



STABILIMENTO DI PORTO TORRES (SS)

RELAZIONE TECNICA CALCOLO DELLE EMISSIONI DI VOC DAI SERBATOI DI STABILIMENTO ANNO 2016

PROGETTO N°:	B3004831
DATA:	Aprile 2017
RAPPORTO N°:	B3 – 4831/17.02

PROGETTO N°: B3004831
DATA: Aprile 2017
RAPPORTO N°: B3 – 4831/17.02

Preparato da : ing. Barbara Bardeggia
Progettista Senior



Approvato da : dott. ing. Matteo Gabellini
Project Manager



© Il presente documento è stato predisposto da Petroltecnica Spa ad uso esclusivo del Cliente, sulla base delle conoscenze al momento disponibili e impiegando personale di adeguata competenza. Le valutazioni e le conclusioni formulate nel presente documento fanno riferimento e sono basate anche su informazioni fornite da terzi; tali informazioni, se non esplicitamente riportate nel documento, non risultano verificate in modo indipendente da Petroltecnica.

Qualsiasi riproduzione, integrale o parziale, non autorizzata per iscritto da Petroltecnica Spa, da parte di qualsiasi soggetto al di fuori del Cliente, è strettamente proibita.

Resta inteso che l'utilizzo per qualunque scopo dei contenuti di questo documento da parte di soggetti terzi avviene sotto la loro responsabilità. Petroltecnica Spa declina ogni responsabilità in ordine a omissioni e interpretazioni riguardo alle informazioni contenute nel presente rapporto sulle quali non è in grado di esercitare alcun controllo.

SOMMARIO:

1	PREMESSA	4
1.1	Normativa e documentazione di riferimento	5
2	MODELLO DI SIMULAZIONE TANKS 4.09D	6
3	PARCO SERBATOI - STABILIMENTO DI PORTO TORRES (SS).....	8
4	PROCESSO DI SIMULAZIONE	10
4.1	Caratterizzazione dei serbatoi	10
4.2	Condizioni meteo-climatiche	14
4.3	Caratterizzazione delle sostanze/miscele	16
4.3.1	Olio Combustibile FOK.....	17
4.3.2	Benzina	18
4.3.3	Gasolio.....	18
4.3.4	Olio vegetale	18
4.4	Movimentazione mensile	19
5	RISULTATI	20
6	CONCLUSIONI	23

TABELLE NEL TESTO

Tabella 1 – Rappresentazioni del tipo di serbatoio di stoccaggio	6
Tabella 2 – Elenco serbatoi in cui sono state eseguite movimentazioni nell'anno 2016	8
Tabella 3 – Caratterizzazione serbatoi	10
Tabella 4 – Caratterizzazione serbatoi a tetto galleggiante esterno	12
Tabella 5 – Caratterizzazione serbatoi a tetto galleggiante esterno	13
Tabella 6 – Parametri meteo-climatici	14
Tabella 7 – Condizioni meteo-climatiche	15
Tabella 8 – Parametri chimico-fisici per la caratterizzazione delle sostane/miscele	17
Tabella 9 – Caratteristiche chimico-fisiche della miscela "Olio combustibile FOK"	17
Tabella 10 – Caratteristiche chimico-fisiche gasolio	18
Tabella 11 – Caratteristiche chimico-fisiche olio vegetale	19
Tabella 12 – Emissioni di VOC da serbatoi a tetto galleggiante esterno	21
Tabella 13 – Emissioni di VOC da serbatoi a tetto verticale fisso	21
Tabella 14 – Emissioni di VOC totali dai serbatoi in esercizio dello Stabilimento	22

IMMAGINI NEL TESTO

Immagine 1 - Planimetria dello stabilimento Eni Versalis con indicazione dei serbatoi oggetto della simulazione	9
Immagine 2 - Caratteristiche chimico-fisiche benzina	18
Immagine 3 – Caratteristiche della movimentazione nei tank	19

ALLEGATI

Allegato 1 - REPORT DI DETTAGLIO GENERATI CON TANKS 4.09D

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il report di presentazione dei risultati della stima delle emissioni di composti organici volatili (VOC) generati dalle operazioni di movimentazioni dei serbatoi in esercizio dello stabilimento Versalis di Porto Torres (SS) per l'anno 2016.

Il calcolo delle emissioni di VOC:

- è stato effettuato per i serbatoi in esercizio nei quali si è verificata la movimentazione delle sostanze in essi stoccate;
- sono stati esclusi i serbatoi i quali, pur essendo in esercizio, si trovano in una condizione di vuoto operativo (non si è verificata alcuna movimentazione);
- sono stati esclusi due serbatoi, denominati S-32E e S-33E, in cui i VOC generati nelle movimentazioni vengono abbattuti attraverso tre colonne di abbattimento aventi un punto di emissione convogliato in atmosfera ed autorizzato.

Il calcolo delle emissioni di VOC è stato eseguito mediante il modello di simulazione Tanks 4.09d, reso disponibile dall'Environmental Protection Agency (EPA).

I serbatoi in esercizio che sono stati simulati sono i seguenti:

- Serbatoio S-15G;
- Serbatoio S-16G;
- Serbatoio S-20G;
- Serbatoio S-24E;
- Serbatoio S-34E;
- Serbatoio S-37;
- Serbatoio S-45.

Le sostanze/miscele stoccate nei serbatoi suddetti e sottoposte alla simulazione con il modello sono:

- Olio Combustibile FOK;
- Benzina verde;
- Gasolio;
- Olio vegetale.

1.1 Normativa e documentazione di riferimento

Il seguente documento è stato predisposto in conformità alle seguenti norme e protocolli:

- [A] D.Lgs. n°152 del 3 Aprile 2006, Parte Quarta, Titolo V *“Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati”*, relativi allegati e s.m.i.;
- [B] Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Section 7.1: Organic Liquid Storage Tanks, U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC, September 1997;
- [C] Zeng, Wang, Zhao, Sun, Wang *“Rapid In Situ Transesterification of Sunflower Oil”*, Ind. Eng. Chem. Res. 2009, 48, 850–856;
- [D] S. Buscema, Tesi di laurea *“LCA comparativa di differenti processi di sintesi del biodiesel”*; anno accademico 2008-2009;
- [E] USER’S GUIDE to TANKS Storage Tank Emissions Calculation Software Version 4.0.

Per la disamina delle attività oggetto della presente relazione si è inoltre fatto riferimento alla documentazione pregressa di seguito elencata ed a quella in essa citata, inerente il sito in esame:

- [1] *“Relazione Tecnica - CALCOLO DELLE EMISSIONI DI VOC DAI SERBATOI DI STABILIMENTO ANNO 2014 – Edizione Aprile 2015.*

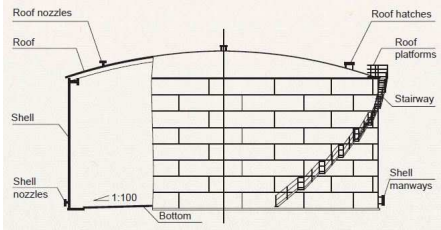
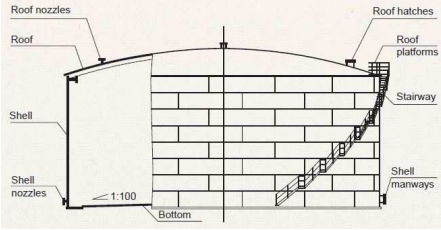
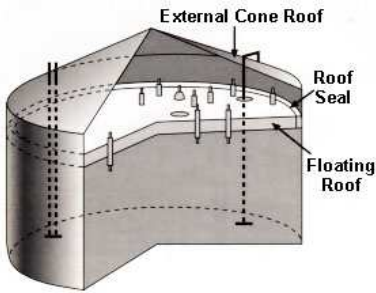
2 MODELLO DI SIMULAZIONE TANKS 4.09D

Il Software TANKS 4.09D è progettato per stimare le emissioni atmosferiche provenienti dallo stoccaggio di sostanze organiche in tanks di stoccaggio. L'EPA ha sviluppato questo sistema di supporto alle decisioni per supportare aziende ed enti nella stima di questa particolare componente emissiva. La determinazione del fattore di emissione e gli algoritmi utilizzati dal software per stimare le emissioni in atmosfera fanno riferimento a quanto indicato nel documento "Compilation of air pollution emissions factors, volume I: Stationary point and area sources" (API-42), section 7.1, Organic liquid storage tanks. Gli algoritmi in funzione dei quali il modello effettua il calcolo delle emissioni sono state sviluppate all'American Petroleum Institute (API).

TANKS 4.09D permette di calcolare il flusso di massa dell'emissione in atmosfera generata in relazione alla base temporale selezionata (annuale, parziale sull'anno o mensile) in funzione dei seguenti parametri:

- Caratteristiche fisiche del tipo di serbatoio di stoccaggio:
 - HFRT – Horizontal Fixed Roof Tanks (orizzontale a tetto fisso) (Tab. 1);
 - VFRT – Vertical Fixed Roof Tanks (verticale a tetto fisso);
 - EFRT – External Floating Roof Tanks (a tetto flottante esterno) (Tab. 1);
 - IFRT – Internal Floating Roof Tanks (a tetto flottante interno) (Tab. 1);
 - DEFRT – Domed External Floating Roof Tanks (a cupola a tetto flottante esterno).

Tabella 1 – Rappresentazioni del tipo di serbatoio di stoccaggio

HFRT	
EFRT	
IFRT	

- Caratteristiche chimico-fisiche della sostanza/miscela contenuta nel serbatoio;
- Condizioni meteo-climatiche del luogo in cui si trova il serbatoio.

Il software fornisce diverse opzioni per la speciazione delle emissioni all'interno delle pagine che lo compongono. La componente emissiva si basa sulle proprietà e sui quantitativi di liquidi stoccati e sull'applicazione delle leggi di Raoult (1) e Dalton (2) a queste informazioni. Nel caso il liquido in esame non appartenga alla libreria del sistema è possibile aggiungere nuove sostanze/miscele partendo da dati di letteratura.

- (1) La legge di Raoult, descrive la variazione della pressione di vapore di un solvente all'aggiunta di un soluto in soluzione.

$$p_i = x_i p_i^0$$

dove p_i^0 è la pressione di vapore del componente puro alla stessa temperatura T.
 x_i è la frazione molare

- (2) La pressione totale esercitata da una miscela ideale di gas ideali è uguale alla somma delle pressioni parziali che sarebbero esercitate dai gas se fossero presenti da soli in un eguale volume.

$$P = \sum_{i=1}^q p_i = p_1 + p_2 + \dots + p_q$$

Dove p_i rappresenta la pressione parziale dell'i-esimo componente

Le informazioni sull'utilizzo del software sono descritte nel manuale utente [E].

3 PARCO SERBATOI - STABILIMENTO DI PORTO TORRES (SS)

Nello stabilimento Eni Versalis di Porto Torres (SS) il parco serbatoi per il quale sono state effettuate delle movimentazioni nel corso dell'anno 2016 è descritto di seguito (Tab. 2).

Tabella 2 – Elenco serbatoi in cui sono state eseguite movimentazioni nell'anno 2016

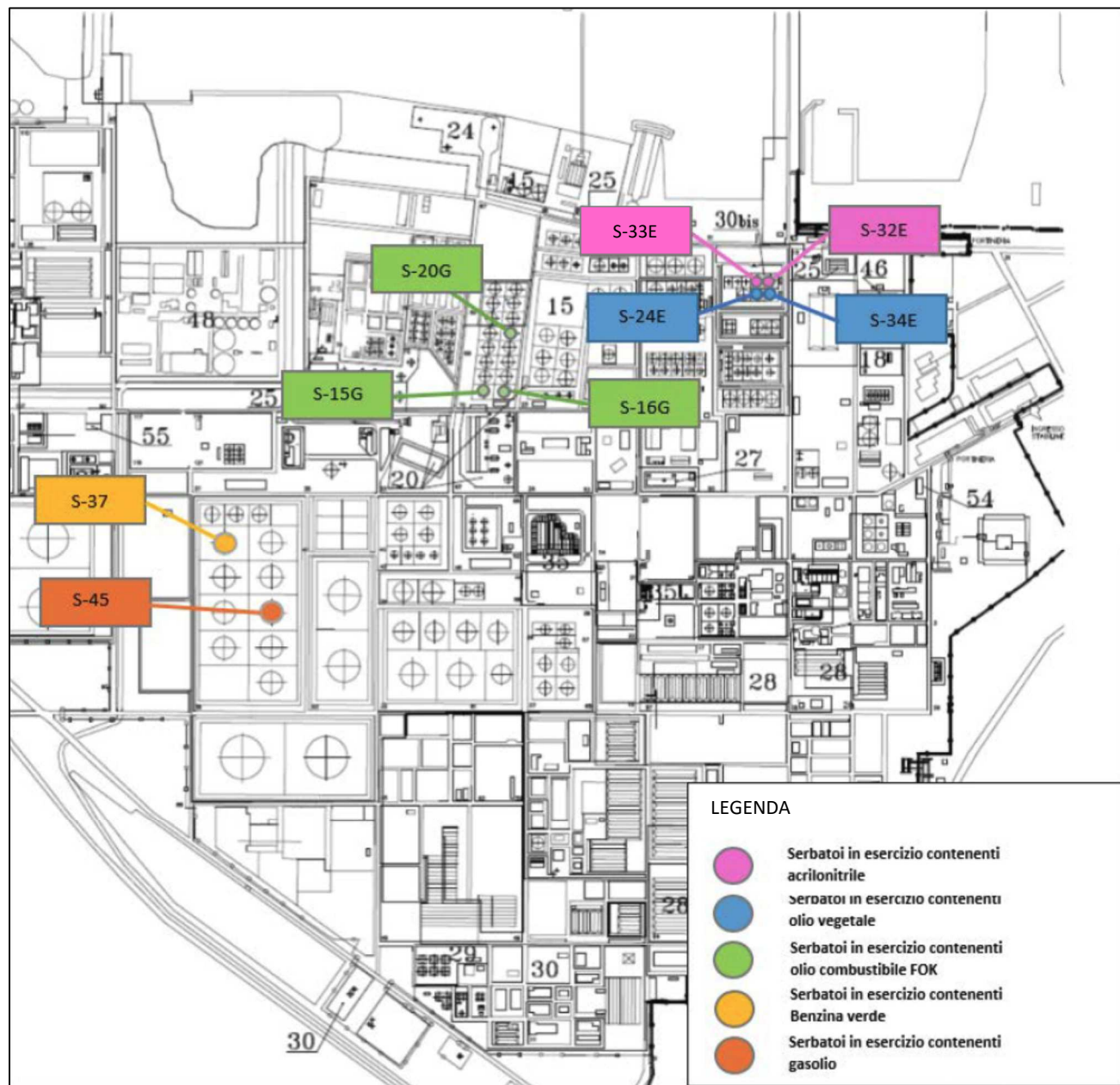
Serbatoio	Identificazione area	Contenuto	Tipo tetto	Capacità [m³]	Movimentazioni [ton]	
					In	Out
S-15G	PGSD (Parco Olefine)	Olio combustibile FOK	G2	3.000	8.080	6.520
S-16G		Olio combustibile	G2	3.000	8.080	6.520
S-20G		Olio combustibile FOK	G2	3.000	8.080	6.520
S-33E **	PGS3 (dep. costiero)	Acrilonitrile	FPG	2.000	4.059	3.766
S-32E **		Acrilonitrile	FPG	2.000	4.059	3.766
S-37	PGSE (parco petrolif.)	Benzina verde	G2	20.000	52.669	54.832
S-45E		Gasolio	G2	15.000	113.135	118.605
S-24E	Deposito costiero	Olio vegetale	FP	3.000	2.005	2.530
S-34E		Olio vegetale	FP	3.000	2.005	2.530
FP	Serbatoio cilindrico a tetto fisso polmonato con azoto.					
FPG	Serbatoio cilindrico a tetto fisso polmonato con N ₂ e con tetto interno.					
G2	Serbatoio cilindrico a tetto galleggiante a doppia tenuta.					
**	I VOC generati nelle movimentazioni vengono abbattuti da tre colonne di abbattimento aventi un punto di emissione convogliato in atmosfera ed autorizzato.					

I serbatoi in esercizio nei quali si verifica movimentazione e nei quali non è presente alcun sistema di abbattimento dei VOC sono quindi i seguenti:

- Serbatoio S-15G;
- Serbatoio S-16G;
- Serbatoio S-20G;
- Serbatoio S-37;
- Serbatoio S-45;
- Serbatoio S-24E;
- Serbatoio S-34E;

Di seguito si riporta la planimetria dello Stabilimento Eni Versalis di Porto Torres (SS) con l'indicazione del posizionamento dei serbatoi sottoposti alla simulazione per la stima delle emissioni di COV (Immagine 1).

Immagine 1 - Planimetria dello stabilimento Eni Versalis con indicazione dei serbatoi oggetto della simulazione



4 PROCESSO DI SIMULAZIONE

Il processo di simulazione mediante il modello TANKS 4.09D è stata effettuato attraverso lo sviluppo delle seguenti fasi:

- Caratterizzazione fisica dei serbatoi mediante parametri geometrici distinti a seconda della tipologia di tetto (verticale fisso, galleggiante interno, galleggiante esterno);
- Identificazione delle condizioni meteo-climatiche del sito;
- Caratterizzazione della sostanza/miscela contenuta in ciascun serbatoio;
- Calcolo del flusso di massa delle emissioni totali generate da ogni serbatoio in relazione alla base temporale selezionata (annuale).

Indipendentemente dal tipo di serbatoio, devono inoltre essere definiti i seguenti campi di compilazione: numero identificativo, sito di installazione e società. Nei paragrafi seguenti sono state sviluppate in dettaglio le fasi del processo di simulazione.

4.1 Caratterizzazione dei serbatoi

Nel software TANKS 4.09D la caratterizzazione dei serbatoi viene effettuata attraverso la compilazione di moduli dedicati.

I parametri fisici richiesti dal modello per caratterizzare i serbatoi sono distinti a seconda della tipologia di tetto (verticale fisso, galleggiante interno, galleggiante esterno) (Tab. 3).

I campi relativi al sito di installazione, al contenuto del serbatoio e alla movimentazione mensile rimangono comuni a tutte le tipologie di serbatoi.

Tabella 3 – Caratterizzazione serbatoi

Caratteristiche fisiche	
<i>Vertical Fixed Roof Tank</i>	<i>External Floating Roof Tank</i>
Altezza tank	Diametro
Diametro	Volume operativo
Massima altezza liquido	Turnover annuali *
Altezza media liquido	Movimentazione netta
Volume operativo	Condizione interna parete
Turnover annuali *	Colore pittura e forma
Movimentazione netta	Condizioni pittura
Colore/forma parete	Costruzione del tank
Condizione parete	Sigillo primario
Tetto colore	Sigillo secondario
Condizione tetto	Tipologia di tetto
Tipo di tetto	Guarnizioni
Raggio tetto	
Inclinazione tetto	
Assetto di aspirazione	
Assetto di pressione	

*Nota: * Il parametro "numero di turnover per anno" definisce in numero di volte all'anno in cui il tank è svuotato e riempito. Il parametro è automaticamente calcolato mediante la divisione tra la movimentazione in ingresso e il volume effettivo del serbatoio. La movimentazione in ingresso è ottenuta attraverso il rapporto tra il quantitativo in ingresso e la densità del fluido contenuto.*

La caratterizzazione dei serbatoi a tetto galleggiante esterno richiede inoltre la definizione dei seguenti parametri denominati *"Fitting category"*:

- Numero di supporti del tetto nell'area pontone (Roof Leg);
- Numero di supporti del tetto nell'area centrale (Roof Leg);
- Numeri di passi d'uomo nell'area centrale (Access hatch);
- Numero di elementi di drenaggio (Roof drain);
- Numero di valvole di sfiato del tetto (Vacuum breaker);
- Numero di valvole di sfiato bordo tetto (Rim vent);
- Numero di bocchelli per campionatura (Gauge Hatch);
- Numero di stadia (Gauge float);
- Numero di tubi di calma forati con indicazione automatica del livello.

Nelle tabelle seguenti per le tre tipologie di serbatoi in esercizio presenti nello Stabilimento Eni Versalis di Porto Torres (SS) si riportano le principali caratteristiche inserite nel modello di simulazione (Tab. 4 e Tab. 5).

Tabella 4 – Caratterizzazione serbatoi a tetto galleggiante esterno

SERBATOI A TETTO GALLEGGIANTE ESTERNO										
Serbatoio	Contenuto	Diametro esterno [m]	Volume [m ³]	Numero di Turnover per anno	Colore serbatoio	Tipo tetto	Categ. accessori tetto	Costruz. serbatoio	Tipologia tenuta primaria camera	Tipologia tenuta secondaria camera
S-15G	Olio combustibile FOK	18,288	3.000	2,75	Bianco	Pontoon	Detail	Welded	Mechanical shoe	Rim mounted
S-16G	Olio combustibile FOK	18,288	3.000	2,75	Bianco	Pontoon	Detail	Welded	Mechanical shoe	Rim mounted
S-20G	Olio combustibile FOK	18,326	3.000	2,75	Bianco	Pontoon	Detail	Welded	Mechanical shoe	Rim mounted
S-37	Benzina verde	42,672	20.000	3,66	Bianco	Pontoon	Detail	Welded	Mechanical shoe	Rim mounted
S-45	Gasolio	36,576	15.000	9,03	Bianco	Pontoon	Detail	Welded	Mechanical shoe	Rim mounted

Tabella 5 – Caratterizzazione serbatoi a tetto galleggiante esterno

SERBATOI A TETTO VERTICALE FISSO								
Serbatoio	Contenuto	Diametro esterno [m]	Altezza massima liquido [m]	Serbatoio riscaldato [Si/No]	Altezza tetto [m]	Colore [m]	Altezza totale serbatoio [m]	Numero di Turnover per anno
S-24E	Olio vegetale	18,7	9,8	No	1,1	Bianco	10.9	0,81
S-34E	Olio vegetale	18,7	9,8	No	1,1	Bianco	10.9	0,81

4.2 Condizioni meteo-climatiche

Per la definizione delle condizioni meteo-climatiche tipiche del sito di installazione il modello TANKS 4.09D mette a disposizione un database meteorologico delle principali città degli Stati Uniti oppure la possibilità di realizzare un specifico sito con determinate condizioni meteo-climatiche (Tab. 6).

Tabella 6 – Parametri meteo-climatici

Parametri	
Temperatura media ambientale giornaliera	Temperatura minima ambientale annuale
Temperatura massima ambientale annuale	Velocità vento media
Pressione atmosferica	Incidenza solare media

Per le finalità della presente Relazione, le condizioni meteo-climatiche locali del sito di Porto Torres sono state fornite dal Dipartimento Specialistico Regionale Meteo Climatico dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna (ARPAS). In particolare è stato fornito un database dei valori giornalieri dell'anno 2016 della stazione meteorologica di Sorso (SS) (la più vicina al sito di indagine), per i seguenti parametri:

- Pressione atmosferica;
- Velocità vento;
- Temperatura.

Il parametro di incidenza solare, non essendo disponibile per la stazione meteorologica di riferimento, è stato preso dal precedente Studio per la valutazione delle emissioni di COV dai serbatoi di stoccaggio dello stabilimento di Porto Torres (SS) [1].

Di seguito si riportano i dati medi mensili per i parametri considerati nell'anno 2016 (Tab. 7).

Tabella 7 – Condizioni meteo-climatiche

Mese	Temperatura massima giornaliera [°F]	Temperatura minima giornaliera [°F]	Fattore di incidenza solare [btu / (ft*ft*day)]*	Velocità media del vento [miglia/ora]	Temperatura media ambiente [°F]	Pressione atmosferica [psia]
Gennaio	66,02	38,12	1158	9,3	64,33	14,66
Febbraio	77,18	42,26	1158	9,4		
Marzo	84,92	40,64	1158	8,4		
Aprile	84,92	46,58	1158	6,8		
Maggio	95	44,42	1158	8,6		
Giugno	93,56	54,32	1158	7,2		
Luglio	107,06	59,18	1158	6,8		
Agosto	100,58	59,54	1158	7,2		
Settembre	97,52	58,28	1158	7,3		
Ottobre	89,06	48,38	1158	6,7		
Novembre	80,78	42,26	1158	8,6		
Dicembre	74,12	37,22	1158	6,8		
Annuale	107,06	37,22	1158	7,76		

Nota: * I dati relativi all'incidenza solare sono stati presi dal precedente studio di valutazione delle emissioni di COV dal sito di stoccaggio dello stabilimento Eni Versali di Porto Torres (SS).

4.3 Caratterizzazione delle sostanze/miscela

Nello stabilimento Eni Versalis di Porto Torres (SS) sono stoccate le seguenti tipologie di liquido:

- | | |
|--|---|
| • <u>Olio Combustibile FOK</u> : inserito nel database dei chemical del software in funzione delle caratteristiche della scheda di sicurezza Versalis. | Miscela contenuta nei serbatoi S-15G, S-16G e S-20G |
| • <u>Benzina</u> : liquido appartenente al database del modello TANKS 4.09D. In particolare, il modello presenta nel relativo database dei chemicals numerose tipologie di benzina in funzione dell'entità del parametro "Reid Vapour Pressure" (RVP) il quale varia da un valore minimo di 6 ad un valore massimo di 15. La benzina contenuta nei serbatoi oggetto del presente studio presenta caratteristiche associabile alla benzina avente RVP 13.5. | Prodotto petrolifero contenuta nel serbatoio S-37 |
| • <u>Gasolio</u> : non essendo già presente nel database del modello TANKS 4.09D un prodotto petrolifero con caratteristiche di volatilità simili a quelli del gasolio di cui alla scheda di sicurezza Versalis, si è provveduto ad inserire nel database una miscela ad hoc, sulla base dei dati specifici della sostanza in esame. | Prodotto petrolifero contenuto nel serbatoio S-45 |
| • <u>Olio vegetale</u> : inserito nel database dei chemical del software in funzione delle caratteristiche della scheda di sicurezza Versalis e di dati di letteratura disponibili [C,D]. | Sostanza contenuta nei serbatoi S-24E e S-34E |

La caratterizzazione chimico-fisica richiesta dal modello per si basa su una serie di parametri che determinano la volatilità della sostanza/miscela (Tab. 8).

Nel presente studio è stata usata la modalità di compilazione "*Multi-Component Liquid – Full Speciation*" che permette di sfruttare le informazioni già presenti del database del modello TANKS 4.09d e di accedere a tutti i campi di compilazione nel caso siano inserite miscele non presenti nel database.

Tabella 8 – Parametri chimico-fisici per la caratterizzazione delle sostane/miscele

Parametri	
Nome chimico	Numero CAS
Nome miscela	Temperatura media della superficie liquida
Temperatura minima della superficie liquida	Temperatura massima della superficie liquida
Tensione di vapore parziale	Temperatura di bulk
Tensione di vapore alla temperatura della superficie liquida	Tensione di vapore minima
Tensione di vapore massima	Peso molecolare
Densità	Peso molecolare parziale

4.3.1 Olio Combustibile FOK

La miscela “olio combustibile FOK” è stato definito come miscela in funzione del peso percentuale delle componenti presenti (selezionate nel database del software TANKS 4.09D) in accordo con quanto riportato nella relativa scheda di sicurezza.

Le componenti della miscela sono:

- Residui del petrolio (sostanza prevalente);
- Benzene;
- Toluene;
- Naftalene.

Le proprietà della miscela “Olio combustibile FOK” sono di seguito riportate:

Tabella 9 – Caratteristiche chimico-fisiche della miscela “Olio combustibile FOK”

Parametro	Valore
Temperatura media superficie liquida (°F)	65,89
Tensione di vapore (psia) alla Temperatura della superficie liquida (°F)	0,018
Peso molecolare	178,41
Tensione di vapore (psia)	104,65
Densità (lb/gal a 60°F)	7,34

4.3.2 Benzina

La caratterizzazione della benzina è stata effettuata prendendo in riferimento la sostanza “Gasoline RVP 13.5” appartenente al database. Le proprietà della benzina sono riportate graficamente di seguito (Immagine 2)

Immagine 2 - Caratteristiche chimico-fisiche benzina

Chemical Name:	Gasoline (RVP 13.5)		
CAS Number:			
Category:	Petroleum Distillates	Liq. Mol. Weight:	92
Liquid Density (lb/gal @ 60F):	5.6	Vapor Molecular Weight:	62
Vapor Pressure Information (fill in one or more options completely)			
Option 1: Enter Vapor Pressure (psia) for each temperature:			
40F:	4.932	80F:	10.3774
50F:	6.0054	90F:	12.2888
60F:	7.2573	100F:	14.4646
70F:	8.7076		
Option 2: Constants for Antoine's Equation (using C)			
A:		B:	
C:			
Option 3: Constants for Antoine's Equation (using K)			
A:		B:	
Option 4: Reid Vapor Pressure (psia): (Distillates, Crude Oil)			
			13.5
ASTM Slope: (Distillates Only)			
			3

4.3.3 Gasolio

La caratterizzazione del gasolio è stato effettuata come nuova sostanza, non essendo presente nel database, in accordo con quanto riportato nella relativa scheda di sicurezza (Tab. 10).

Tabella 10 – Caratteristiche chimico-fisiche gasolio

Parametro	Valore
Temperatura media superficie liquida (°F)	68,65
Peso molecolare	192
Tensione di vapore	0,0546
Densità (lb/gal a 60°F)	5,6

4.3.4 Olio vegetale

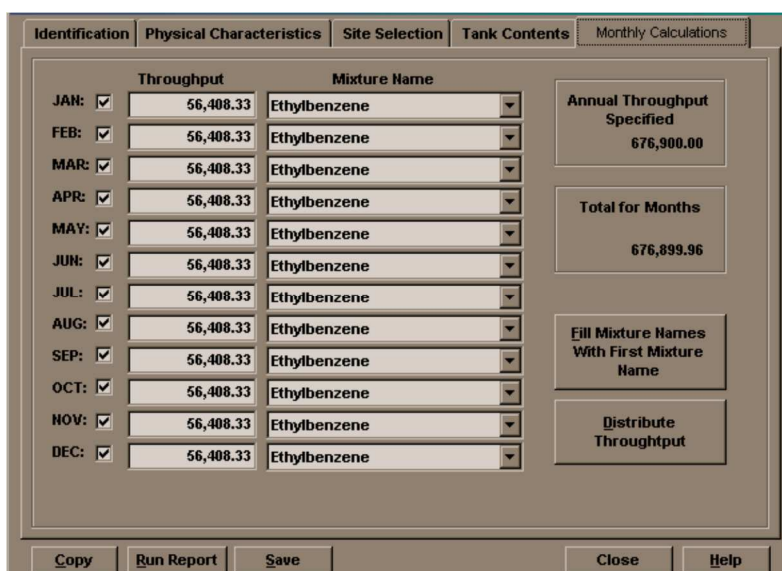
La caratterizzazione dell'olio vegetale è stato effettuata come nuova sostanza, non essendo presente nel database, in accordo con quanto riportato nel precedente studio [1] e nei dati di letteratura [C][D](Tab. 11).

Tabella 11 – Caratteristiche chimico-fisiche olio vegetale

Parametro	Valore
Temperatura media superficie liquida °F	65,87
Temperatura minima liquida superficiale °F	51,94
Temperatura massima liquida superficiale °F	79,84
Temperatura massa (°F)	64,35
Tensione di vapore (psia)	0.0017
Minima tensione di vapore (psia)	0.0016
Massima tensione di vapore (psia)	0.0018
Peso molecolare	280

4.4 Movimentazione mensile

Il modulo di simulazione delle movimentazioni mensili del software TANKS 4.09D permette di gestire i volumi di produzione nel corso dell'anno per ogni sostanza/miscela movimentata nei tank (Immagine 3). Per semplificazione si utilizzano le impostazioni di default che considerano una movimentazione uguale per ogni mese.

Immagine 3 – Caratteristiche della movimentazione nei tank


Month	Throughput	Mixture Name
JAN: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
FEB: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
MAR: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
APR: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
MAY: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
JUN: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
JUL: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
AUG: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
SEP: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
OCT: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
NOV: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene
DEC: <input checked="" type="checkbox"/>	56,408.33	Ethylbenzene

Annual Throughput Specified
676,900.00

Total for Months
676,899.96

Fill Mixture Names With First Mixture Name

Distribute Throughput

5 RISULTATI

Il software TANKS 4.09D permette di generare dei report (a diverso livello di dettaglio analitico e temporale) sulle stime delle emissioni totali di COV per ogni serbatoio del sito di interesse con i evidenza dei seguenti risultati:

- Perdite di Lavoro (“Working Losses”): si intendono le perdite che avvengono quando il serbatoio è svuotato o riempito;
- Perdite di sfiato (“Breathing Losses o standing Losses”): si intendono le perdite dovute all’escursione del volume del liquido per le variazioni della temperatura ambientale e della pressione barometrica;
- Perdite strutturali (“Roof or deck fitting losses ” – “Rim-seal losses ” – “Deck-seamlosses”): si intendono le perdite dovute alle componenti strutturali del serbatoio quali: tetto, guarnizioni e giunture.
- Emissioni totali (somma delle perdite di lavoro, perdite di sfiato e strutturali).

In allegato 1 sono riportati i report (Detail report) generati dal modello per ogni serbatoio interessato da movimentazioni del liquido stoccato.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti dalla simulazione per le due tipologie distinte di serbatoio presenti nello stabilimento Eni Versalis di Porto Torres (SS) (Tab. 12 e 13) e quelle cumulative (Tab.14).

Tabella 12 – Emissioni di VOC da serbatoi a tetto galleggiante esterno

Identificativo	Contenuto	Perdite di lavoro [t/anno]	Perdite strutturali [t/anno]	Emissioni totali [t/anno]
S-15G	Olio combustibile FOK	0,004	0,004	0,008
S-16G	Olio combustibile FOK	0,004	0,004	0,008
S-20G	Olio combustibile FOK	0,004	0,007	0,011
S-37	Benzina verde	0,012	3,619	3,631
S-45	Gasolio	0,026	0,042	0,068

Tabella 13 – Emissioni di VOC da serbatoi a tetto verticale fisso

Identificativo	Contenuto	Perdite di lavoro [t/anno]	Perdite di sfiato [t/anno]	Emissioni totali [t/anno]
S-24E	Olio vegetale	0,003	0,020	0,023
S-34E	Olio vegetale	0,003	0,020	0,023

Tabella 14 – Emissioni di VOC totali dai serbatoi in esercizio dello Stabilimento

Identificativo	Contenuto	Emissioni totali [t/anno]
S-15G	Olio combustibile FOK	0,008
S-16G	Olio combustibile FOK	0,008
S-20G	Olio combustibile FOK	0,011
S-37	Benzina verde	3,631
S-45	Gasolio	0,068
S-24E	Olio vegetale	0,023
S-34E	Olio vegetale	0,023

6 CONCLUSIONI

La presente relazione tecnica riporta i risultati ottenuti dal calcolo delle emissioni di VOC generati dai serbatoi in esercizio dello stabilimento Eni Versalis di Porto Torres (SS) nell'anno 2016 mediante il modello di simulazione TANKS 4.09D.

Il modello è stato applicato ai soli serbatoi in esercizio nei quali si verifica movimentazione e alle relative sostanze in essi contenute, escludendo i serbatoi che, pur essendo in esercizio, si trovano in una condizione di vuoto operativo.

I serbatoi e relative sostanze/miscele che sono stati sottoposti a simulazione sono i seguenti:

- Serbatoi S-15G, S-16G e S-20G contenenti Olio Combustibile FOK;
- Serbatoio S-37 contenente Benzina verde;
- Serbatoio S-45 contenente Gasolio;
- Serbatoi S-24E e S-34E contenenti Olio vegetale.

L'olio combustibile FOK, il gasolio e l'olio vegetale sono stati inseriti nel database dei chemical del modello di simulazione in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche presenti nelle relative schede di sicurezza, mentre la benzina è stata direttamente selezionata dal database dei chemical del modello di simulazione.

I risultati della simulazione hanno permesso di determinare per ciascun serbatoio il totale delle emissioni di VOC su base annua, in funzione della sommatoria delle potenziali perdite (lavoro, di sfiato e strutturali).

Il software di calcolo TANKS 4.09D ha permesso di stimare che il quantitativo totale delle emissioni di VOC dai serbatoi in esercizio dello stabilimento Eni Versalis di Porto Torres (SS) nell'anno 2016, con le condizioni meteo-climatiche della stazione meteorologica ARPAS più vicina al sito di indagine, risulta pari a **3,77 t**.

Petroltecnica S.p.a.
 **Petroltecnica S.p.A.**
Via Rovereta, 32
47853 CERASOLO AUSA CORIANO (RN)
P.IVA: 01 508 280 409
Tel. 0541-755810 Fax 0541-755899

ALLEGATO 1

REPORT DI DETTAGLIO GENERATI CON TANKS 4.09D

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Tank Identification and Physical Characteristics

Identification

User Identification: S15G_2016
City: Porto Torres
State: Italy
Company: Eni Versalis
Type of Tank: External Floating Roof Tank
Description: Serbatoio olio combustibile FOK

Tank Dimensions

Diameter (ft): 60,00
Volume (gallons): 792.516,20
Turnovers: 2,75

Paint Characteristics

Internal Shell Condition: Light Rust
Shell Color/Shade: White/White
Shell Condition: Good

Roof Characteristics

Type: Pontoon
Fitting Category: Detail

Tank Construction and Rim-Seal System

Construction: Welded
Primary Seal: Mechanical Shoe
Secondary Seal: Rim-mounted

Deck Fitting/Status
Quantity

Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	10
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	3
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	2
Roof Drain (3-in. Diameter)/90% Closed	1
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1
Stub Drain (1-in. Diameter)/Bolted Cover, Gasketed	1

Meteorological Data used in Emissions Calculations: Porto Torres, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14 psia)

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Liquid Contents of Storage Tank

S15G_2016 - External Floating Roof Tank
Porto Torres, Italy

Mixture/Component	Month	Daily Liquid Surf. Temperature (deg F)			Liquid Bulk Temp (deg F)	Vapor Pressure (psia)			Vapor Mol. Weight.	Liquid Mass Fract.	Vapor Mass Fract.	Mol. Weight	Basis for Vapor Pressure Calculations
		Avg.	Min.	Max.		Avg.	Min.	Max.					
Olio combustibile FOK	All	65,90	51,95	79,85	64,35	0,0180	N/A	N/A	104,8061			178,40	
Benzene						1,3723	N/A	N/A	78,1100	0,0010	0,1298	78,11	Option 2: A=6.905, B=1211.033, C=220.79
Distillate fuel oil no. 2						0,0080	N/A	N/A	130,0000	0,8990	0,4687	188,00	Option 1: VP60 = .0065 VP70 = .009
Naphthalene						0,0032	N/A	N/A	128,2000	0,0900	0,0273	128,20	Option 2: A=7.3729, B=1968.36, C=222.61
Toluene						0,3957	N/A	N/A	92,1300	0,0100	0,3742	92,13	Option 2: A=6.954, B=1344.8, C=219.48

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016 - Rapporto N. B3-4831/17.02**

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Detail Calculations (AP-42)

S15G 2016 - External Floating Roof Tank Porto Torres, Italy

Annual Emission Calculations

Rim Seal Losses (lb):	7,1546
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0,6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph)^n):	0,4000
Average Wind Speed (mph):	7,7600
Seal-related Wind Speed Exponent:	1,0000
Value of Vapor Pressure Function:	0,0003
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0180
Tank Diameter (ft):	60,0000
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	104,8061
Product Factor:	1,0000
Withdrawal Losses (lb):	8,9710
Annual Net Throughput (gal/yr.):	2.177.668,6550
Shell Clingage Factor (bbl/1000 sqft):	0,0015
Average Organic Liquid Density (lb/gal):	7,3392
Tank Diameter (ft):	60,0000
Roof Fitting Losses (lb):	0,9378
Value of Vapor Pressure Function:	0,0003
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	104,8061
Product Factor:	1,0000
Tot. Roof Fitting Loss Fact.(lb-mole/yr):	29,1317
Average Wind Speed (mph):	7,7600
Total Losses (lb):	17,0635

Roof Fitting/Status	Quantity	KF _a (lb-mole/yr)	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
			KF _b (lb-mole/(yr mph ⁿ))			
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	10	1,30	0,08		0,65	0,4959
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	3	0,53	0,11		0,13	0,0644
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	2	1,60	0,00		0,00	0,1030
Roof Drain (3-in. Diameter)/90% Closed	1	1,80	0,14		1,10	0,0869
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0,71	0,10		1,00	0,0403
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0,47	0,02		0,97	0,0185
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1	2,80	0,00		0,00	0,0901
Stub Drain (1-in. Diameter)/	1	1,20	0,00		0,00	0,0386

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016 - Rapporto N. B3-4831/17.02**

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Individual Tank Emission Totals

Emissions Report for: Annual

S15G_2016 - External Floating Roof Tank
Porto Torres, Italy

Components	Losses(lbs)				Total Emissions
	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	
Olio combustibile FOK	7,15	8,97	0,94	0,00	17,06
Distillate fuel oil no. 2	3,35	8,06	0,44	0,00	11,86
Naphthalene	0,20	0,81	0,03	0,00	1,03
Toluene	2,68	0,09	0,35	0,00	3,12
Benzene	0,93	0,01	0,12	0,00	1,06

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Tank Identification and Physical Characteristics

Identification

User Identification: S16G_2016
City: Porto Torres
State: Italy
Company: Eni Versalis
Type of Tank: External Floating Roof Tank
Description: Serbatoio olio combustibile FOK

Tank Dimensions

Diameter (ft): 60,00
Volume (gallons): 792.516,20
Turnovers: 2,75

Paint Characteristics

Internal Shell Condition: Light Rust
Shell Color/Shade: White/White
Shell Condition: Good

Roof Characteristics

Type: Pontoon
Fitting Category: Detail

Tank Construction and Rim-Seal System

Construction: Welded
Primary Seal: Mechanical Shoe
Secondary Seal: Rim-mounted

Deck Fitting/Status
Quantity

Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	10
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	3
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	2
Roof Drain (3-in. Diameter)/90% Closed	1
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1
Stub Drain (1-in. Diameter)/Bolted Cover, Gasketed	1

Meteorological Data used in Emissions Calculations: Porto Torres, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14 psia)

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Liquid Contents of Storage Tank

S16G_2016 - External Floating Roof Tank
Porto Torres, Italy

Mixture/Component	Month	Daily Liquid Surf. Temperature (deg F)			Liquid Bulk Temp (deg F)	Vapor Pressure (psia)			Vapor Mol. Weight.	Liquid Mass Fract.	Vapor Mass Fract.	Mol. Weight	Basis for Vapor Pressure Calculations
		Avg.	Min.	Max.		Avg.	Min.	Max.					
Olio combustibile FOK	All	65,90	51,95	79,85	64,35	0,0180	N/A	N/A	104,8061			178,40	
Benzene						1,3723	N/A	N/A	78,1100	0,0010	0,1298	78,11	Option 2: A=6.905, B=1211.033, C=220.79
Distillate fuel oil no. 2						0,0080	N/A	N/A	130,0000	0,8990	0,4687	188,00	Option 1: VP60 = .0065 VP70 = .009
Naphthalene						0,0032	N/A	N/A	128,2000	0,0900	0,0273	128,20	Option 2: A=7.3729, B=1968.36, C=222.61
Toluene						0,3957	N/A	N/A	92,1300	0,0100	0,3742	92,13	Option 2: A=6.954, B=1344.8, C=219.48

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016 - Rapporto N. B3-4831/17.02**

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Detail Calculations (AP-42)

S16G_2016 - External Floating Roof Tank Porto Torres, Italy

Annual Emission Calculations

Rim Seal Losses (lb):	7,1546
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0,6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph)^n):	0,4000
Average Wind Speed (mph):	7,7600
Seal-related Wind Speed Exponent:	1,0000
Value of Vapor Pressure Function:	0,0003
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0180
Tank Diameter (ft):	60,0000
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	104,8061
Product Factor:	1,0000
Withdrawal Losses (lb):	8,9710
Annual Net Throughput (gal/yr.):	2.177.668,6550
Shell Clingage Factor (bbl/1000 sqft):	0,0015
Average Organic Liquid Density (lb/gal):	7,3392
Tank Diameter (ft):	60,0000
Roof Fitting Losses (lb):	0,9378
Value of Vapor Pressure Function:	0,0003
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	104,8061
Product Factor:	1,0000
Tot. Roof Fitting Loss Fact.(lb-mole/yr):	29,1317
Average Wind Speed (mph):	7,7600
Total Losses (lb):	17,0635

Roof Fitting/Status	Quantity	KF _a (lb-mole/yr)	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
			KF _b (lb-mole/(yr mph ⁿ))			
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	10	1,30	0,08		0,65	0,4959
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	3	0,53	0,11		0,13	0,0644
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	2	1,60	0,00		0,00	0,1030
Roof Drain (3-in. Diameter)/90% Closed	1	1,80	0,14		1,10	0,0869
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0,71	0,10		1,00	0,0403
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0,47	0,02		0,97	0,0185
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1	2,80	0,00		0,00	0,0901
Stub Drain (1-in. Diameter)/	1	1,20	0,00		0,00	0,0386

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016 - Rapporto N. B3-4831/17.02**

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Individual Tank Emission Totals

Emissions Report for: Annual

S16G_2016 - External Floating Roof Tank
Porto Torres, Italy

Components	Losses(lbs)				Total Emissions
	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	
Olio combustibile FOK	7,15	8,97	0,94	0,00	17,06
Benzene	0,93	0,01	0,12	0,00	1,06
Distillate fuel oil no. 2	3,35	8,06	0,44	0,00	11,86
Naphthalene	0,20	0,81	0,03	0,00	1,03
Toluene	2,68	0,09	0,35	0,00	3,12

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Tank Identification and Physical Characteristics

Identification

User Identification: S20G_2016
 City: Porto Torres
 State: Italy
 Company: Eni Versalis
 Type of Tank: External Floating Roof Tank
 Description: Serbatoio olio combustibile FOK

Tank Dimensions

Diameter (ft): 59,97
 Volume (gallons): 792.534,00
 Turnovers: 2,75

Paint Characteristics

Internal Shell Condition: Light Rust
 Shell Color/Shade: White/White
 Shell Condition: Good

Roof Characteristics

Type: Pontoon
 Fitting Category: Detail

Tank Construction and Rim-Seal System

Construction: Welded
 Primary Seal: Mechanical Shoe
 Secondary Seal: Rim-mounted

Deck Fitting/Status

Quantity

Roof Leg (3-in. Diameter)/Fixed	10
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	3
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	1
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1
Stub Drain (1-in. Diameter)/Bolted Cover, Gasketed	1

Meteorological Data used in Emissions Calculations: Porto Torres, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14 psia)

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Liquid Contents of Storage Tank

S20G_2016 - External Floating Roof Tank
Porto Torres, Italy

Mixture/Component	Month	Daily Liquid Surf. Temperature (deg F)			Liquid Bulk Temp (deg F)	Vapor Pressure (psia)			Vapor Mol. Weight.	Liquid Mass Fract.	Vapor Mass Fract.	Mol. Weight	Basis for Vapor Pressure Calculations
		Avg.	Min.	Max.		Avg.	Min.	Max.					
Olio combustibile FOK	All	65,90	51,95	79,85	64,35	0,0392	N/A	N/A	87,8747			177,85	
Benzene						1,3723	N/A	N/A	78,1100	0,0100	0,7087	78,11	Option 2: A=6.905, B=1211.033, C=220.79
Distillate fuel oil no. 2						0,0080	N/A	N/A	130,0000	0,8990	0,2560	188,00	Option 1: VP60 = .0065 VP70 = .009
Naphthalene						0,0032	N/A	N/A	128,2000	0,0900	0,0149	128,20	Option 2: A=7.3729, B=1968.36, C=222.61
Toluene						0,3957	N/A	N/A	92,1300	0,0010	0,0204	92,13	Option 2: A=6.954, B=1344.8, C=219.48

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016 - Rapporto N. B3-4831/17.02**

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Detail Calculations (AP-42)

S20G 2016 - External Floating Roof Tank Porto Torres, Italy

Annual Emission Calculations

Rim Seal Losses (lb):	13,0631
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0,6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph)^n):	0,4000
Average Wind Speed (mph):	7,7600
Seal-related Wind Speed Exponent:	1,0000
Value of Vapor Pressure Function:	0,0007
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0392
Tank Diameter (ft):	59,9700
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	87,8747
Product Factor:	1,0000
Withdrawal Losses (lb):	8,9766
Annual Net Throughput (gal/yr.):	2.177.668,6550
Shell Clingage Factor (bbl/1000 sqft):	0,0015
Average Organic Liquid Density (lb/gal):	7,3401
Tank Diameter (ft):	59,9700
Roof Fitting Losses (lb):	2,0100
Value of Vapor Pressure Function:	0,0007
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	87,8747
Product Factor:	1,0000
Tot. Roof Fitting Loss Fact.(lb-mole/yr):	34,1790
Average Wind Speed (mph):	7,7600
Total Losses (lb):	24,0497

Roof Fitting/Status	Quantity	KF _a (lb-mole/yr)	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
			KF _b (lb-mole/(yr mph ⁿ))			
Roof Leg (3-in. Diameter)/Fixed	10	0,00	0,00		0,00	0,0000
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	3	0,53	0,11		0,13	0,1177
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	1	1,60	0,00		0,00	0,0941
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2	6,20	1,20		0,94	1,4219
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0,71	0,10		1,00	0,0737
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2	0,47	0,02		0,97	0,0674
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1	2,80	0,00		0,00	0,1647
Stub Drain (1-in. Diameter)/	1	1,20	0,00		0,00	0,0706

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016 - Rapporto N. B3-4831/17.02**

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Individual Tank Emission Totals

Emissions Report for: Annual

S20G_2016 - External Floating Roof Tank
Porto Torres, Italy

Components	Losses(lbs)				Total Emissions
	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	
Olio combustibile FOK	13,06	8,98	2,01	0,00	24,05
Benzene	9,26	0,09	1,42	0,00	10,77
Distillate fuel oil no. 2	3,34	8,07	0,51	0,00	11,93
Naphthalene	0,19	0,81	0,03	0,00	1,03
Toluene	0,27	0,01	0,04	0,00	0,32

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Tank Identification and Physical Characteristics

Identification

User Identification: S37_2016
 City: Porto Torres
 State: Italy
 Company: Eni Versalis
 Type of Tank: External Floating Roof Tank
 Description: Serbatoio benzina verde

Tank Dimensions

Diameter (ft): 140,00
 Volume (gallons): 5.283.560,00
 Turnovers: 3,66

Paint Characteristics

Internal Shell Condition: Light Rust
 Shell Color/Shade: Aluminum/Specular
 Shell Condition: Good

Roof Characteristics

Type: Pontoon
 Fitting Category: Detail

Tank Construction and Rim-Seal System

Construction: Welded
 Primary Seal: Mechanical Shoe
 Secondary Seal: Rim-mounted

Deck Fitting/Status

Quantity

Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	21
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	33
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	1
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1
Stub Drain (1-in. Diameter)/Bolted Cover, Gasketed	1

Meteorological Data used in Emissions Calculations: Porto Torres, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14 psia)

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Liquid Contents of Storage Tank

S37_2016 - External Floating Roof Tank
Porto Torres, Italy

Mixture/Component	Month	Daily Liquid Surf. Temperature (deg F)			Liquid Bulk Temp (deg F)	Vapor Pressure (psia)			Vapor Mol. Weight.	Liquid Mass Fract.	Vapor Mass Fract.	Mol. Weight	Basis for Vapor Pressure Calculations
		Avg.	Min.	Max.		Avg.	Min.	Max.					
Gasoline (RVP 13.5)	All	68,65	52,92	84,38	65,67	8,4858	N/A	N/A	62,0000			92,00	Option 4: RVP=13.5, ASTM Slope=3

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Detail Calculations (AP-42)

S37_2016 - External Floating Roof Tank Porto Torres, Italy

Annual Emission Calculations

Rim Seal Losses (lb):	6,844,1753
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0,6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph)^n):	0,4000
Average Wind Speed (mph):	7,7600
Seal-related Wind Speed Exponent:	1,0000
Value of Vapor Pressure Function:	0,2129
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	8,4858
Tank Diameter (ft):	140,0000
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	62,0000
Product Factor:	1,0000
Withdrawal Losses (lb):	26,0272
Annual Net Throughput (gal/yr.):	19.320.321,2600
Shell Clingage Factor (bbl/1000 sqft):	0,0015
Average Organic Liquid Density (lb/gal):	5,6000
Tank Diameter (ft):	140,0000
Roof Fitting Losses (lb):	1.134,5996
Value of Vapor Pressure Function:	0,2129
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	62,0000
Product Factor:	1,0000
Tot. Roof Fitting Loss Fact.(lb-mole/yr):	85,9648
Average Wind Speed (mph):	7,7600
Total Losses (lb):	8.004,8020

Roof Fitting/Status	Quantity	KF _a (lb-mole/yr)	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
			KF _b (lb-mole/(yr mph ⁿ))			
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	21	1,30	0,08		0,65	426,9294
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	33	0,53	0,11		0,13	290,5403
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	1	1,60	0,00		0,00	21,1175
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2	6,20	1,20		0,94	319,1122
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0,71	0,10		1,00	16,5403
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0,47	0,02		0,97	7,5662
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1	2,80	0,00		0,00	36,9556
Stub Drain (1-in. Diameter)/	1	1,20	0,00		0,00	15,8381

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016 - Rapporto N. B3-4831/17.02**

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Individual Tank Emission Totals

Emissions Report for: Annual

S37_2016 - External Floating Roof Tank
Porto Torres, Italy

Components	Losses(lbs)				Total Emissions
	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	
Gasoline (RVP 13.5)	6.844,18	26,03	1.134,60	0,00	8.004,80

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Tank Identification and Physical Characteristics

Identification

User Identification: S_45_2016
 City: Porto Torres
 State: Italy
 Company: Eni Versalis
 Type of Tank: External Floating Roof Tank
 Description: Serbatoio gasolio

Tank Dimensions

Diameter (ft): 120,00
 Volume (gallons): 3.962.670,00
 Turnovers: 9,03

Paint Characteristics

Internal Shell Condition: Light Rust
 Shell Color/Shade: Aluminum/Specular
 Shell Condition: Good

Roof Characteristics

Type: Pontoon
 Fitting Category: Detail

Tank Construction and Rim-Seal System

Construction: Welded
 Primary Seal: Mechanical Shoe
 Secondary Seal: Rim-mounted

Deck Fitting/Status

Quantity

Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	18
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	24
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	2
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1
Stub Drain (1-in. Diameter)/Bolted Cover, Gasketed	1

Meteorological Data used in Emissions Calculations: Porto Torres, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14 psia)

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Liquid Contents of Storage Tank

S_45_2016 - External Floating Roof Tank
Porto Torres, Italy

Mixture/Component	Month	Daily Liquid Surf. Temperature (deg F)			Liquid Bulk Temp (deg F)	Vapor Pressure (psia)			Vapor Mol. Weight.	Liquid Mass Fract.	Vapor Mass Fract.	Mol. Weight	Basis for Vapor Pressure Calculations
		Avg.	Min.	Max.		Avg.	Min.	Max.					
Gasolio	All	68,65	52,92	84,38	65,67	0,0546	N/A	N/A	192,0000			92,00	Option 1: VP60 = .046111 VP70 = .055934

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Detail Calculations (AP-42)

S_45_2016 - External Floating Roof Tank Porto Torres, Italy

Annual Emission Calculations

Rim Seal Losses (lb):	79,6179
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0,6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph)^n):	0,4000
Average Wind Speed (mph):	7,7600
Seal-related Wind Speed Exponent:	1,0000
Value of Vapor Pressure Function:	0,0009
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0546
Tank Diameter (ft):	120,0000
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	192,0000
Product Factor:	1,0000
Withdrawal Losses (lb):	56,2417
Annual Net Throughput (gal/yr.):	35.784.746,5900
Shell Clingage Factor (bbl/1000 sqft):	0,0015
Average Organic Liquid Density (lb/gal):	5,6000
Tank Diameter (ft):	120,0000
Roof Fitting Losses (lb):	13,8847
Value of Vapor Pressure Function:	0,0009
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	192,0000
Product Factor:	1,0000
Tot. Roof Fitting Loss Fact.(lb-mole/yr):	77,5134
Average Wind Speed (mph):	7,7600
Total Losses (lb):	149,7443

Roof Fitting/Status	Quantity	KF _a (lb-mole/yr)	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
			KF _b (lb-mole/(yr mph ⁿ))			
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	18	1,30	0,08	0,65	4,9664	
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	24	0,53	0,11	0,13	2,8677	
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	2	1,60	0,00	0,00	0,5732	
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2	6,20	1,20	0,94	4,3309	
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0,71	0,10	1,00	0,2245	
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2	0,47	0,02	0,97	0,2054	
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1	2,80	0,00	0,00	0,5016	
Stub Drain (1-in. Diameter)/	1	1,20	0,00	0,00	0,2150	

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016 - Rapporto N. B3-4831/17.02**

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Individual Tank Emission Totals

Emissions Report for: Annual

S_45_2016 - External Floating Roof Tank
Porto Torres, Italy

Components	Losses(lbs)				Total Emissions
	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	
Gasolio	79,62	56,24	13,88	0,00	149,74

S24-E

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Tank Identification and Physical Characteristics

Identification

User Identification:	S_24E_2016
City:	Porto Torres
State:	Italy
Company:	Eni Versalis
Type of Tank:	Vertical Fixed Roof Tank
Description:	Serbatoio olio vegetale

Tank Dimensions

Shell Height (ft):	35,67
Diameter (ft):	61,51
Liquid Height (ft) :	32,10
Avg. Liquid Height (ft):	32,10
Volume (gallons):	713.542,04
Turnovers:	0,81
Net Throughput(gal/yr):	576.907,22
Is Tank Heated (y/n):	N

Paint Characteristics

Shell Color/Shade:	White/White
Shell Condition	Good
Roof Color/Shade:	White/White
Roof Condition:	Good

Roof Characteristics

Type:	Cone
Height (ft)	3,60
Slope (ft/ft) (Cone Roof)	0,12

Breather Vent Settings

Vacuum Settings (psig):	-0,03
Pressure Settings (psig)	0,03

Meteorological Data used in Emissions Calculations: Porto Torres, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14 psia)

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Liquid Contents of Storage Tank

S_24E_2016 - Vertical Fixed Roof Tank
Porto Torres, Italy

Mixture/Component	Month	Daily Liquid Surf. Temperature (deg F)			Liquid Bulk Temp (deg F)	Vapor Pressure (psia)			Vapor Mol. Weight.	Liquid Mass Fract.	Vapor Mass Fract.	Mol. Weight	Basis for Vapor Pressure Calculations
		Avg.	Min.	Max.		Avg.	Min.	Max.					
Olio vegetale - Miscela	All	65,90	51,95	79,85	64,35	0,0017	0,0016	0,0018	280,0000			279,45	Option 1: VP60 = .00159 VP70 = .0017

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)
 Comm.: Versalis S.p.A.
 Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Detail Calculations (AP-42)

S_24E_2016 - Vertical Fixed Roof Tank Porto Torres, Italy

Annual Emission Calculations

Standing Losses (lb):	43,3740
Vapor Space Volume (cu ft):	14.174,2378
Vapor Density (lb/cu ft):	0,0001
Vapor Space Expansion Factor:	0,1021
Vented Vapor Saturation Factor:	0,9996

Tank Vapor Space Volume:	
Vapor Space Volume (cu ft):	14.174,2378
Tank Diameter (ft):	61,5100
Vapor Space Outage (ft):	4,7700
Tank Shell Height (ft):	35,6700
Average Liquid Height (ft):	32,1000
Roof Outage (ft):	1,2000

Roof Outage (Cone Roof)	
Roof Outage (ft):	1,2000
Roof Height (ft):	3,6000
Roof Slope (ft/ft):	0,1200
Shell Radius (ft):	30,7550

Vapor Density	
Vapor Density (lb/cu ft):	0,0001
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	280,0000
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0017
Daily Avg. Liquid Surface Temp. (deg. R):	525,5664
Daily Average Ambient Temp. (deg. F):	64,3300
Ideal Gas Constant R (psia cu ft / (lb-mol-deg R)):	10,731
Liquid Bulk Temperature (deg. R):	524,0200
Tank Paint Solar Absorptance (Shell):	0,1700
Tank Paint Solar Absorptance (Roof):	0,1700
Daily Total Solar Insulation Factor (Btu/sqft day):	1.158,0000

Vapor Space Expansion Factor	
Vapor Space Expansion Factor:	0,1021
Daily Vapor Temperature Range (deg. R):	55,7969
Daily Vapor Pressure Range (psia):	0,0002
Breather Vent Press. Setting Range (psia):	0,0600
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0017
Vapor Pressure at Daily Minimum Liquid Surface Temperature (psia):	0,0016
Vapor Pressure at Daily Maximum Liquid Surface Temperature (psia):	0,0018
Daily Avg. Liquid Surface Temp. (deg R):	525,5664
Daily Min. Liquid Surface Temp. (deg R):	511,6172
Daily Max. Liquid Surface Temp. (deg R):	539,5156
Daily Ambient Temp. Range (deg. R):	69,8400

Vented Vapor Saturation Factor	
Vented Vapor Saturation Factor:	0,9996
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0017
Vapor Space Outage (ft):	4,7700

Working Losses (lb):	6,3647
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	280,0000
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0017
Annual Net Throughput (gal/yr.):	576.907,2174
Annual Turnovers:	0,8085
Turnover Factor:	1,0000
Maximum Liquid Volume (gal):	713.542,0374
Maximum Liquid Height (ft):	32,1000
Tank Diameter (ft):	61,5100
Working Loss Product Factor:	1,0000

Total Losses (lb):	49,7387
--------------------	---------

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016 - Rapporto N. B3-4831/17.02**

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Individual Tank Emission Totals

Emissions Report for: Annual

S_24E_2016 - Vertical Fixed Roof Tank
Porto Torres, Italy

Components	Losses(lbs)		
	Working Loss	Breathing Loss	Total Emissions
Olio vegetale - Miscela	6,36	43,37	49,74

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

S34-E

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Tank Identification and Physical Characteristics

Identification

User Identification:	S_34E_2016
City:	Porto Torres
State:	Italy
Company:	Eni Versalis
Type of Tank:	Vertical Fixed Roof Tank
Description:	Serbatoio Olio vegetale

Tank Dimensions

Shell Height (ft):	35,89
Diameter (ft):	61,32
Liquid Height (ft) :	32,30
Avg. Liquid Height (ft):	32,30
Volume (gallons):	713.559,01
Turnovers:	0,81
Net Throughput(gal/yr):	576.907,22
Is Tank Heated (y/n):	N

Paint Characteristics

Shell Color/Shade:	White/White
Shell Condition	Good
Roof Color/Shade:	White/White
Roof Condition:	Good

Roof Characteristics

Type:	Cone
Height (ft)	3,60
Slope (ft/ft) (Cone Roof)	0,12

Breather Vent Settings

Vacuum Settings (psig):	-0,03
Pressure Settings (psig)	0,03

Meteorological Data used in Emissions Calculations: Porto Torres, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14 psia)

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Liquid Contents of Storage Tank

S_34E_2016 - Vertical Fixed Roof Tank
Porto Torres, Italy

Mixture/Component	Month	Daily Liquid Surf. Temperature (deg F)			Liquid Bulk Temp (deg F)	Vapor Pressure (psia)			Vapor Mol. Weight.	Liquid Mass Fract.	Vapor Mass Fract.	Mol. Weight	Basis for Vapor Pressure Calculations
		Avg.	Min.	Max.		Avg.	Min.	Max.					
Olio vegetale - Miscela	All	65,90	51,95	79,85	64,35	0,0017	0,0016	0,0018	280,0000			279,45	Option 1: VP60 = .00159 VP70 = .0017

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02

TANKS 4.0.9d

Emissions Report - Detail Format

Detail Calculations (AP-42)

S_34E_2016 - Vertical Fixed Roof Tank Porto Torres, Italy

Annual Emission Calculations

Standing Losses (lb):	43,2871
Vapor Space Volume (cu ft):	14,145,8708
Vapor Density (lb/cu ft):	0,0001
Vapor Space Expansion Factor:	0,1021
Vented Vapor Saturation Factor:	0,9996
 Tank Vapor Space Volume:	
Vapor Space Volume (cu ft):	14,145,8708
Tank Diameter (ft):	61,3200
Vapor Space Outage (ft):	4,7900
Tank Shell Height (ft):	35,8900
Average Liquid Height (ft):	32,3000
Roof Outage (ft):	1,2000
 Roof Outage (Cone Roof)	
Roof Outage (ft):	1,2000
Roof Height (ft):	3,6000
Roof Slope (ft/ft):	0,1200
Shell Radius (ft):	30,6600
 Vapor Density	
Vapor Density (lb/cu ft):	0,0001
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	280,0000
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0017
Daily Avg. Liquid Surface Temp. (deg. R):	525,5664
Daily Average Ambient Temp. (deg. F):	64,3300
Ideal Gas Constant R (psia cuft / (lb-mol-deg R)):	10,731
Liquid Bulk Temperature (deg. R):	524,0200
Tank Paint Solar Absorptance (Shell):	0,1700
Tank Paint Solar Absorptance (Roof):	0,1700
Daily Total Solar Insulation Factor (Btu/sqft day):	1,158,0000
 Vapor Space Expansion Factor	
Vapor Space Expansion Factor:	0,1021
Daily Vapor Temperature Range (deg. R):	55,7969
Daily Vapor Pressure Range (psia):	0,0002
Breather Vent Press. Setting Range (psia):	0,0600
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0017
Vapor Pressure at Daily Minimum Liquid Surface Temperature (psia):	0,0016
Vapor Pressure at Daily Maximum Liquid Surface Temperature (psia):	0,0018
Daily Avg. Liquid Surface Temp. (deg R):	525,5664
Daily Min. Liquid Surface Temp. (deg R):	511,6172
Daily Max. Liquid Surface Temp. (deg R):	539,5156
Daily Ambient Temp. Range (deg. R):	69,8400
 Vented Vapor Saturation Factor	
Vented Vapor Saturation Factor:	0,9996
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0017
Vapor Space Outage (ft):	4,7900
 Working Losses (lb):	6,3647
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	280,0000
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0,0017
Annual Net Throughput (gal/yr.):	576,907,2174
Annual Turnovers:	0,8085
Turnover Factor:	1,0000
Maximum Liquid Volume (gal):	713,559,0068
Maximum Liquid Height (ft):	32,3000
Tank Diameter (ft):	61,3200
Working Loss Product Factor:	1,0000
 Total Losses (lb):	49,6518

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016 - Rapporto N. B3-4831/17.02**

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Individual Tank Emission Totals

Emissions Report for: Annual

S_34E_2016 - Vertical Fixed Roof Tank
Porto Torres, Italy

Components	Losses(lbs)		
	Working Loss	Breathing Loss	Total Emissions
Olio vegetale - Miscela	6,36	43,29	49,65

Sito: Stabilimento di Porto Torres (SS)

Comm.: Versalis S.p.A.

Oggetto: **Calcolo emissioni di VOC dai serbatoi di stabilimento Anno 2016** - Rapporto N. B3-4831/17.02