.0.5 e TankESP PRO 5.0.1) che impiega le equazioni e gli algoritmi specificati nell'AP-42 Chapter 7, così rendendo le stime più accurate per tutti i range di temperatura di stoccaggio, inclusi quelli superiori a 130°C (bitumi e suoi componenti).

A seguito dell'implementazione della più recente e avanzata versione della modellazione TANKS, unitamente agli approfondimenti tecnici del caso, le COV totali del parco serbatoi aggiornate al 2019 risultano perciò pari a circa 150 tons di cui:

- 72 tons dagli 82 serbatoi a tetto galleggiante,
- 79 tons dai 143 serbatoi a tetto fisso.

## 6 – Situazione emissiva attuale di COV prodotti dalla Raffineria Sonatrach

Tramite gli interventi descritti nel paragrafo 4, la Raffineria Sonatrach ha ottenuto una significativa riduzione delle COV, come dimostrano le stime (progressivamente più accurate) effettuate nel corso degli anni e già fornite al MATTM e ad ISPRA nei report annuali:

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>COV TOTALI (ton/anno)</b>	<b>1844</b>	<b>1481</b>	<b>1028</b>	<b>1089</b>	<b>1016</b>	<b>1066</b>	<b>858</b>	<b>457</b>

Tabella 2 – Stima emissioni di COV emessi dalla Raffineria di Augusta dal 2012 al 2019 (t/anno)

In particolare si evidenzia, a conferma di quanto anticipato con la comunicazione del 28 Novembre 2018, che:

- nel 2012 la Raffineria Sonatrach stimava un’emissione di COV pari a circa 1900 t/anno;
- l’emissione di COV si è ridotta progressivamente negli anni successivi, fino a raggiungere sin dal 2014, grazie agli interventi effettuati, un valore inferiore a 1100 t/anno;
- gli interventi effettuati a partire dal 2018 e completati nel 2019 (cfr. paragrafo 4) e le affinzioni dei metodi di calcolo per la stima dei COV dai serbatoi (cfr. paragrafo 5), già descritti nelle precedenti sezioni del documento, hanno permesso un’ulteriore riduzione di COV, fino a circa 500 t/anno, in funzione della capacità produttiva;
- la Raffineria Sonatrach ha conseguito una riduzione del 75% circa delle emissioni di COV rispetto al 2012 con interventi mirati al contenimento delle proprie emissioni e, allo stato attuale, solo meno di 80 t/anno (ovvero circa il 4% del totale delle emissioni del 2012) si stimano riferibili ai serbatoi a tetto fisso;
- può essere utile rilevare che sin dal 2014 le emissioni di COV della Raffineria si collocano molto al di sotto delle soglie, per quanto solo indicative, recentemente individuate dalla stessa ARPA Sicilia in sede di *Piano regionale di tutela della qualità dell’aria* (PRTQA Regione Sicilia, approvato con DGR n. 268 del 18 luglio 2018), risultato che si è ulteriormente consolidato nelle più recenti annualità. Segnatamente, ARPA Sicilia indica che *“al fine di poter individuare gli impianti responsabili del maggior carico emissivo ai quali applicare misure di riduzione delle emissioni, si è scelto di definire, per ciascun inquinante per il quale sono stati registrati superamenti, una soglia tale da intercettare gli impianti responsabili di un carico emissivo pari a circa l’80% del totale delle emissioni provenienti da sorgenti puntuali nelle Aree Industriali”*, soglia pari per le COV non metaniche a 1600 t/anno (cfr. pg. 145 del PRTQA).
- le attuali emissioni di COV della Raffineria Sonatrach sono molto al di sotto della media delle raffinerie europee ed italiane (cfr. paragrafo 3 ed EF, fattore di emissione). In particolare, volendo utilizzare il fattore di emissione già descritto nel paragrafo 3 rispetto alla potenzialità di impianto (intesa come capacità lavorata di grezzo ed altre materie prime) compresa tra 9 milioni di tonn grezzo/anno (2017) e 6,5 milioni di tonn grezzo/anno (2019), le emissioni di COV dalla raffineria dovrebbero attestarsi attorno a valori compresi tra 1700 tonn VOC/anno e 1200 tonn VOC/anno. Come precedentemente riportato, la raffineria Sonatrach emette in realtà circa 500 t/anno. Si può dunque sostenere che ad oggi la raffineria emette un quantitativo di COV pari circa al 30% delle emissioni di COV di siti di simili dimensioni.

- Volendo calcolare l'emissività di COV rispetto alla potenzialità per la Raffineria Sonatrach per l'anno 2019 si otterrebbe un valore pari a 76 g di COV per tonnellata di grezzo ed altra materia prima lavorata. Tale valore si pone come limite inferiore dell'ampio intervallo di valori compreso tra 50-1000 g/tonn presente nel BAT Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas pubblicato dall'European IPPC Bureau (c.d. "BREF REF").

## 7 – Contributo sul territorio dei COV generati dai serbatoi a tetto fisso della Raffineria di Augusta

Al fine di valutare il contributo di COV derivante dai serbatoi a tetto fisso è stato implementato un modello matematico di dispersione. In particolare, a partire dai dati emissivi di COV, stimati dal software TanksESP (secondo protocollo US EPA AP42), dai dati orografici del territorio e dai dati meteorologici è stato valutato l'impatto in ricaduta dovuto alle emissioni di questa classe di inquinanti.

L'impatto delle emissioni in atmosfera è determinato applicando un modello di dispersione atmosferica che, a partire dai dati emissivi, calcola la concentrazione di composti organici volatili nell'aria ambiente al suolo, elaborando i dati meteorologici ed i dati di profilo del terreno. Per il calcolo della dispersione delle emissioni è stato impiegato il modello CALPUFF.

Il modello selezionato (e le relative impostazioni) è invalso nelle applicazioni di studio della qualità dell'aria e, nel modo in cui è impiegato nell'ambito del presente studio, è classificabile nella tipologia 2 della scheda 9 della norma UNI 10796:2000 *"Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici"*, ma ha alcune caratteristiche avanzate tali da classificarlo nella tipologia 3 della medesima scheda 9.

Il modello è in grado di considerare una parametrizzazione non omogenea dell'utilizzo del suolo e un'orografia complessa (ad esempio presenza di rilievi, alternanza terra-mare). Inoltre, tramite il preprocessore meteorologico CALMET, è in grado di calcolare un campo di vento 3D, simulando l'interazione meteorologica in maniera discreta, vista la non omogeneità del dominio in esame. In generale tutti i parametri meteorologici impiegati nel modello vengono ricalcolati ora per ora nell'intero campo 3D e sull'arco temporale di un anno.

I dati meteo di input al preprocessore CALMET sono dei dati WRF riferiti all'anno 2017 considerato anno meteorologicamente rappresentativo dell'area di indagine data la modesta variabilità delle condizioni meteo nei diversi anni.

La griglia di recettori stesa sul dominio spaziale di simulazione è di 10000 m x 10000 m, con un punto ogni 100 m, per un totale di 10000 punti. Le dimensioni del dominio di simulazione sono state scelte in modo da includervi la penisola di Augusta e il centro del comune di Melilli.

Per la definizione dello scenario emissivo sono stati considerati come sorgenti tutti i serbatoi a tetto fisso attivi della raffineria nell'anno 2019. Le emissioni sono state modellate come sorgenti puntuali, poste sulla cima del serbatoio, prive di quantità di moto in direzione verticale, ma dotate di innalzamento del pennacchio termico, proporzionale alla temperatura di stoccaggio del liquido. Al fine di ottenere una stima quanto più accurata possibile, i flussi emissivi sono stati implementati con variabilità mensile, dovuta alle condizioni di movimentazione e atmosferiche dell'area.

I dati di flusso emissivo sono stati ottenuti tramite le elaborazioni effettuate con TanksESP, come brevemente descritto nel Capitolo 5 del presente documento, per l'anno 2019.

Gli andamenti del flusso di COV globalmente emesso dai serbatoi a tetto fisso in servizio attivo nel 2019 per ogni mese dell'anno sono riportati nel grafico seguente.

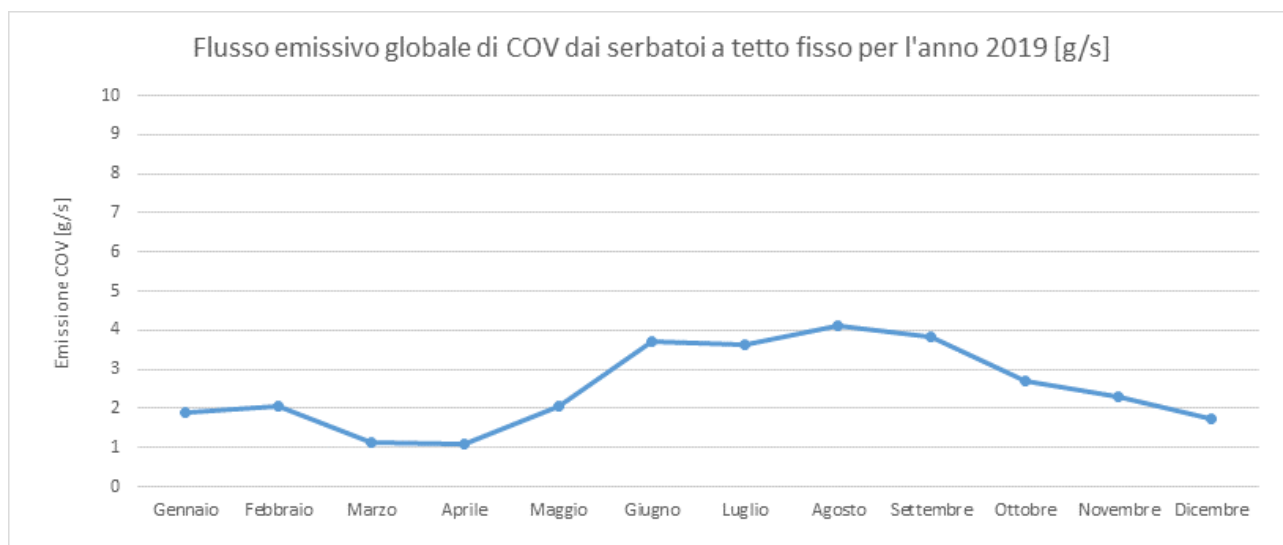


Figura 1 - Flusso emissivo globale di COV per la totalità dei serbatoi a tetto fisso

Per i COV, ad oggi non esiste un limite normativo a cui è possibile fare riferimento. L'ultimo decreto, ormai abrogato, che ne fissava un limite in aria ambiente, era il D.P.C.M. 28/03/1983. Il limite di concentrazione era fissato pari a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , calcolato come media di 3 ore consecutive (da adottare solo in caso di superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono).

Non essendoci quindi una normativa di riferimento per quanto riguarda i COV, si è deciso di procedere con due elaborazioni differenti: una rappresentativa della potenziale ricaduta media dell'impianto e una rappresentativa della ricaduta massima (ovvero delle peggiori 3 ore consecutive dell'anno, quelle in cui la concentrazione è la più alta in assoluto dell'anno).

Si è quindi calcolata la media di concentrazione ottenuta al suolo e il massimo valore di concentrazione raggiunto, come media su 3 ore, sulla base dell'intero periodo di simulazione (anno 2019).



Queste elaborazioni statistiche sono state effettuate sia sui nodi della griglia considerati nella simulazione, al fine di elaborare delle mappe di concentrazione, sia presso alcuni recettori ritenuti di particolare interesse di analisi.

Di seguito è riportata la mappa di impatto, media annuale, sull'area circostante il sito all'interno del dominio di simulazione.

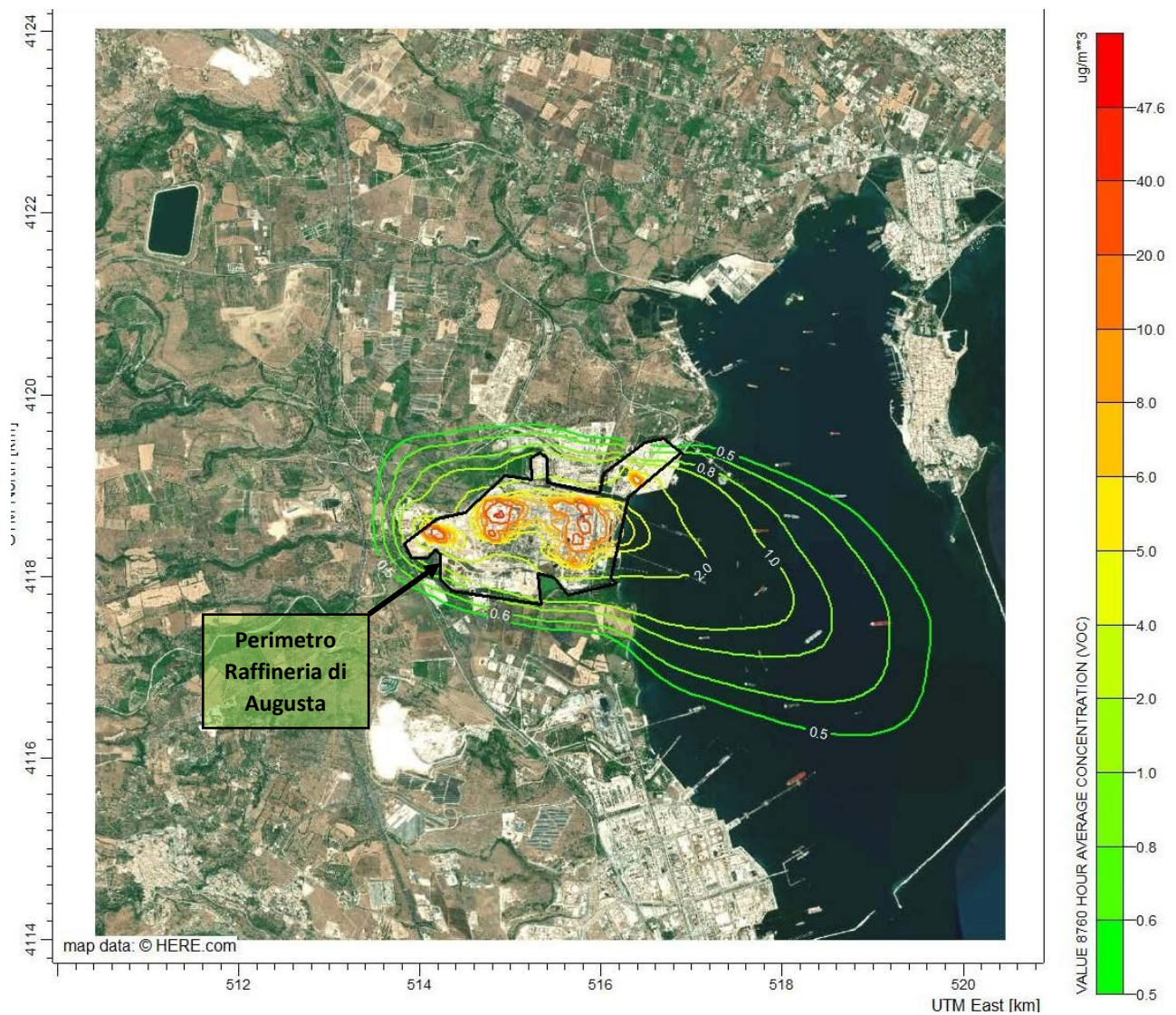


Figura 2 - Mappa di impatto media dei COV provenienti dai tetti fissi sull'area limitrofa alla Raffineria Sonatrach

È stata quindi effettuata un'analisi puntuale su alcuni recettori discreti posti all'interno del dominio di simulazione. Nella tabella seguente sono riportati i valori ottenuti di concentrazione media annuale di COV e massima trioraria (ovvero le peggiori tre ore dell'anno) espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

<b>Concentrazione COV [<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>]</b>	<b>Comune di Melilli</b>	<b>Comune di Augusta - via P.pe Umberto</b>	<b>Augusta - Porta Spagnola</b>	<b>Augusta - Rotonda Viale America</b>	<b>Augusta - Loc. Palmeri Ferrante</b>
Media	0.03	0.12	0.09	0.04	0.04
MAX 3h	1.54	7.06	6.07	2.28	2.39

Tabella 3 - Valori di concentrazione media e massima su tre ore di VOC su specifici recettori

In conclusione, i dati sopra riportati dimostrano come gli impatti derivanti dalle emissioni dei serbatoi a tetto fisso siano del tutto trascurabili, anche rispetto al limite guida di  $200 \mu\text{g}/\text{mc}$  (peraltro abrogato) preso a riferimento convenzionale come indice di qualità dell'aria.

## 8 – Considerazioni conclusive

Vengono di seguito riportate alcune considerazioni tecniche conclusive che hanno lo scopo di fissare brevemente alcuni punti che si ritengono importanti ai fini dell'espressione del parere tecnico riguardo alla prescrizione 44 del Parere Istruttorio Conclusivo allegato al D.M. 158/2018.

- Va preliminarmente sottolineato che attualmente la Raffineria Sonatrach rispetta già tecnicamente la BAT-C 49 poichè tutti composti di idrocarburi liquidi volatili (liquidi con  $\text{RVP} > 4 \text{ kPa}$ ), a cui la BAT-C fa riferimento, sono già stoccati all'interno di tetti galleggianti.
- Prendendo a riferimento i Fattori di Emissione (EF) medi per raffinerie europee e italiane, l'emissività di COV della Raffineria Sonatrach è decisamente ridotta rispetto alla media italiana ed europea.

Considerando la sua potenzialità in termini di tonnellate di grezzo lavorato (tra 9 milioni nel 2017 e 6,5 milioni di tonnellate nel 2019) e applicando i fattori di emissione medi di raffinerie europee e italiane, la Raffineria Sonatrach ha un'emissione medio bassa con un valore totale pari nel 2019 a circa 460 t/anno rispetto al valore medio che potrebbe essere tra 1200 e 1700 t/anno.

Si può dunque affermare che ad oggi la raffineria emette un quantitativo di COV pari circa al 30% delle emissioni di COV di siti di simili dimensioni.

- L'emissività di COV rispetto alla potenzialità per la Raffineria Sonatrach è pari a circa 76 g di COV per tonnellata di grezzo ed altra materia prima lavorata. Tale valore si pone come limite inferiore dell'ampio intervallo di valori compreso tra 50-1000 g/tonn presente nelle BAT Reference Document for the Refining of Mineral Oil and Gas pubblicato dall'European IPPC Bureau (c.d. "BREF REF").
- Prendendo a riferimento la soglia individuata da ARPA Sicilia nel Piano regionale di tutela della qualità dell'aria "per intercettare gli impianti responsabili di un carico emissivo pari a circa l'80% del totale delle emissioni provenienti da sorgenti puntuali nelle Aree Industriali", pari per le COV a 1600 t/anno (cfr. pg. 145 del PRTQA) la Raffineria Sonatrach ha un'emissione medio bassa (tra un terzo e un quarto del valore di riferimento).
- Dai dati riportati in relazione appare evidente il progressivo contenimento delle emissioni operato dalla Raffineria Sonatrach grazie a numerose attività completate nel



corso degli ultimi anni che hanno decrementato le emissioni di COV fino al 75% rispetto ai dati del 2012.

- Il quadro emissivo attuale in termini di COV mette in evidenza come il contributo delle emissioni provenienti dai tetti fissi costituisca meno del 20% dell'emissione complessiva (già come precedentemente riportato, ben sotto media).
- Gli impatti derivanti dalle emissioni dei tetti fissi sono trascurabili, anche rispetto al limite di 200 µg/mc (peraltro abrogato) preso a riferimento come indice di qualità dell'aria.
- Visto il carattere di marginalità delle emissioni dei serbatoi a tetto fisso, degli impatti trascurabili rispetto al limite guida preso a riferimento e dei possibili costi delle opere di collettamento e presidio di tali emissioni (i serbatoi sono distribuiti su un'area geografica estremamente ampia e molto disomogenea), considerando i rapporti costi/benefici significativamente superiori a quelli indicati come giustificati secondo la metodologia di calcolo dell'investimento elaborata da CONCAWE e riportata nel Documento della Commissione Europea "Integrated Pollution Prevention and Control: Reference Document on Economics and Cross-Media Effects – July 2006", si ritiene che la prescrizione 44 sia da considerarsi non giustificata anche secondo i più recenti criteri di sostenibilità integrata secondo i quali il costo della soluzione tecnica esecutiva deve essere sempre ben equilibrato con gli effetti ambientali e sociali della stessa. Si ricorda inoltre che il valore limite massimo di costo sostenibile per l'abbattimento delle COV in Italia è stimato in 1100 €/tonnellata, che giustificerebbe un investimento di poco più di 1M€ di euro per l'abbattimento delle circa 80 t/anno di COV emesse dai serbatoi a tetto fisso. Allo stato attuale e sulla base delle informazioni ad oggi disponibile, invece, la puntuale implementazione della prescrizione 44 condurrebbe ad una spesa capitale superiore agli 80 M€, oltre a significativi costi di gestione (diversi Milioni di Euro l'anno), verso un beneficio atteso inferiore a 80 ton/anno di COV abbattute, corrispondente ad un rapporto costo/beneficio di oltre 120000 €/tonnellata di COV (allegato 8).

Milano, 28.07.2020

Prof. Dott. Ing. Selena Sironi

