



STABILIMENTO DI PORTO TORRES (SS)

**RELAZIONE TECNICA
CALCOLO DELLE EMISSIONI DI VOC DAI SERBATOI DI STABILIMENTO
ANNO 2018**

Aprile 2019

Indice

1.0	PREMESSA	1
1.1	Normativa e documentazione di riferimento	2
2.0	MODELLO DI SIMULAZIONE – TANKS 4.09D	3
3.0	PARCO SERBATOI – STABILIMENTO DI PORTO TORRES (SS)	5
4.0	PROCESSO DI SIMULAZIONE	7
4.1	Caratterizzazione dei serbatoi	7
4.2	Condizioni meteo-climatiche	11
4.3	Caratterizzazione delle sostanze/miscele	12
4.3.1	Olio combustibile <i>FOK</i>	13
4.3.2	Benzina	14
4.3.3	Gasolio	14
4.3.4	Olio vegetale	14
4.4	Movimentazione mensile	15
5.0	RISULTATI	16
6.0	CONCLUSIONI	18

TABELLE

Tabella 1:	Rappresentazione dei tipi di serbatoio di stoccaggio	3
Tabella 2:	Elenco serbatoi in cui sono state effettuate movimentazioni nell'anno 2018	5
Tabella 3:	Caratterizzazione dei serbatoi	7
Tabella 4:	Caratterizzazione serbatoi a tetto galleggiante esterno	9
Tabella 5:	Caratterizzazione serbatoi a tetto fisso	10
Tabella 6:	Parametri meteo-climatici	11
Tabella 7:	Dati meteo-climatici utilizzati	11
Tabella 8:	Parametri chimico-fisici per la caratterizzazione delle sostane/miscele	13
Tabella 9:	Caratteristiche chimico-fisiche della miscela "Olio combustibile FOK"	13
Tabella 10:	Caratteristiche chimico-fisiche Gasolio	14
Tabella 11:	Caratteristiche chimico-fisiche olio vegetale	15
Tabella 12:	Emissioni di COV da serbatoi a tetto galleggiante esterno	16
Tabella 13:	Emissioni di COV dai serbatoi verticali a tetto fisso	16

Table 14: Emissioni di COV totali dai serbatoi in esercizio dello Stabilimento.....	17
---	----

FIGURE

Figura 1: Planimetria dello stabilimento Eni Versalis con indicazione dei serbatoi oggetto delle simulazioni	6
Figura 2: Caratteristiche chimico-fisiche Benzina	14
Figura 3: Caratteristiche della movimentazione in tank.....	15

APPENDICI

Allegato 1 - REPORT DI DETTAGLIO GENERATI CON TANKS 4.09D

Allegato 2 - REPORT FORNITURA DATI METEOROLOGICI

1.0 PREMESSA

Il presente documento costituisce il report di presentazione dei risultati della stima delle emissioni di Composti Organici Volatili (COV) generati dalle operazioni di movimentazioni dei serbatoi in esercizio dello stabilimento Versalis di Porto Torres (SS) per l'anno 2018.

Il calcolo delle emissioni di COV:

- 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 COV 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 COV 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.

1.2 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.

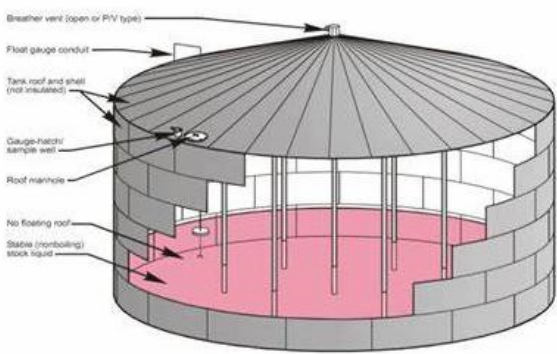
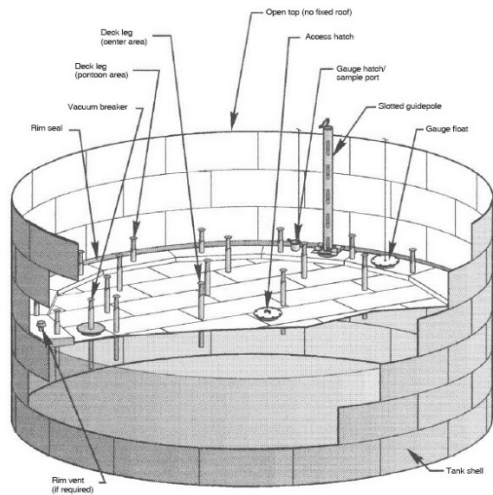
2.0 MODELLO DI SIMULAZIONE – TANKS 4.09D

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) (Tabella 1);
 - EFRT – External Floating Roof Tanks (a tetto flottante esterno) (Tabella 1);
- Caratteristiche chimico-fisiche della sostanza/miscela contenuta nel serbatoio;
- Condizioni meteo-climatiche del luogo in cui si trova il serbatoio.

Tabella 1: Rappresentazione dei tipi di serbatoio di stoccaggio

HFRT	
EFRT	

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].

3.0 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 2018 corrisponde a quanto descritto nella seguente Tabella 2.

Tabella 2: Elenco serbatoi in cui sono state effettuate movimentazioni nell'anno 2018

Serbatoio	Identificazione area	Contenuto	Tipo tetto	Capacità [m³]	Movimentazioni [ton]	
					In	Out
S-15G	PGSD (Parco Olefine)	Olio combustibile FOK	G2	3.000	6825	6487
S-16G		Olio combustibile FOK	G2	3.000	6825	6487
S-20G		Olio combustibile FOK	G2	3.000	6825	6487
S-37	PGSE (parco petrolif.)	Benzina verde	G2	20.000	42547	51866
S-45		Gasolio	G2	15.000	92979	89197
S-24E	Deposito costiero	Olio vegetale	FP	3.000	0	177
S-34E		Olio vegetale	FP	3.000	2780	2234
FP	Serbatoio cilindrico a tetto fisso polmonato con azoto.					
G2	Serbatoio cilindrico a tetto galleggiante a doppia tenuta.					

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 (Figura 1).

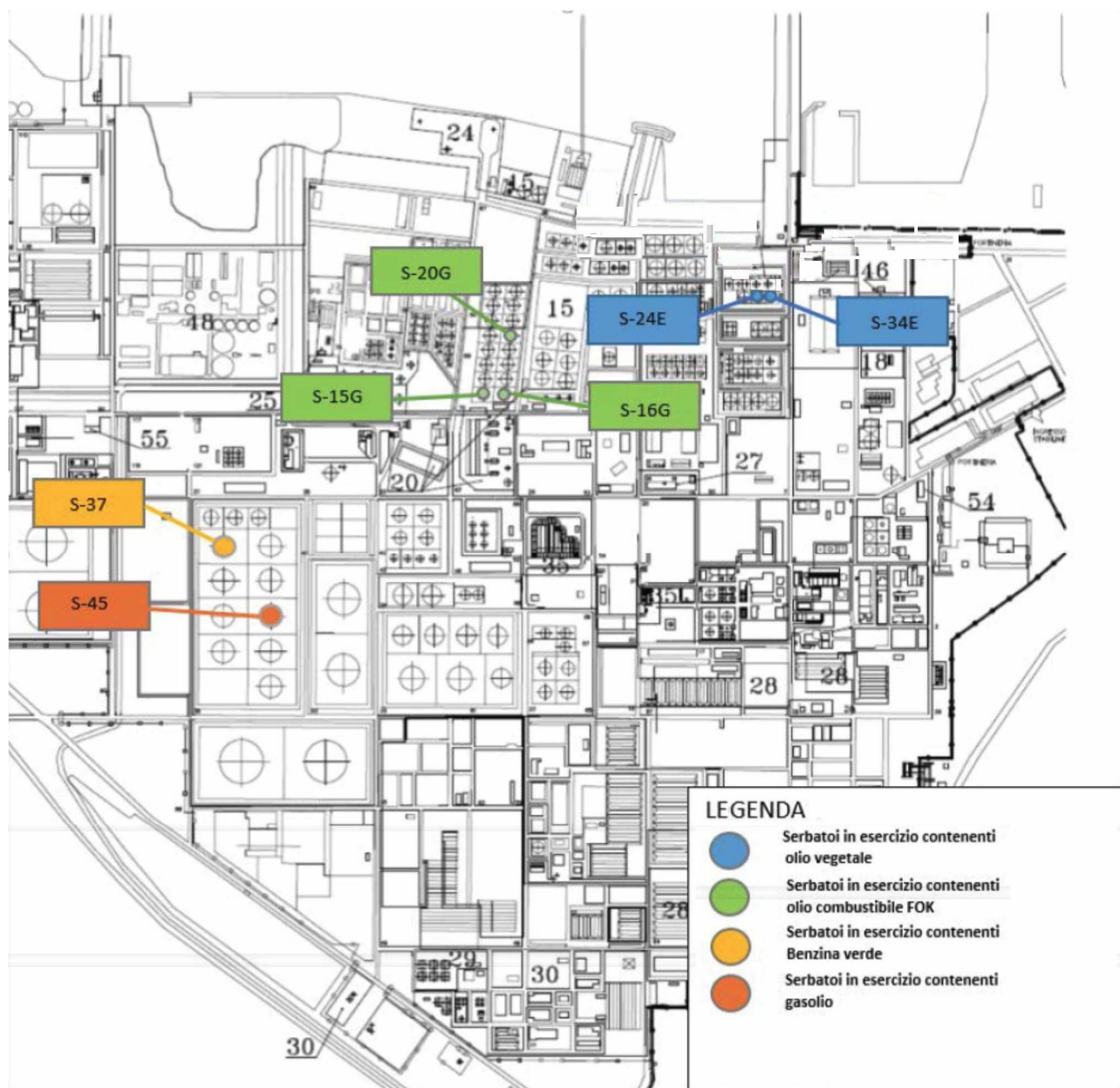


Figura 1: Planimetria dello stabilimento Eni Versalis con indicazione dei serbatoi oggetto delle simulazioni

4.0 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) (Tabella 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 dei 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 due tipologie di serbatoi in esercizio presenti nello Stabilimento Eni Versalis di Porto Torres (SS) si riportano le principali caratteristiche inserite nel modello di simulazione (Tabella 4 e Tabella 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	2,48	Bianco	Pontoon	Detail	Welded	Mechanical shoe	Rim mounted
S-16G	Olio combustibile FOK	18,288	3.000	2,48	Bianco	Pontoon	Detail	Welded	Mechanical shoe	Rim mounted
S-20G	Olio combustibile FOK	18,326	3.000	2,48	Bianco	Pontoon	Detail	Welded	Mechanical shoe	Rim mounted
S-37	Benzina verde	42,672	20.000	2,32	Bianco	Pontoon	Detail	Welded	Mechanical shoe	Rim mounted
S-45	Gasolio	36,576	15.000	6,76	Bianco	Pontoon	Detail	Welded	Mechanical shoe	Rim mounted

Tabella 5: Caratterizzazione serbatoi a tetto fisso

SERBATOI VERTICALE A TETTO 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
S-34E	Olio vegetale	18,7	9,8	No	1,1	Bianco	10.9	1,12

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 (Tabella 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

I dati forniti sono stati ottenuti per l'area di Porto Torres attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni e con l'elaborazione dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio, come descritto nell'Allegato 2.

In particolare sono stati ricavati i dati relativi a:

- Pressione atmosferica;
- Velocità vento;
- Incidenza solare;
- Temperatura.

Di seguito si riportano i dati medi mensili per i parametri considerati nell'anno 2018 (Tabella 7).

Tabella 7: Dati meteo-climatici utilizzati

Mese	Temperatura massima giornaliera [°F]	Temperatura minima giornaliera [°F]	Temperatura media ambiente [°F]	Velocità media del vento [miglia/ora]	Fattore di incidenza solare [btu / (ft*ft*day)]	Pressione atmosferica [psia]
Gennaio	60,43	46,12	54,09	9,01	614,70	14,67
Febbraio	53,89	42,31	48,35	7,66	873,41	
Marzo	59,47	47,20	54,15	9,73	1180,05	
Aprile	65,23	52,57	60,56	7,05	2073,06	
Maggio	73,93	55,17	63,85	6,28	2260,12	
Giugno	77,06	65,02	71,46	6,12	2771,97	
Luglio	81,19	75,61	78,20	6,17	2832,48	
Agosto	83,80	70,15	77,25	5,70	2467,25	
Settembre	77,72	63,80	72,74	6,63	1866,69	
Ottobre	71,66	59,31	66,53	8,70	1263,82	
Novembre	62,17	48,85	58,61	6,63	807,43	
Dicembre	61,02	44,56	53,35	7,41	558,40	
Annuale	68,96	55,89	63,26	6,87	1632,68	

4.3 Caratterizzazione delle sostanze/miscele

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

- Olio Combustibile FOK: 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
- Benzina: 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
- Gasolio: 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
- Olio vegetale: 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 (Tabella 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/miscela

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 (Figura 2).

Figura 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 (Tabella 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 stata effettuata come nuova sostanza, non essendo presente nel database, in accordo con i dati di letteratura [C][D](Tabella 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 (Figura 3). Per semplificazione si utilizzano le impostazioni di default che considerano una movimentazione uguale per ogni mese.

The screenshot shows the 'Monthly Calculations' tab in the TANKS 4.09D software. The interface is divided into several sections:

- Identification:** Includes checkboxes for each month (JAN: to DEC:), all of which are checked.
- Throughput:** A column showing the throughput value for each month, which is consistently 56,408.33.
- Mixture Name:** A dropdown menu for each month, all set to 'Ethylbenzene'.
- Annual Throughput Specified:** A text box showing the value 676,900.00.
- Total for Months:** A text box showing the calculated total of 676,899.96.
- Fill Mixture Names With First Mixture Name:** A button to apply the first mixture name to all months.
- Distribute Throughput:** A button to distribute the throughput evenly across the months.
- Buttons:** At the bottom, there are buttons for 'Copy', 'Run Report', 'Save', 'Close', and 'Help'.

Figura 3: Caratteristiche della movimentazione in tank

5.0 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-seam losses*"): 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) (Tabella 12 e Tabella 13) e quelle cumulative (Tabella 14).

Tabella 12: Emissioni di COV 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	0,007	0,011
S-16G	Olio combustibile FOK	0,004	0,007	0,011
S-20G	Olio combustibile FOK	0,004	0,007	0,011
S-37	Benzina verde	0,007	3,139	3,147
S-45	Gasolio	0,019	0,039	0,058

Tabella 13: Emissioni di COV dai serbatoi verticali a tetto fisso

Identificativo	Contenuto	Perdite di lavoro [t/anno]	Perdite di sfiato [t/anno]	Emissioni totali [t/anno]
S-24E	Olio vegetale	0	0,006	0,006
S-34E	Olio vegetale	0,004	0,005	0,009

Tabella 14: Emissioni di COV totali dai serbatoi in esercizio dello Stabilimento

Identificativo	Contenuto	Emissioni totali [t/anno]
S-15G	Olio combustibile FOK	0,011
S-16G	Olio combustibile FOK	0,011
S-20G	Olio combustibile FOK	0,011
S-37	Benzina verde	3,147
S-45	Gasolio	0,058
S-24E	Olio vegetale	0,006
S-34E	Olio vegetale	0,009

6.0 CONCLUSIONI

La presente relazione tecnica riporta i risultati ottenuti dal calcolo delle emissioni di COV generati dai serbatoi in esercizio dello stabilimento Eni Versalis di Porto Torres (SS) nell'anno 2018 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.

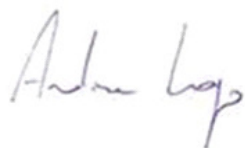
L'olio combustibile FOK, il gasolio e l'olio vegetale sono stati inseriti nel database dei chemical del modello di simulazione in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche presenti nelle relative schede di sicurezza, mentre la benzina è stata direttamente selezionata dal database dei chemical del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

I risultati della simulazione hanno permesso di determinare per ciascun serbatoio il totale delle emissioni di COV 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 COV dai serbatoi in esercizio dello stabilimento Eni Versalis di Porto Torres (SS) nell'anno 2018, con le condizioni meteo-climatiche ottenute come descritto nell'Appendice 2, risulta pari a **3,253 t**.

Signature Page

Golder Associates S.r.l.



Dott. Andrea Longo
Project Manager



Ing. Marco Orecchia
Project Director

C.F. e P.IVA 03674811009
Registro Imprese Torino
R.E.A. Torino n. TO-938498
Capitale sociale Euro 105.200,00 i.v.
Società soggetta a direzione e coordinamento di Enterra Holding Ltd. ex art. 2497 c.c.

\\tur1-v-main01\lavori\golder_associates\18101823 versalis\porto torres\lavoro\ stampa\versails porto torres_cov tanks 2018_draft report post rev dp.docx

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_2018PT
City:	Porto Torres 2018
State:	ITALIA
Company:	versalis
Type of Tank:	External Floating Roof Tank
Description:	

Tank Dimensions

Diameter (ft):	60.00
Volume (gallons):	792'516.20
Turnovers:	2.48

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 2018, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14.67 psia)

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Liquid Contents of Storage Tank

S15G_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

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.					
oliofok	All	65.46	61.17	69.76	63.28	0.0418	N/A	N/A	87.3100			168.19	
Benzene						1.3563	N/A	N/A	78.1100	0.0100	0.6247	78.11	Option 2: A=6.905, B=1211.033, C=220.79
Distillate fuel oil no. 2						0.0079	N/A	N/A	130.0000	0.7800	0.1954	188.00	Option 1: VP60 = .0065 VP70 = .009
Naftalene							N/A	N/A	128.2000	0.2000	0.0000	128.20	
Toluene						0.3905	N/A	N/A	92.1300	0.0100	0.1799	92.13	Option 2: A=6.954, B=1344.8, C=219.48

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Detail Calculations (AP-42)

S15G_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

Annual Emission Calculations	
Rim Seal Losses (lb):	12.5187
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0.6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph) ⁿ):	0.4000
Average Wind Speed (mph):	6.8700
Seal-related Wind Speed Exponent:	1.0000
Value of Vapor Pressure Function:	0.0007
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0.0418
Tank Diameter (ft):	60.0000
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	87.3100
Product Factor:	1.0000
Withdrawal Losses (lb):	9.8053
Annual Net Throughput (gal/yr.):	1'966'866.8630
Shell Clingage Factor (bbl/1000 sqft):	0.0015
Average Organic Liquid Density (lb/gal):	8.8815
Tank Diameter (ft):	60.0000
Roof Fitting Losses (lb):	1.7920
Value of Vapor Pressure Function:	0.0007
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	87.3100
Product Factor:	1.0000
Tot. Roof Fitting Loss Fact. (lb-mole/yr):	28.7555
Average Wind Speed (mph):	6.8700

Total Losses (lb): 24.1160

Roof Fitting/Status	Quantity	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
		KFa(lb-mole/yr)	KFb(lb-mole/(yr mph ⁿ))		
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	10	1.30	0.08	0.65	0.9485
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	3	0.53	0.11	0.13	0.1243
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	2	1.60	0.00	0.00	0.1994
Roof Drain (3-in. Diameter)/90% Closed	1	1.80	0.14	1.10	0.1613
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0.71	0.10	1.00	0.0742
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0.47	0.02	0.97	0.0350
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1	2.80	0.00	0.00	0.1745
Stub Drain (1-in. Diameter)/	1	1.20	0.00	0.00	0.0748

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

Emissions Report for: Annual

S15G_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

	Losses(lbs)				
Components	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	Total Emissions
oliofok	12.52	9.81	1.79	0.00	24.12
Benzene	7.82	0.10	1.12	0.00	9.04
Toluene	2.25	0.10	0.32	0.00	2.67
Naftalene	0.00	1.96	0.00	0.00	1.96
Distillate fuel oil no. 2	2.45	7.65	0.35	0.00	10.44

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

Identification

User Identification:	S16G_2018PT
City:	Porto Torres 2018
State:	ITALIA
Company:	versalis
Type of Tank:	External Floating Roof Tank
Description:	

Tank Dimensions

Diameter (ft):	60.00
Volume (gallons):	792'516.20
Turnovers:	2.48

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 2018, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14.67 psia)

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Liquid Contents of Storage Tank

S16G_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

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.					
oliofok	All	65.46	61.17	69.76	63.28	0.0418	N/A	N/A	87.3100			168.19	
Benzene						1.3563	N/A	N/A	78.1100	0.0100	0.6247	78.11	Option 2: A=6.905, B=1211.033, C=220.79
Distillate fuel oil no. 2						0.0079	N/A	N/A	130.0000	0.7800	0.1954	188.00	Option 1: VP60 = .0065 VP70 = .009
Naftalene							N/A	N/A	128.2000	0.2000	0.0000	128.20	
Toluene						0.3905	N/A	N/A	92.1300	0.0100	0.1799	92.13	Option 2: A=6.954, B=1344.8, C=219.48

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Detail Calculations (AP-42)

S16G_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

Annual Emission Calculations	
Rim Seal Losses (lb):	12.5187
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0.6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph) ⁿ):	0.4000
Average Wind Speed (mph):	6.8700
Seal-related Wind Speed Exponent:	1.0000
Value of Vapor Pressure Function:	0.0007
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0.0418
Tank Diameter (ft):	60.0000
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	87.3100
Product Factor:	1.0000
Withdrawal Losses (lb):	9.8053
Annual Net Throughput (gal/yr.):	1'966'866.8630
Shell Clingage Factor (bbl/1000 sqft):	0.0015
Average Organic Liquid Density (lb/gal):	8.8815
Tank Diameter (ft):	60.0000
Roof Fitting Losses (lb):	1.7920
Value of Vapor Pressure Function:	0.0007
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	87.3100
Product Factor:	1.0000
Tot. Roof Fitting Loss Fact. (lb-mole/yr):	28.7555
Average Wind Speed (mph):	6.8700

Total Losses (lb): 24.1160

Roof Fitting/Status	Quantity	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
		KFa(lb-mole/yr)	KFb(lb-mole/(yr mph ⁿ))		
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	10	1.30	0.08	0.65	0.9485
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	3	0.53	0.11	0.13	0.1243
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	2	1.60	0.00	0.00	0.1994
Roof Drain (3-in. Diameter)/90% Closed	1	1.80	0.14	1.10	0.1613
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0.71	0.10	1.00	0.0742
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0.47	0.02	0.97	0.0350
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1	2.80	0.00	0.00	0.1745
Stub Drain (1-in. Diameter)/	1	1.20	0.00	0.00	0.0748

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

Emissions Report for: Annual

S16G_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

	Losses(lbs)				
Components	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	Total Emissions
oliofok	12.52	9.81	1.79	0.00	24.12
Benzene	7.82	0.10	1.12	0.00	9.04
Toluene	2.25	0.10	0.32	0.00	2.67
Naftalene	0.00	1.96	0.00	0.00	1.96
Distillate fuel oil no. 2	2.45	7.65	0.35	0.00	10.44

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

Identification

User Identification:	S20G_2018PT Pono
City:	Torres 2018
State:	ITALIA
Company:	nersnlns
Type of Tank:	Externnl Flonnnng Roof Tnnk
Description:	

Tank Dimensions

Diameter (ft):	59.97
Volume (gallons):	792'534.00
Turnovers:	2.48

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 2018, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14.67 psia)

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Liquid Contents of Storage Tank

S20G_2017PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

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.					
oliofok	All	65.46	61.17	69.76	63.28	0.0418	N/A	N/A	87.3100			168.19	
Benzene						1.3563	N/A	N/A	78.1100	0.0100	0.6247	78.11	Option 2: A=6.905, B=1211.033, C=220.79
Distillate fuel oil no. 2						0.0079	N/A	N/A	130.0000	0.7800	0.1954	188.00	Option 1: VP60 = .0065 VP70 = .009
Naftalene							N/A	N/A	128.2000	0.2000	0.0000	128.20	
Toluene						0.3905	N/A	N/A	92.1300	0.0100	0.1799	92.13	Option 2: A=6.954, B=1344.8, C=219.48

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Detail Calculations (AP-42)

S20G_2017PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

Annual Emission Calculations	
Rim Seal Losses (lb):	12.5124
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0.6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph) ⁿ):	0.4000
Average Wind Speed (mph):	6.8700
Seal-related Wind Speed Exponent:	1.0000
Value of Vapor Pressure Function:	0.0007
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0.0418
Tank Diameter (ft):	59.9700
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	87.3100
Product Factor:	1.0000
Withdrawal Losses (lb):	9.8102
Annual Net Throughput (gal/yr.):	1'966'866.8630
Shell Clingage Factor (bbl/1000 sqft):	0.0015
Average Organic Liquid Density (lb/gal):	8.8815
Tank Diameter (ft):	59.9700
Roof Fitting Losses (lb):	2.0449
Value of Vapor Pressure Function:	0.0007
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	87.3100
Product Factor:	1.0000
Tot. Roof Fitting Loss Fact. (lb-mole/yr):	32.8129
Average Wind Speed (mph):	6.8700

Total Losses (lb): 24.3675

Roof Fitting/Status	Quantity	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
		KFa(lb-mole/yr)	KFb(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	0.1243
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	1	1.60	0.00	0.00	0.0997
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2	6.20	1.20	0.94	1.4273
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0.71	0.10	1.00	0.0742
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2	0.47	0.02	0.97	0.0700
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1	2.80	0.00	0.00	0.1745
Stub Drain (1-in. Diameter)/	1	1.20	0.00	0.00	0.0748

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

Emissions Report for: Annual

S20G_2017PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

	Losses(lbs)				
Components	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	Total Emissions
oliofok	12.51	9.81	2.04	0.00	24.37
Benzene	7.82	0.10	1.28	0.00	9.19
Toluene	2.25	0.10	0.37	0.00	2.72
Naftalene	0.00	1.96	0.00	0.00	1.96
Distillate fuel oil no. 2	2.45	7.65	0.40	0.00	10.50

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

Identification

User Identification:	S24E_PT2018
City:	Porto Torres 2018
State:	ITALIA
Company:	versalis
Type of Tank:	Vertical Fixed Roof Tank
Description:	

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:	0.00
Net Throughput(gal/yr):	0.00
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 2018, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14.67 psia)

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Liquid Contents of Storage Tank

S24E_PT2018 - Vertical Fixed Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

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	65.46	61.17	69.76	63.28	0.0017	0.0016	0.0017	280.0000			279.45	Option 1: VP60 = .00159 VP70 = .0017

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Detail Calculations (AP-42)

S24E_PT2018 - Vertical Fixed Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

Annual Emission Calculations	
Standing Losses (lb):	12.1414
Vapor Space Volume (cu ft):	14'174.2378
Vapor Density (lb/cu ft):	0.0001
Vapor Space Expansion Factor:	0.0286
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):	525.1339
Daily Average Ambient Temp. (deg. F):	63.2600
Ideal Gas Constant R (psia cuft / (lb-mol-deg R)):	10.731
Liquid Bulk Temperature (deg. R):	522.9500
Tank Paint Solar Absorptance (Shell):	0.1700
Tank Paint Solar Absorptance (Roof):	0.1700
Daily Total Solar Insulation Factor (Btu/sqft day):	1'632.6800
Vapor Space Expansion Factor	
Vapor Space Expansion Factor:	0.0286
Daily Vapor Temperature Range (deg. R):	17.1820
Daily Vapor Pressure Range (psia):	0.0001
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):	0.0017
Daily Avg. Liquid Surface Temp. (deg R):	525.1339
Daily Min. Liquid Surface Temp. (deg R):	520.8384
Daily Max. Liquid Surface Temp. (deg R):	529.4294
Daily Ambient Temp. Range (deg. R):	13.0700
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):	
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	0.0000
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	280.0000
Annual Net Throughput (gallyr.):	0.0017
Annual Turnovers:	0.0000
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):	
	12.1414

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

Emissions Report for: Annual

S24E_PT2018 - Vertical Fixed Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

	Losses(lbs)		
Components	Working Loss	Breathing Loss	Total Emissions
Olio vegetale - Miscela	0.00	12.14	12.14

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

Identification

User Identification:	S34E_2018PT
City:	Porto Torres 2018
State:	ITALIA
Company:	versalis
Type of Tank:	Vertical Fixed Roof Tank
Description:	

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:	1.12
Net Throughput(gal/yr):	801'156.03
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 2018, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14.67 psia)

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Liquid Contents of Storage Tank

S34E_2018PT - Vertical Fixed Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

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	65.46	61.17	69.76	63.28	0.0017	0.0016	0.0017	280.0000			279.45	Option 1: VP60 = .00159 VP70 = .0017

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Detail Calculations (AP-42)

S34E_2018PT - Vertical Fixed Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

Annual Emission Calculations	
Standing Losses (lb):	12.1171
Vapor Space Volume (cu ft):	14'145.8708
Vapor Density (lb/cu ft):	0.0001
Vapor Space Expansion Factor:	0.0286
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):	525.1339
Daily Average Ambient Temp. (deg. F):	63.2600
Ideal Gas Constant R (psia cuft / (lb-mol-deg R)):	10.731
Liquid Bulk Temperature (deg. R):	522.9500
Tank Paint Solar Absorptance (Shell):	0.1700
Tank Paint Solar Absorptance (Roof):	0.1700
Daily Total Solar Insulation Factor (Btu/sqft day):	1'632.6800
Vapor Space Expansion Factor	
Vapor Space Expansion Factor:	0.0286
Daily Vapor Temperature Range (deg. R):	17.1820
Daily Vapor Pressure Range (psia):	0.0001
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):	0.0017
Daily Avg. Liquid Surface Temp. (deg R):	525.1339
Daily Min. Liquid Surface Temp. (deg R):	520.8384
Daily Max. Liquid Surface Temp. (deg R):	529.4294
Daily Ambient Temp. Range (deg. R):	13.0700
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):	
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	8.8133
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	280.0000
Annual Net Throughput (gal/yr.):	0.0017
Annual Turnovers:	801'156.0261
Turnover Factor:	1.1228
Maximum Liquid Volume (gal):	1.0000
Maximum Liquid Height (ft):	713'559.0068
Tank Diameter (ft):	32.3000
Working Loss Product Factor:	61.3200
Working Loss Product Factor:	1.0000
Total Losses (lb):	
	20.9304

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

Emissions Report for: Annual

S34E_2018PT - Vertical Fixed Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

	Losses(lbs)		
Components	Working Loss	Breathing Loss	Total Emissions
Olio vegetale - Miscela	8.81	12.12	20.93

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

Identification

User Identification:	S37_2018PT
City:	Porto Torres 2018
State:	ITALIA
Company:	versalis
Type of Tank:	External Floating Roof Tank
Description:	

Tank Dimensions

Diameter (ft):	140.00
Volume (gallons):	5'283'560.00
Turnovers:	2.32

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 2018, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14.67 psia)

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Liquid Contents of Storage Tank

S37_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

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)	All	69.04	62.23	75.85	64.60	8.2013	N/A	N/A	62.0000			92.00	Option 4: RVP=13, ASTM Slope=3

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Detail Calculations (AP-42)

S37_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

Annual Emission Calculations	
Rim Seal Losses (lb):	5'867.1658
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0.6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph)^n):	0.4000
Average Wind Speed (mph):	6.8700
Seal-related Wind Speed Exponent:	1.0000
Value of Vapor Pressure Function:	0.2019
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	8.2013
Tank Diameter (ft):	140.0000
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	62.0000
Product Factor:	1.0000
Withdrawal Losses (lb):	16.5179
Annual Net Throughput (gal/yr.):	12'261'433.6100
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):	1'053.4829
Value of Vapor Pressure Function:	0.2019
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	62.0000
Product Factor:	1.0000
Tot. Roof Fitting Loss Fact. (lb-mole/yr):	84.1613
Average Wind Speed (mph):	6.8700

Total Losses (lb): 6'937.1666

Roof Fitting/Status	Quantity	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
		KFa(lb-mole/yr)	KFb(lb-mole/(yr mph^n))		
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	21	1.30	0.08	0.65	400.0916
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	33	0.53	0.11	0.13	274.6596
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	1	1.60	0.00	0.00	20.0279
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2	6.20	1.20	0.94	286.6954
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0.71	0.10	1.00	14.9070
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0.47	0.02	0.97	7.0317
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1	2.80	0.00	0.00	35.0468
Stub Drain (1-in. Diameter)/	1	1.20	0.00	0.00	15.0209

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

Emissions Report for: Annual

S37_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

	Losses(lbs)				
Components	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	Total Emissions
Gasoline (RVP 13)	5'867.17	16.52	1'053.48	0.00	6'937.17

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

Identification

User Identification:	S45_2018PT
City:	Porto Torres 2018
State:	ITALIA
Company:	versalis
Type of Tank:	External Floating Roof Tank
Description:	

Tank Dimensions

Diameter (ft):	120.00
Volume (gallons):	3'962'670.00
Turnovers:	6.76

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 2018, Italy (Avg Atmospheric Pressure = 14.67 psia)

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Liquid Contents of Storage Tank

S45_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

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	69.04	62.23	75.85	64.60	0.0550	N/A	N/A	192.0000			92.00	Option 1: VP60 = .046111 VP70 = .055934

TANKS 4.0.9d
Emissions Report - Detail Format
Detail Calculations (AP-42)

S45_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

Annual Emission Calculations	
Rim Seal Losses (lb):	72.4252
Seal Factor A (lb-mole/ft-yr):	0.6000
Seal Factor B (lb-mole/ft-yr (mph) ⁿ):	0.4000
Average Wind Speed (mph):	6.8700
Seal-related Wind Speed Exponent:	1.0000
Value of Vapor Pressure Function:	0.0009
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0.0550
Tank Diameter (ft):	120.0000
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	192.0000
Product Factor:	1.0000
Withdrawal Losses (lb):	42.1131
Annual Net Throughput (gal/yr.):	26795210.8500
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):	13.6595
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):	75.7727
Average Wind Speed (mph):	6.8700

Total Losses (lb): 128.1979

Roof Fitting/Status	Quantity	Roof Fitting Loss Factors		m	Losses(lb)
		KFa(lb-mole/yr)	KFb(lb-mole/(yr mph ⁿ))		
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Pontoon Area, Gasketed	18	1.30	0.08	0.65	4.9388
Roof Leg (3-in. Diameter)/Adjustable, Center Area, Gasketed	24	0.53	0.11	0.13	2.8767
Access Hatch (24-in. Diam.)/Bolted Cover, Gasketed	2	1.60	0.00	0.00	0.5769
Vacuum Breaker (10-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2	6.20	1.20	0.94	4.1288
Rim Vent (6-in. Diameter)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	1	0.71	0.10	1.00	0.2147
Gauge-Hatch/Sample Well (8-in. Diam.)/Weighted Mech. Actuation, Gask.	2	0.47	0.02	0.97	0.2025
Automatic Gauge Float Well/Bolted Cover, Gasketed	1	2.80	0.00	0.00	0.5048
Stub Drain (1-in. Diameter)/	1	1.20	0.00	0.00	0.2163

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

Emissions Report for: Annual

S45_2018PT - External Floating Roof Tank
Porto Torres 2018, ITALIA

	Losses(lbs)				
Components	Rim Seal Loss	Withdrawl Loss	Deck Fitting Loss	Deck Seam Loss	Total Emissions
Gasolio	72.43	42.11	13.66	0.00	128.20

ALLEGATO 2

REPORT FORNITURA DATI METEOROLOGICI

Report fornitura dati meteorologici in formato CALPUFF-ready

Località Porto Torres (SS)
Periodo Anno 2018

Caratteristiche del dominio richiesto

Origine SW $x = 439300.00$ m E - $y = 4512203.00$ m N UTM fuso 32 – WGS84
Dimensioni orizzontali totali 15 km x 15 km
Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) $dx = dy = 500$ m
Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

Caratteristiche del punto richiesto

Coordinate (40.829°N, 8.372°E)
Cella (16,16)

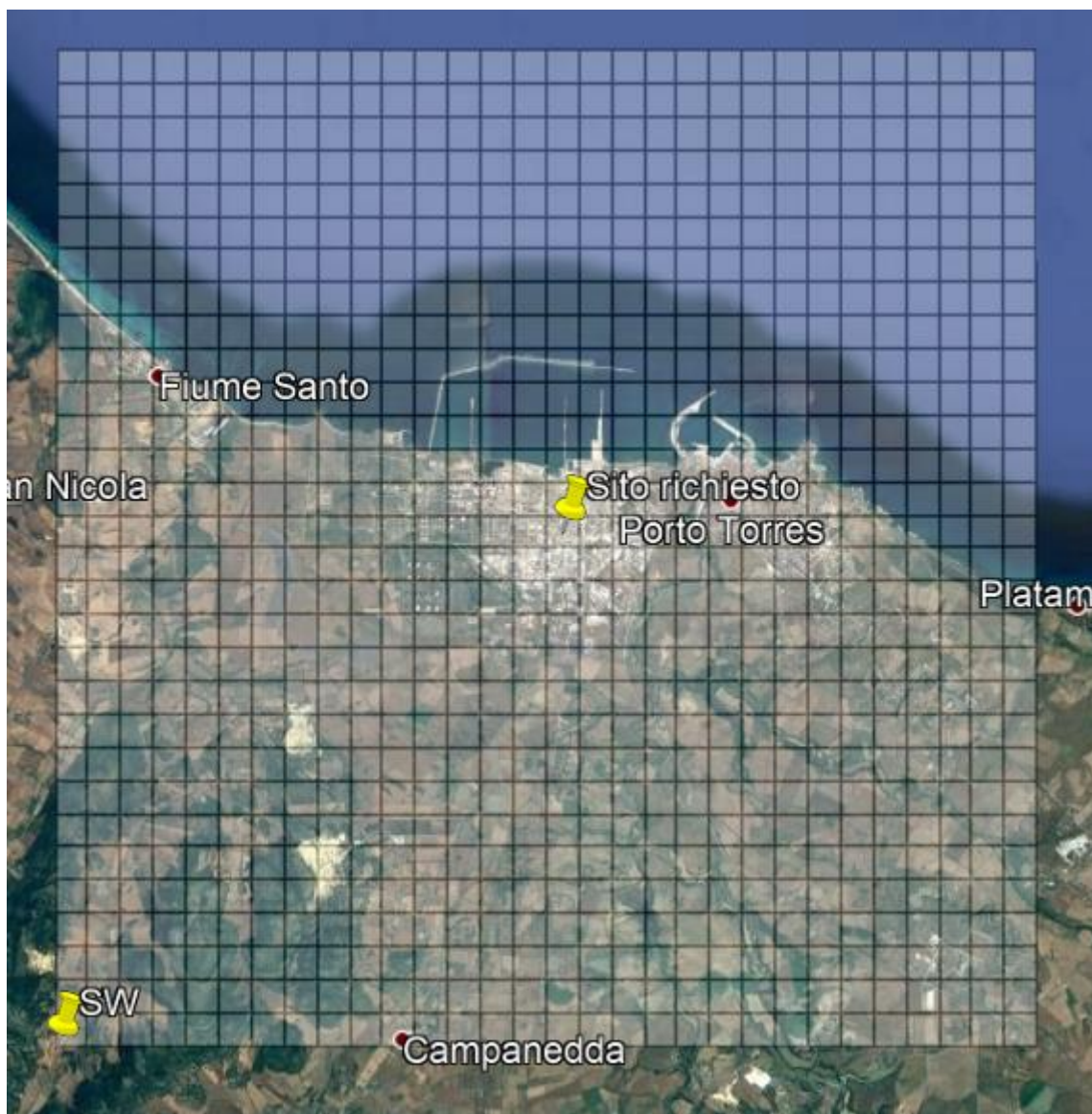


Figura 1 – Dominio, località richiesta ed eventuali stazioni locali sito specifiche

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate nella pagina precedente, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link
(http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf)

Stazioni meteorologiche utilizzate

Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO
165200 ALGHERO LIEA [40.632 , 8.291]
165220 CAPE CACCIA LIEH [40.567 , 8.167]
- stazione radiosondaggi SYNOP ICAO
16546 DECIMOMANNU - LIED [39.35 , 8.97]

Poiché il peso di ognuna di queste stazioni meteo usate nella ricostruzione del campo meteo è inversamente proporzionale alla distanza quadratica delle stazioni, nelle immagini seguenti vengono riportate le stazioni SYNOP-ICAO di superficie (Figura 2) e profilometriche (Figura 3) più vicine/significativa per il dominio di calcolo richiesto.

Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

- Non disponibili

Stazioni private fornite da richiedente

- Non pervenute



Figura 2 – Stazioni SYNOP-ICAO di superficie più prossime al dominio

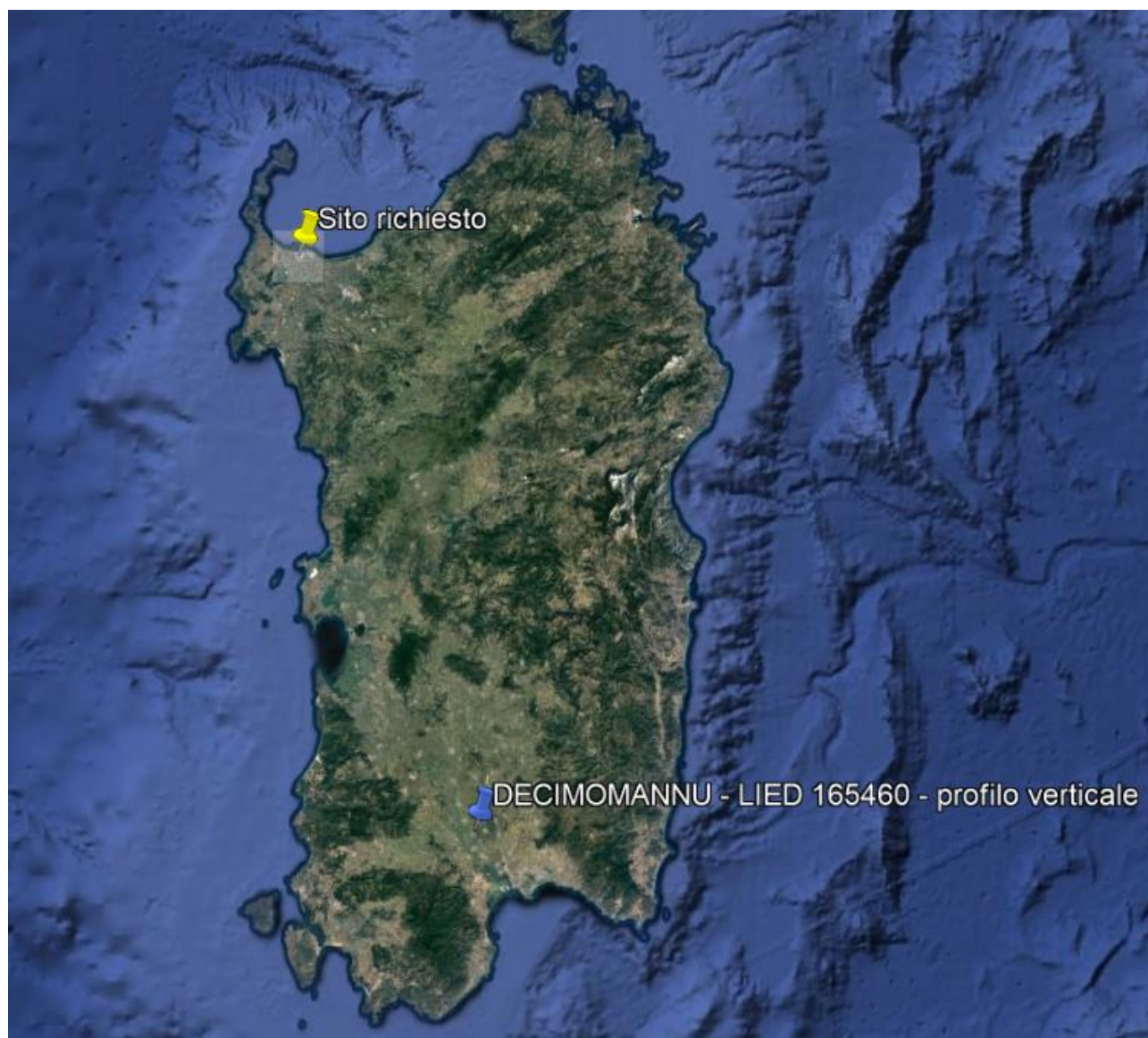
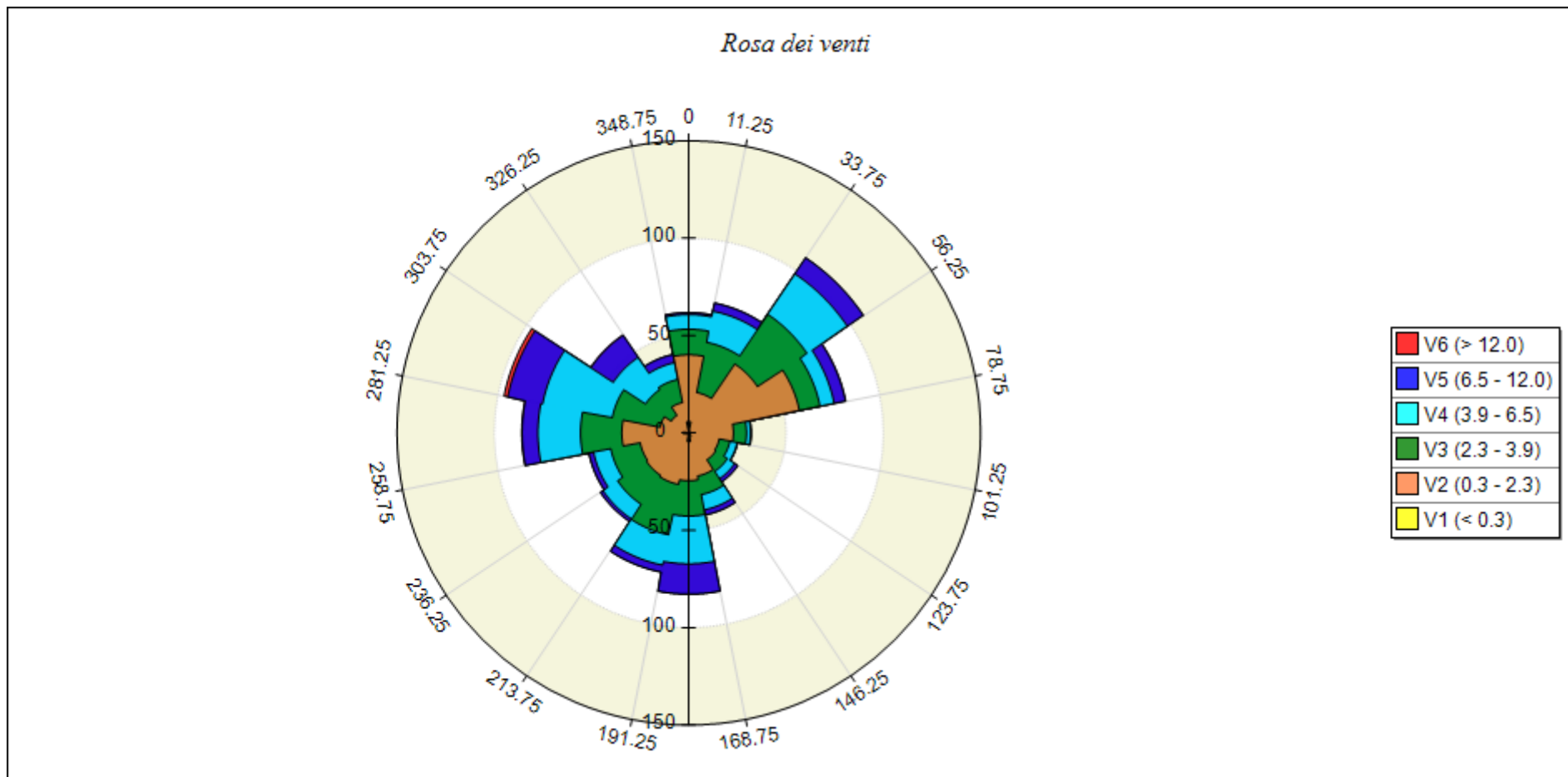


Figura 3 – Stazioni SYNOP-ICAO profilometriche più prossime al dominio e profili Era-Interim

Statistiche dati punto richiesto

Rosa dei venti (m/s)

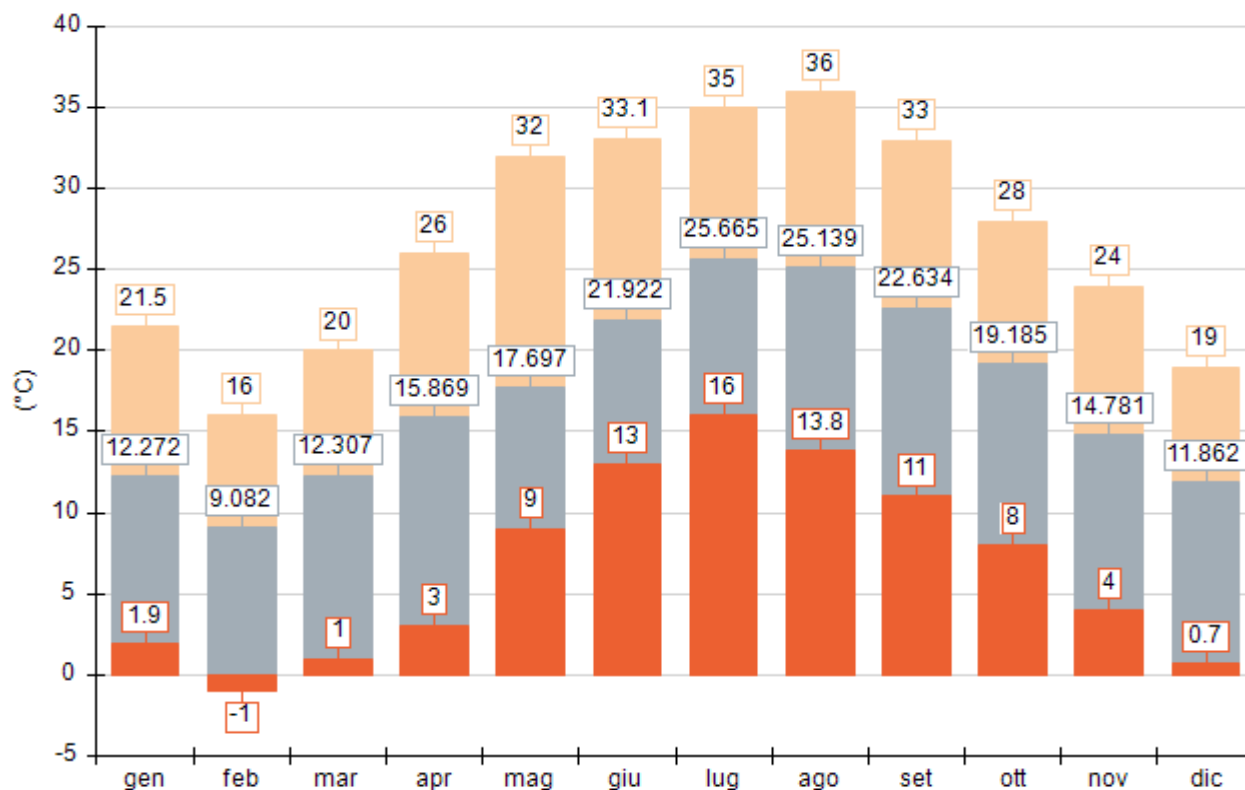


SECTORS	V1 (< 0.3)	V2 (0.3 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed
348.8 - 11.3	5.71	34.36	13.13	7.53	0.91	0.11	61.76	1.99
11.3 - 33.8	0.23	20.89	26.26	16.32	4.22	0.00	67.92	3.34
33.8 - 56.3	0.57	42.01	30.59	25.00	9.93	0.00	108.11	3.30
56.3 - 78.8	1.03	56.96	10.84	7.42	5.94	0.11	82.31	2.33
78.8 - 101.3	1.03	21.92	6.74	2.05	0.34	0.00	32.08	1.90
101.3 - 123.8	1.03	14.95	5.59	3.77	0.23	0.00	25.57	2.15
123.8 - 146.3	0.34	16.32	7.19	4.45	1.94	0.00	30.25	2.70
146.3 - 168.8	2.17	20.43	9.70	7.99	2.63	0.00	42.92	2.78
168.8 - 191.3	4.45	20.09	18.15	24.54	15.53	0.00	82.76	4.11
191.3 - 213.8	0.91	26.03	26.37	15.87	3.65	0.00	72.83	3.07
213.8 - 236.3	0.68	25.46	17.92	9.02	1.60	0.00	54.68	2.69
236.3 - 258.8	0.91	24.54	15.41	9.02	2.40	0.11	52.40	2.77
258.8 - 281.3	2.51	31.85	21.23	21.92	8.11	0.23	85.84	3.31
281.3 - 303.8	0.11	14.84	25.11	36.53	18.26	1.94	96.80	4.81
303.8 - 326.3	0.11	10.73	15.87	19.98	13.70	0.23	60.62	4.68
326.3 - 348.8	0.11	15.75	12.10	8.79	4.22	0.00	40.98	3.40
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme	2.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17	0.00
Totale	24.09	397.15	262.21	220.21	93.61	2.74	1000.00	0.00

Temperatura (°C)

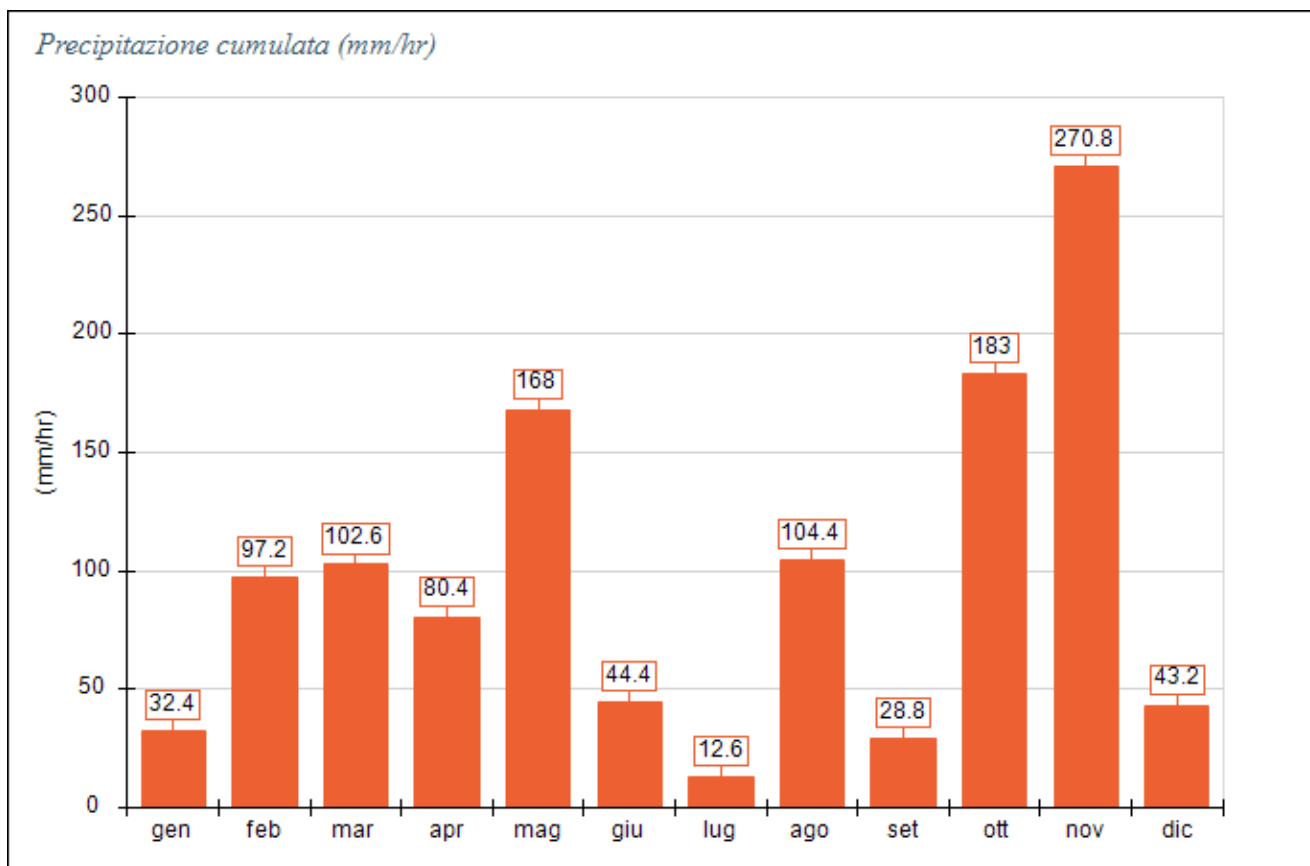
Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-1.00	17.42	36.00
Primavera	1.00	15.28	32.00
Estate	13.00	24.27	36.00
Autunno	4.00	18.87	33.00
Inverno	-1.00	11.14	21.50
gen	1.90	12.27	21.50
feb	-1.00	9.08	16.00
mar	1.00	12.31	20.00
apr	3.00	15.87	26.00
mag	9.00	17.70	32.00
giu	13.00	21.92	33.10
lug	16.00	25.67	35.00
ago	13.80	25.14	36.00
set	11.00	22.63	33.00
ott	8.00	19.19	28.00
nov	4.00	14.78	24.00
dic	0.70	11.86	19.00

Temperatura minima, media massima (°C)



Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.13	8.00	1167.80
Primavera	0.16	3.50	351.00
Estate	0.07	8.00	161.40
Autunno	0.22	5.20	482.60
Inverno	0.08	3.00	172.80
gen	0.04	1.20	32.40
feb	0.14	3.00	97.20
mar	0.14	2.80	102.60
apr	0.11	2.70	80.40
mag	0.23	3.50	168.00
giu	0.06	2.00	44.40
lug	0.02	1.50	12.60
ago	0.14	8.00	104.40
set	0.04	2.20	28.80
ott	0.25	5.20	183.00
nov	0.38	2.00	270.80
dic	0.06	2.70	43.20





golder.com