



Spett.le **MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE**

Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la qualità dello Sviluppo

Via Cristoforo Colombo, 44

00147 ROMA

PEC: *cress@pec.minambiente.it*

Spett.le **ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale**

Via Vitaliano Brancati, 48

00144 ROMA

PEC: *protocollo.ispra@ispra.legalmail.it*

Spett.le **ARPAE - Sezione di Ravenna - Servizio Territoriale - Unità IPPC/VIA**

Via Giulio Alberoni, 17/19

48121 Ravenna (RA)

PEC: *aoora@cert.arpa.emr.it*

Ravenna, 28/05/2020

Prot. L/131/20

**Oggetto: Adeguamento e completamento del Piano di Monitoraggio e Controllo.
Rif. Nostra nota prot. L/109/20 del 29/04/2020 e nota MATTM prot. n. 0032975 del 08/05/2020**

Con riferimento al Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) allegato al decreto DEC-MIN-0000283 del 15/10/2018 e sua successiva pubblicazione nella G.U. n.252 del 29/10/2018, la prescrizione [32] del PIC ha imposto ad Alma Petroli di:

- 1) Presentare all'Autorità Competente e all'Autorità di Controllo un dettagliato piano operativo della durata di almeno 12 mesi avente lo scopo di effettuare il monitoraggio delle emissioni di COV dai serbatoi contenenti prodotti petroliferi secondo quanto indicato dalla BAT 6.

- 2) Entro 3 mesi dalla conclusione della campagna di monitoraggio, trasmettere all'Autorità Competente e all'Autorità di Controllo i dati acquisiti, unitamente ad un programma di interventi finalizzato ad una riduzione sostanziale (almeno il 10%) delle emissioni di COV.

Il piano operativo citato al punto 1) è stato inviato in data 28/01/2019 con nota prot. L/35/19.

La presente comunicazione viene inviata per ottemperare all'obbligo di cui al suddetto punto 2), pertanto si trasmette l'allegata "Relazione sulle emissioni diffuse" redatta in riscontro alla già citata prescrizione [32].

Distinti saluti.

ALMA PETROLI S.p.A.

Il Gestore di Stabilimento

Ing. Antonino SCIASCIA





RAFFINERIA DI PETROLIO

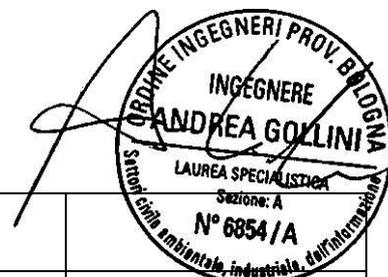
Ravenna – Via Baiona n. 195



RELAZIONE SULLE EMISSIONI DIFFUSE

Riscontro alla prescrizione [32] dell’Autorizzazione Integrata Ambientale Decreto n. 283 del 15/10/2018

(rilasciata dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare)



0	28/05/2020	Emissione	Tommaso Morsiani	Andrea Gollini	Andrea Gollini
Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato

Indice

1	Premessa.....	3
2	Emissioni in atmosfera di tipo diffuso.....	5
3	Tecniche di riduzione delle emissioni diffuse applicate da Alma Petroli in confronto con le BAT di settore.....	7
4	Manutenzioni straordinarie eseguite sui serbatoi a tetto galleggiante.....	9
5	Attuazione del Piano operativo di controllo dei serbatoi di stoccaggio	11
6	Esiti del Piano operativo di controllo dei serbatoi	13
6.1	Controllo visivo dei serbatoi	13
6.2	Ispezione dei serbatoi con tecnica Optical Gas Imaging (OGI)	13
6.3	Stima delle emissioni diffuse annue (dati 2019).....	15
6.4	Pianificazione degli interventi di ripristino sulle emissioni risultate anomale nel corso del 2019	17
7	Individuazione di possibili interventi di riduzione delle emissioni diffuse.....	19
7.1	Stima delle emissioni post interventi	20
8	Programma degli interventi finalizzato alla riduzione delle emissioni diffuse di COV di almeno il 10%	22

Allegati

- Allegato 1** Piano di monitoraggio e controllo serbatoi di stoccaggio
- Allegato 2** Stima emissiva COV parco serbatoi 2019, Alma Petroli – Raffineria di Ravenna
- Allegato 3** Stima emissioni COV parco serbatoi 2019. Simulazione post interventi di mitigazione. Alma Petroli – Raffineria di Ravenna

1 Premessa

Alma Petroli S.p.A. (di seguito Alma Petroli) ha ricevuto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito anche MATTM), con DEC-283 del 15/10/2018, il riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (di seguito AIA) per le attività svolte nella propria raffineria di Via Baiona 195 a Ravenna.

La presente Relazione risponde a quanto previsto dall'ultima parte della prescrizione al punto [32] della sezione 10.6 "Emissioni in atmosfera di tipo non convogliato" del Parere Istruttorio Conclusivo ID 43/1063 allegato al citato decreto di AIA (cfr. pagina 146-147 del PIC), in tema di emissioni diffuse. La prescrizione in oggetto recita quanto segue (sottolineature a cura della scrivente):

"Al fine di prevenire episodi immissivi significativi di COV in atmosfera ed in particolare di benzene, il Gestore dovrà:

- a) applicare le tecniche riportate alla BAT 18.I e 18.II;*
- b) ridurre le emissioni provenienti dallo stoccaggio di composti idrocarburi liquidi volatili, utilizzando:*
 - serbatoi a tetto galleggiante dotati di sistemi di tenuta ad elevata efficienza o serbatoi a tetto fisso collegati ad un sistema di recupero dei vapori (BAT 49);*
 - una delle tecniche (o una loro combinazione) tra quelle riportate dalle BAT 50;*
- c) evitare o ridurre le emissioni durante le operazioni di carico e scarico di composti di idrocarburi liquidi volatili, utilizzando una delle tecniche (o una loro combinazione, per ottenere una efficienza di recupero pari almeno al 95%), tra quelle indicate alla BAT 52;*
- d) effettuare il monitoraggio delle emissioni di COV secondo quanto indicato dalla BAT 6, facendo particolare attenzione all'individuazione degli eventi emissivi discontinui, correlati o meno a condizioni di emergenza.*

A tal fine il Gestore, entro 3 mesi dal rilascio del provvedimento di Riesame dell'AIA, deve presentare all'Autorità Competente e all'Autorità di Controllo, un dettagliato piano operativo della durata di almeno 12 mesi. Entro 3 mesi dalla conclusione della campagna di monitoraggio il Gestore dovrà trasmettere all'AC ed ISPRA i dati acquisiti, adeguatamente registrati ed elaborati ai fini di una chiara ed univoca rappresentazione, unitamente ad un programma di interventi finalizzato ad una riduzione sostanziale (almeno il 10%) delle emissioni di COV".

In ottemperanza a quanto richiesto, il gestore, con nota prot. L/35/19 del 28/01/2019, ha trasmesso all'Autorità Competente ed a ISPRA un Piano operativo di monitoraggio e controllo dei serbatoi di stoccaggio di greggi e prodotti petroliferi della raffineria, avente l'obiettivo di monitorare in particolare le emissioni diffuse che si originano dal loro utilizzo.

Alla conclusione della campagna di monitoraggio, in data 23/03/2020, Alma Petroli ha inviato all'Autorità competente e all'Ente di controllo la nota prot. L/89/20 con la quale si informava che, in considerazione dell'emergenza epidemiologica in atto e delle disposizioni previste dal D.P.C.M. 11/03/2020, dal D.L. 18/2020 e dal Protocollo di regolamentazione delle misure per il contagio

e il contenimento del virus COVID-19, la raffineria avrebbe subito importanti variazioni di operatività interna. Come conseguenza, alcune attività avrebbero subito dei rallentamenti, determinando ritardi anche sul completamento del programma di interventi richiesto proprio dalla sopra richiamata prescrizione [32] di AIA.

Con ulteriore comunicazione del 29/04/2020, Alma petroli ha inviato all'Autorità Competente e all'Ente di Controllo la nota prot. L/109/20 con la quale si informava che, come previsto dalla prescrizione [32], la società stava predisponendo il documento riportante gli esiti del monitoraggio delle emissioni di COV dei serbatoi ed avrebbe provveduto alla trasmissione dello stesso agli Enti entro il 31/05/2020.

Con propria nota prot. n. 0032975 del 08/05/2020, il MATTM ha riscontrato la nota Alma Petroli prendendo atto delle suddette comunicazioni e rimanendo quindi in attesa di ricevere i suddetti esiti di monitoraggio entro la citata data del 31/05/2020, ai fini del completo adempimento della prescrizione in oggetto.

La presente relazione è stata così articolata:

- breve descrizione delle principali sorgenti di emissione diffusa della raffineria Alma Petroli; [cfr. cap. 2]
- illustrazione delle tecniche per la mitigazione e riduzione delle emissioni diffuse provenienti dalle attività di stoccaggio di prodotti idrocarburici che sono adottate da Alma Petroli, in relazione alle migliori tecniche disponibili (BAT) riportate nelle BAT Conclusioni di settore; [cfr. cap. 3]
- indicazione delle attività di manutenzione straordinaria dei serbatoi a tetto galleggiante condotte negli ultimi anni anche nell'ottica del controllo delle emissioni diffuse; [cfr. cap. 4]
- sintesi delle modalità di esecuzione del Piano operativo di monitoraggio e controllo delle emissioni diffuse che è stato attuato nel corso del 2019; [cfr. cap. 5]
- descrizione degli esiti dell'applicazione del Piano operativo; [cfr. cap. 6]
- individuazione di possibili interventi di riduzione delle emissioni diffuse; [cfr. cap. 7]
- definizione di un Piano di interventi finalizzato alla riduzione di almeno il 10% delle emissioni diffuse di COV. [cfr. cap. 8]

2 Emissioni in atmosfera di tipo diffuso

L'emissione diffusa avviene in generale per contatto diretto di sostanze volatili o polverulente con l'ambiente durante le normali condizioni di esercizio; può dipendere dalla progettazione delle strutture, dalle condizioni di esercizio, dal tipo di esercizio o da un graduale rilascio verso altri mezzi.

Nell'ambito della raffineria Alma Petroli, le principali emissioni diffuse sono certamente quelle che si originano dalla fase di stoccaggio (e movimentazione) di greggi, prodotti petroliferi e bitumi (di seguito anche denominati nel loro complesso "prodotti idrocarburici") all'interno dei serbatoi di raffineria a cui sono dedicati.

Nel caso in esame, pertanto, le emissioni diffuse possono essere influenzate dalle caratteristiche dei prodotti idrocarburici stoccati (densità, tensione vapore, ecc.), dai fattori climatici (temperature e pressione media annuale, giorni di insolazione), nonché dalla configurazione stessa dei serbatoi.

Considerando la tipologia di prodotti stoccati, l'emissione diffusa proveniente in generale dalla raffinazione di petrolio greggio viene tipicamente espressa con la quantità di Composti Organici Volatili (COV) che derivano dall'evaporazione dei prodotti idrocarburici.

Come visibile dall'estratto planimetrico nella figura sottostante, presso lo stabilimento in esame sono presenti 56 serbatoi contenenti prodotti petroliferi e bitumi, che si possono suddividere dal punto di vista costruttivo in due macro-categorie, ognuna delle quali presenta differenti tipologie di emissioni diffuse in atmosfera: serbatoi a tetto fisso e serbatoi a tetto galleggiante.

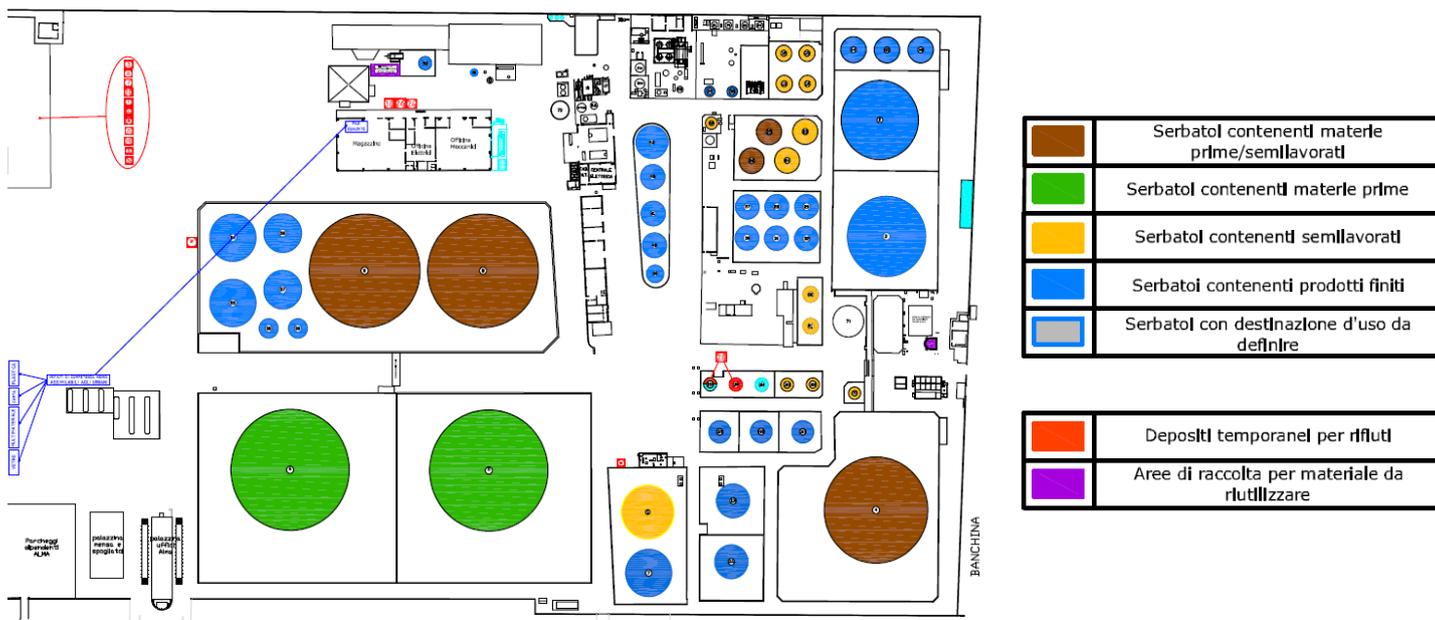


Figura 1 – Estratto planimetria della disposizione serbatoi nello stabilimento Alma Petroli

Dai **serbatoi a tetto fisso** (VFRT – Vertical Fixed Roof Tank) si originano due tipologie di emissioni diffuse (di COV):

- emissioni per respirazione, dovute alla normale respirazione del serbatoio dalla/e valvola/e di sfiato e/o dai vent;
- emissioni per movimentazione, originate da ogni innalzamento del livello del liquido contenuto nel serbatoio (il quale “spiazza la fase vapore”).

In entrambi i casi, l’aumento di pressione all’interno del serbatoio può causare l’apertura di valvole e/o di vent che permettono l’uscita di parte dei vapori presenti nel “cielo libero” del serbatoio, consentendo così il ripristino della pressione fissata per il serbatoio (sostanzialmente atmosferica).

I vapori contenuto nel “cielo libero”, che vengono poi immessi in atmosfera, presenterranno una certa concentrazione della sostanza stoccata. Tale concentrazione sarà minore o al massimo uguale alla concentrazione di equilibrio della sostanza in esame nelle condizioni presenti al momento.

Dai **serbatoi a tetto galleggiante** (EFRT – External Floating Roof Tank), invece, si originano le seguenti tipologie di emissione diffusa (di COV):

- perdite dall’anello di tenuta del tetto galleggiante, dovute alle imperfezioni della tenuta circolare ad anello, esistente tra la parete esterna, fissa, e il tetto del serbatoio;
- perdite delle varie apparecchiature, portelli, dispositivi presenti sul tetto galleggiante, originate da tutti i portelli o aperture, strumenti di misura, o altre apparecchiature, presenti sul tetto mobile del serbatoio, e dalle aperture necessarie per il passaggio delle colonne lungo le quali scorre il tetto.
- emissioni per abbassamento del livello del liquido contenuto nel serbatoio, sono generalmente abbastanza limitate, e si generano perché, ad ogni abbassamento del tetto mobile, viene scoperta una parte di parete fissa verticale che era, fino a pochi istanti prima, a contatto con il liquido.

A livello generale, l’adozione di serbatoi a tetto galleggiante con idonee tenute risulta la configurazione a cui sono associate tipicamente le minori emissioni diffuse, rispetto ai normali serbatoi atmosferici a tetto fisso.

3 Tecniche di riduzione delle emissioni diffuse applicate da Alma Petroli in confronto con le BAT di settore

Come evidenziato anche dall'AIA vigente (DEC-283 del 15/10/2018) le BAT di settore sono ad oggi definite dalle conclusioni sulle BAT (di seguito anche BATC) concernenti la raffinazione di petrolio e gas emanate con la Decisione di Esecuzione della Commissione del 9 ottobre 2014 (2014/738/UE), ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle emissioni industriali.

Nella seguente tabella si riprendono le varie tecniche di mitigazione delle emissioni diffuse che sono adottate da Alma Petroli in riferimento alle BAT di settore specifiche per tale aspetto.

Si evidenzia che le tecniche adottate da Alma Petroli permettono di attestare un quadro di piena conformità rispetto alle indicazioni in tema di riduzione / gestione delle emissioni diffuse contenute nel documento comunitario che fissa le BAT Conclusion per il settore della raffinazione.

Comparto / Matrice ambientale	Tecnica adottata da Alma Petroli	Rif.to BAT Conclusion
Emissioni diffuse	Da tempo (anno 2004) vengono annualmente stimate le emissioni diffuse di COV dai serbatoi di stoccaggio della raffineria attraverso l'applicazione del software specifico TANKS dell'Environmental Protection Agency (EPA) statunitense.	BAT 6 Monitoraggio emissioni COV
	Alma Petroli ha predisposto e applica una procedura per garantire il corretto funzionamento delle attrezzature e degli impianti utilizzati al fine di prevenire malfunzionamenti, perdite, rotture che possono causare impatti ambientali e/o mettere a rischio l'incolumità dei lavoratori addetti. In particolare sono previste attività di manutenzione preventiva anche sui serbatoi di stoccaggio. I dettagli sono descritti nella procedura del Sistema di Gestione Integrato (Qualità Sicurezza Ambiente) QAS-MUT-P2 "Elaborazione e Gestione Piano di Manutenzione Preventiva". Inoltre, in accordo a quanto previsto dal PMC di AIA, sono svolte sui serbatoi anche ispezioni periodiche, secondo quanto definito nella procedura QAS-LOG-P2 "Gestione Serbatoi" del Sistema di Gestione. La procedura prevede due tipologie di ispezioni: una visiva giornaliera (nell'arco di una settimana viene garantito il controllo completo del parco serbatoi presente in stabilimento), svolta dal personale di Alma Petroli, e l'altra trimestrale svolta da personale esterno specializzato, che comprende anche ispezioni della funzionalità meccanica. Detti controlli manutentivi, sono stati integrati nel corso del 2019 da un'applicazione della tecnica Optical Gas Imaging (OGI), per l'identificazione di eventuali emissioni/perdite anomale, svolta nel corso del terzo trimestre dell'anno da tecnici della società Carrara S.p.A.	BAT 18.I Prevenzione o riduzione delle emissioni diffuse di COV – progettazione impianti
	Alma Petroli è dotata di procedure del Sistema di Gestione Qualità Sicurezza Ambiente in grado di garantire la corretta installazione degli impianti. Nello specifico, sono presenti procedure specifiche relative al "Verbale di sopralluogo a consegna dei lavori ultimati" (QAS-ACQ-P2-A10) e al "Verbale di sopralluogo stato di avanzamento lavori" (QAS-ACQ-P2-A11).	BAT 18.II Prevenzione o riduzione delle emissioni diffuse di COV – installazione e messa in servizio impianti

Comparto / Matrice ambientale	Tecnica adottata da Alma Petroli	Rif.to BAT Conclusion
Stoccaggio e movimentazione dei prodotti di raffineria	<p>Alma Petroli è caratterizzata dalla presenza di serbatoi sia tetto fisso che a tetto galleggiante per lo stoccaggio di materie prime e semilavorati. I serbatoi contenenti bitumi e bitumi ossidati sono a tetto fisso e sono riscaldati ad una temperatura di 150-200°C: gli sfiati provenienti da tali serbatoi sono convogliati ad un sistema di trattamento (impianto VEPAL) per l'abbattimento dei COV.</p> <p>Nell'ottica di una progressiva riduzione delle emissioni diffuse, Alma Petroli ha apportato modifiche impiantistiche ad alcuni serbatoi dedicati allo stoccaggio di prodotti semilavorati arrivando a ridurre le emissioni diffuse di circa il 70% nell'ultimo decennio.</p> <p>È opportuno sottolineare che le materie prime e i prodotti semilavorati presenti nello stabilimento sono comunque prodotti poco volatili o non volatili.</p> <p>La virgin nafta, che tra i prodotti stoccati risulta essere quella maggiormente volatile è potenzialmente presente all'interno di 7 serbatoi di cui 6 sono a tetto galleggiante a doppia tenuta ed uno solo a tetto fisso.</p>	<p>BAT 49 Stoccaggio e movimentazione di idrocarburi liquidi</p>
	<p>Il Sistema di Gestione Qualità Sicurezza e Ambiente di Alma Petroli è caratterizzato dalla presenza di apposite procedure per la gestione delle manutenzioni impiantistiche. Nello specifico, per la pulizia dei serbatoi, eseguita conformemente a quanto contenuto nella BAT 50, è necessario fare riferimento alle procedure QAS-MUT-P2 "Elaborazione e Gestione Piano di Manutenzione Preventiva" e QAS-LOG-P2 "Gestione serbatoi".</p>	<p>BAT 50 Riduzione delle emissioni di COV dallo stoccaggio e movimentazione di idrocarburi liquidi</p>
	<p>Alma Petroli gestisce sia in fase di ricezione delle materie prime che in fase di spedizione dei prodotti lavorati, dei composti idrocarburei poco volatili. Si ricorda infatti che la raffineria Alma Petroli è dedicata specificatamente alla produzione di bitumi, pertanto, rispetto alle raffinerie tradizionali dedicate principalmente alla produzione di prodotti petroliferi leggeri (gpl, benzine, jet fuel e gasoli), Alma Petroli tratta greggi pesanti poco volatili e non vi è produzione di prodotti leggeri (se non la virgin nafta).</p> <p>Comunque, le emissioni originate dalla fase di ricezione e stoccaggio delle materie prime e dalla fase di stoccaggio e spedizione prodotti petroliferi sfusi (bitume e bitume ossidato) vengono convogliate all'impianto di abbattimento denominato VEPAL. I limiti in emissione dall'impianto VEPAL per i parametri COT (100 mg/Nm³) e NMCOV (150 mg/Nm³) garantiscono il rispetto dei BAT-AEL fissati in Tabella 16 delle BATC, anche nell'estremo inferiore del range fissato a livello comunitario. Non risultano quindi necessari approfondimenti sulle emissioni di benzene che, per la raffineria Alma Petroli, risultano quindi del tutto residuali e pressoché non apprezzabili.</p>	<p>BAT 52 Riduzione delle emissioni di COV dal carico e scarico di idrocarburi liquidi</p>

Tabella 1 - Tecniche utilizzate in Alma Petroli in riferimento alle BAT specifiche per la riduzione delle emissioni diffuse (da BATC raffinazione)

4 Manutenzioni straordinarie eseguite sui serbatoi a tetto galleggiante

Alma Petroli, come precedentemente evidenziato in Tabella 1, ha predisposto e applica una procedura di manutenzione per garantire il corretto funzionamento delle attrezzature e degli impianti utilizzati al fine di prevenire malfunzionamenti, perdite, rotture che possono causare impatti ambientali, mettere a rischio l'incolumità dei lavoratori, o ancora intaccare negativamente la produttività della raffineria. Sono quindi previste attività di manutenzione preventiva, programmata ed a guasto.

Si premette che, ai fini della presente relazione, non si ritiene pertinente evidenziare nello specifico le manutenzioni straordinarie effettuate sui serbatoi a tetto fisso, in quanto tale tipologia di serbatoi non è caratterizzata dalla presenza di elementi costruttivi la cui manutenzione periodica possa ricondursi ad attività di controllo/riduzione dell'emissione diffusa. Si ricorda infatti che l'emissione diffusa si origina in questo caso dalla valvola di sfiato atmosferico e/o dai vent, la cui funzione è proprio quella di sfiatare quando le condizioni di equilibrio di pressione interna lo richiedono.

Nella tabella seguente sono quindi riportati gli interventi di manutenzione straordinaria più significativi effettuati sui serbatoi a tetto galleggiante della raffineria nell'ultimo decennio. Si mettono in evidenza in carattere grassetto gli interventi che hanno un effetto diretto sulla prevenzione delle emissioni diffuse.

Anno	Serbatoio	Intervento di manutenzione straordinaria
2009	5	<ul style="list-style-type: none"> • Trasformazione del tetto a doppio pontone • Sostituzione parziale serpentine
2013	6	<ul style="list-style-type: none"> • Trasformazione tetto a doppio pontone • Esecuzione doppio fondo • Sostituzione serpentine
2015	107	<ul style="list-style-type: none"> • Chiusura basamento anulare con cemento • Sostituzione guarnizione tetto
	108	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione doppio fondo con resina • Sostituzione guarnizione tetto
	109	<ul style="list-style-type: none"> • Chiusura basamento anulare con cemento • Sostituzione guarnizione tetto
	110	<ul style="list-style-type: none"> • Sostituzione guarnizione tetto
	111	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione doppio fondo con resina • Sostituzione guarnizione tetto
2015/2016	6	<ul style="list-style-type: none"> • Riparazione mantello (placcatura parziale di n. 2 virole, sostituzione lamiera di n. 2 virole) • Sostituzione guarnizione tetto
2017	5	<ul style="list-style-type: none"> • Esecuzione doppio fondo • Sostituzione parziale serpentine • Sostituzione guarnizione tetto

Tabella 2 – Manutenzioni straordinarie effettuate sui serbatoi a tetto galleggiante.

Come si può notare, le manutenzioni straordinarie effettuate sui serbatoi a tetto galleggiante sono servite a mantenere/ripristinare le più idonee condizioni di esercizio del serbatoio, assicurandone l'ottimale stato di salute.

5 Attuazione del Piano operativo di controllo dei serbatoi di stoccaggio

Come indicato in premessa, Alma Petroli ha trasmesso al MATTM e a ISPRA, con nota prot. L/35/19 del 28/01/2019, un Piano operativo di monitoraggio e controllo dei serbatoi di stoccaggio di greggi e prodotti petroliferi della raffineria, avente l'obiettivo di monitorare in particolare le emissioni diffuse che si originano dal loro utilizzo. Per completezza e facilità di lettura, si trasmette nuovamente il Piano in **Allegato 1** del presente documento.

Il Piano operativo è stato predisposto con il supporto di una società specializzata nel monitoraggio e controllo di emissioni fuggitive e diffuse, ossia Carrara S.p.A., Divisione FERP, che ha anche provveduto all'attuazione di parte di quanto previsto dal Piano stesso.

I serbatoi oggetto dell'applicazione specifica del Piano sono stati 29, poiché gli sfiati dei serbatoi contenenti bitumi e bitumi ossidati, come detto, sono convogliati all'impianto di trattamento VEPAL per essere trattati prima dell'emissione in atmosfera (convogliata) e non originano pertanto alcuna emissione diffusa.

Nella seguente tabella si riportano i serbatoi compresi nella verifica, indicandone la tipologia di tetto (fisso "VFRT" o galleggiante "EFRT") e il prodotto contenuto nel 2019.

Vertical Fixed Roof Tank		External Floating Roof Tank	
Serbatoio	Prodotto	Serbatoio	Prodotto
1	Gasolio ATZ	4	Grezzo semilavorati pesanti
2	Grezzo pesante	5	Grezzo semilavorati pesanti
7	Gasolio ATZ	6	Grezzo semilavorati pesanti
8	Olio combustibile	22	Virgin naphta
9	Olio combustibile	107	Virgin naphta
12	Olio combustibile	108	Virgin naphta
15	Olio combustibile	109	Virgin naphta
16	Olio combustibile	110	Virgin naphta
21	Virgin naphta	111	Virgin naphta
23	Grezzo semilavorati pesanti		
24	Grezzo semilavorati pesanti		
25	Grezzo semilavorati pesanti		
26	Grezzo semilavorati pesanti		
44	Gasolio ATZ		
45	Gasolio ATZ		
46	Gasolio ATZ		
69	Slop		
70	Slop		
102	Acque di processo/benz		
103	Acque di processo/benz		

Tabella 3 - Serbatoi oggetto di verifica secondo il Piano operativo di controllo.

Nella tabella seguente si riportano le attività che sono state effettuate secondo il Piano operativo di controllo per la verifica dello "stato di salute" dei serbatoi in oggetto.

Periodo	Attività
Primo trimestre	Controllo visivo settimanale dei serbatoi
Secondo trimestre	Controllo visivo settimanale dei serbatoi
Terzo trimestre	Controllo visivo settimanale dei serbatoi
Quarto trimestre	Controllo visivo settimanale dei serbatoi Ispezione con tecnica OGI
Termine attività	Input dati e stima emissione annua COV tramite software Tanks 4.0.9.d

Tabella 4 - Attività previste dal Piano operativo di controllo dei serbatoi per l'anno 2019.

Durante i 12 mesi di monitoraggio previsti dal Piano, sono state quindi eseguite ispezioni visive settimanali secondo le procedure interne di manutenzione di Alma Petroli, allo scopo di verificare lo stato di salute degli equipments dei serbatoi oggetto di controllo e finalizzate ad individuare eventuali anomalie. Si noti che, trimestralmente, secondo le procedure di manutenzione del proprio Sistema di Gestione Integrato, Alma Petroli ha anche condotto sui serbatoi delle verifiche di funzionalità meccanica che, sebbene non direttamente riconducibili alla gestione delle emissioni diffuse, attestano comunque un elevato grado di controllo da parte del gestore dei vari sistemi di stoccaggio dei prodotti.

Ad integrazione delle ispezioni visive, nel quarto trimestre del 2019 è stata effettuata da tecnici Carrara S.p.A. un'ulteriore indagine dei serbatoi mediante applicazione della tecnica Optical Gas Imaging (OGI) di tipo passivo, al fine di verificare l'efficienza dei componenti dei tetti dei serbatoi. Questa tecnica permette di evidenziare eventuali disfunzioni meccaniche localizzate, senza quantificare l'effettiva emissione, consentendo al Gestore di intervenire eliminando le eventuali "emissioni anomale / perdite" individuate.

Anche sulla base degli esiti delle verifiche svolte secondo quanto sopra descritto, la società specializzata ha poi implementato il calcolo delle emissioni diffuse annue associate allo stoccaggio ed alla movimentazione degli idrocarburi.

La stima dell'emissione diffusa è stata condotta utilizzando il software USA EPA (Environmental Protection Agency) "Tank 4.0.9.d", i cui dati di input sono stati costruiti fedelmente grazie ad un iniziale censimento e catalogazione dei serbatoi, poi integrato con gli esiti dei successivi controlli periodici trimestrali sopra descritti. Contestualmente alla raccolta dei dati di caratterizzazione dei serbatoi, Carrara S.p.A. aveva anche effettuato una prima campagna di pre-screening con tecnica OGI per determinare lo status quo di quanto da analizzare. Le attività sono state tutte condotte da tecnici della società specializzata, pertanto si ritiene che la stima dell'emissione diffusa annua abbia un elevato livello di rappresentatività.

6 Esiti del Piano operativo di controllo dei serbatoi

6.1 Controllo visivo dei serbatoi

Gli esiti dei controlli visivi settimanali dei serbatoi che sono stati svolti nel corso del 2019 da Alma Petroli sono stati già trasmessi all'Autorità competente e all'Ente di controllo con le seguenti comunicazioni, in ottemperanza alle prescrizioni della sezione 9, paragrafo 9.1 "Monitoraggio serbatoi e pipe way":

- 04/04/2019 – Prot. L/107/19;
- 08/07/2019 – Prot. L/204/19;
- 08/10/2019 – Prot. L/282/19;
- 13/01/2020 – Prot L/12/20.

I report trimestrali già trasmessi riportano indicazione dei serbatoi assoggettati a verifica periodica di funzionalità meccanica e delle specifiche date in cui sono state compilate le checklist settimanali di controllo visivo.

Dalle ispezioni e dai report trasmessi, non si evidenziano situazioni ritenute anomale o comunque non ascrivibili alle ordinarie necessità manutentive periodiche.

6.2 Ispezione dei serbatoi con tecnica Optical Gas Imaging (OGI)

Come evidenziato al Capitolo 5 della presente relazione, le emissioni diffuse generate dallo stoccaggio di idrocarburi possono essere influenzate dalle proprietà degli idrocarburi (densità, tensione vapore e peso molecolare del vapore), dai fattori climatici (temperatura e pressione media annuale, giorni di insolazione), dalle caratteristiche costruttive dei serbatoi e dal loro stato di mantenimento.

È stata eseguita da Carrara S.p.A. una verifica con tecnica OGI di tipo passivo. Il sistema passivo è basato sull'immagine creata dalla riflessione di luce solare nella regione dell'infrarosso del gas (target) sotto analisi. Una nube di gas che assorbe la luce infrarossa riflessa, appare più scura. L'immagine in contrasto con il gas viene esaltata dalla differenza di radiazione termica tra la nube di gas e gli oggetti posti dietro la nube (back-ground).

Carrara S.p.A. utilizza, per questa analisi, termo-camere FLIR Gas Find che hanno delle lenti ottiche sintonizzate (tarate), le quali selezionano e visualizzano le immagini entro un particolare range di frequenze.

L'impiego della tecnica OGI nella tipologia passiva consente di trarre importanti indicazioni riguardo l'efficacia dei sistemi di tenuta, tali evidenze possono essere raggruppate con le seguenti tipologie:

- stato di salute delle tenute primarie e secondarie;
- eventuali anomalie nel funzionamento delle valvole di sfiato;
- tenuta delle guaine dei pali guida;
- eventuali trafiletti da componenti terzi quali piastre antincendio, boccaporti ecc.

Utilizzando la termocamera ad ampio campo, l'operatore può individuare perdite relativamente abbondanti anche a distanze di centinaia di metri, consentendo così la verifica di componenti che non risultano facilmente controllabili come, appunto, i tetti dei serbatoi.

L'ispezione OGI è stata condotta nei giorni dal 11 dicembre 2019 al 14 gennaio 2020 e sono stati oggetto di analisi i 29 serbatoi (18 a tetto fisso e 11 a tetto galleggiante), riportati nella precedente Tabella 3. Le condizioni ambientali di temperatura erano comprese tra i -1°C e gli 11°C.

L'analisi svolta in campo ha permesso di capire quali serbatoi, di quelli analizzati, presentassero emissioni da ritenersi potenzialmente anomale.

In tabella seguente sono identificati tali serbatoi, indicando anche la posizione dell'emissione anomala rilevata. Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione predisposta da Carrara S.p.A., riportata in **Allegato 2** al presente documento (cfr. cap. 3 della relazione Carrara).

Serbatoio	Tipologia	Materiale nel serbatoio	Origine emissione anomala rilevata
2	VFRT	Grezzo semilavorato pesante	Sfiato centrale
4	EFRT	Grezzo	Campionatore e vacuum breaker
5	EFRT	Grezzo	Tenuta secondaria
6	EFRT	Grezzo	Vacuum breaker
9	VFRT	CBT/residui OC	2 sfiati
15	VFRT	Olio lubrificante base	Sfiato centrale
22	EFRT	Virgin naphta	Base di un palo
26	VFRT	OC semilavorato	Sfiato centrale
69	VFRT	Olio combustibile	Sfiato centrale
110	EFRT	Virgin naphta	Tenuta secondaria
111	EFRT	Virgin naphta	Sistema di controllo livello

Tabella 5 - Serbatoi e relative emissioni potenzialmente anomale rilevate durante le ispezioni OGI

Rispetto agli esiti riportati in tabella, è necessario fare alcune precisazioni. Tutte le situazioni evidenziate dalla tecnica OGI come potenzialmente anomale relativamente ai serbatoi a tetto fisso (n.ri 2, 9, 15, 26, 69) sono risultate legate al funzionamento della valvola atmosferica di respirazione e/o vent che non è da considerarsi effettivamente anomalo, essendo legato all'introduzione di prodotto all'interno del serbatoio. L'emissione rilevata da Carrara S.p.A. è quindi da ascrivere semplicemente ad un funzionamento corretto della valvola e/o vent, che, se non avesse invece funzionato (quindi emesso in atmosfera), avrebbe fatto innalzare pericolosamente la pressione all'interno del serbatoio.

Un'ulteriore precisazione va fatta per le emissioni potenzialmente anomale ascritte ai "vacuum breaker" dei serbatoi a tetto galleggiante n. 4 e n. 6. Tali dispositivi erano "aperti" al momento dell'ispezione, poiché i due serbatoi in oggetto si trovavano con il tetto in appoggio. Anche in questo caso, quindi, la situazione riscontrata non è da ritenersi anomala.

Per le sole situazioni effettivamente anomale rilevate con l'ispezione OGI (serbatoi a tetto galleggiante senza considerare i vacuum breaker), Alma Petroli ha definito un piano di manutenzione straordinaria per intervenire sui componenti all'origine della perdita / emissione anomala diffusa (cfr. sezione 6.4 del presente documento).

6.3 Stima delle emissioni diffuse annue (dati 2019)

Al termine delle attività monitoraggio visivo ed ispezioni OGI è stata eseguita da Carrara S.p.A. la stima emissiva tramite il software USA EPA (Environmental Protection Agency) "Tanks 4.0.9.d".

La procedura impiegata per la stima delle emissioni diffuse in atmosfera connesse all'attività di stoccaggio dei prodotti petroliferi (sia in serbatoi a tetto galleggiante che a tetto fisso) è fondata sull'utilizzo delle equazioni sviluppate dall'American Petroleum Institute (API), che costituisce la principale associazione statunitense delle industrie del commercio di prodotti petroliferi e del gas naturale, nonché uno dei principali istituti di ricerca scientifica sulle relative tematiche. Il programma software "Tanks 4.0.9.d" utilizzato per le valutazioni quantitative delle emissioni in atmosfera si basa sulle equazioni di cui sopra.

Si ricorda che la procedura di calcolo non viene applicata ai serbatoi contenenti bitumi e bitumi ossidati, poiché gli sfiati di questi ultimi vengono convogliati all'impianto VEPAL, in cui vengono opportunamente trattati (mediante lavaggio in controcorrente con acqua e soda).

Il sistema di calcolo è strutturato sull'analisi delle informazioni relative alle seguenti macrocategorie di dati:

1. caratteristiche fisiche dei serbatoi, del tetto e del sistema di tenuta (per i serbatoi a tetto galleggiante);

2. caratteristiche dell'area interessata (parametri meteorologici e meteo diffusivi);
3. caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze stoccate.

I parametri relativi alle caratteristiche fisiche dei serbatoi necessari in ingresso al sistema di calcolo per effettuare l'elaborazione sono elencati di seguito.

SERBATOI A TETTO FISSO	SERBATOI A TETTO GALLEGGIANTE
<ul style="list-style-type: none"> • Diametro del serbatoio • Volume del serbatoio • Altezza del serbatoio • Livello massimo operativo • Livello medio operativo • Numero di volte/anno in cui il serbatoio è stato riempito e svuotato • Condizioni del mantello del serbatoio (colore e stato) • Presenza di riscaldamento • Tipologia di tetto 	<ul style="list-style-type: none"> • Diametro del serbatoio • Volume del serbatoio • Numero di volte/anno in cui il serbatoio è stato riempito e svuotato • Volume annuo di sostanza movimentata • Condizioni interne del serbatoio • Condizioni del rivestimento/vernice delle superfici del serbatoio • Caratteristiche costruttive del serbatoio • Tipologia di tetto • Tipologia delle tenute (primarie e secondarie)

Tabella 6 – Parametri relativi alle caratteristiche fisiche dei serbatoi

Relativamente alle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze stoccate, sono state prese in considerazione:

- categoria chimica dei liquidi;
- tipologia di sostanza;
- temperatura media superficiale del liquido;
- tensione di vapore alla temperatura superficiale del liquido;
- peso molecolare del liquido;
- peso molecolare del vapore;
- densità del liquido.

Alma Petroli ha provveduto a fornire parte dei dati di input (numero di serbatoi, caratteristiche costruttive, prodotto contenuto, ecc.). i dati completi di input sono consultabili nella Relazione prodotta da Carrara S.p.A., riportata in **Allegato 2** del presente documento.

Attraverso l'elaborazione dei dati di input di movimentazione e considerando le modifiche apportate al database (in input) sulla base degli esiti dell'ispezione OGI, il software "Tanks 4.0.9d" ha determinato un'emissione diffusa complessiva annua di 55,33 tonnellate di COV, come dettagliato nella tabella seguente.

Tank	Roof type	Prodotto	Turnover	mc movimentati	kg/anno VOCs
1	VFRT	Gasolio ATZ	16,0875	44.312	21.801,08
2	VFRT	Grezzo semilavorato pesante	8,3238	53.387	422,59
7	VFRT	Gasolio ATZ	14,7706	44.312	21.225,36
8	VFRT	Residui OC	1,8035	28.285	230,79
9	VFRT	CBT / residui OC	6,4432	101.050	10,76
12	VFRT	OC semilavorato	2,0775	297	2,31
15	VFRT	Olio lubr base	4,883	699	5,42
16	VFRT	Olio lubr base	4,9321	699	5,70
21	VFRT	Virgin naphta	3,0597	717	934,26
23	VFRT	Semilavorato medio	1,5	1.500	126,88
24	VFRT	Semilavorato medio	1,5	1.500	127,25
25	VFRT	OC semilavorato	36	36.000	423,88
26	VFRT	OC semilavorato	1,4	1.400	126,42
44	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05
45	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05
46	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05
69	VFRT	Olio combustibile	17,5133	1.600	13,06
70	VFRT	slop	6,5894	600	4,46
102	VFRT	Slops	75,7737	10.962	22,26
103	VFRT	Slops	3,6878	534	5,93
4	EFRT	Grezzo	5,6216	80.950	991,94
5	EFRT	Grezzo	6,9022	110.436	1.074,39
6	EFRT	Grezzo	6,8502	109.603	1.073,76
22	EFRT	Virgin naphta	6,12	1.530	950,81
107	EFRT	Virgin naphta	1,1845	592	957,68
108	EFRT	Virgin naphta	1,1845	592	957,82
109	EFRT	Virgin naphta	2,4	1.200	958,10
110	EFRT	Virgin naphta	2,7815	4.200	1.056,96
111	EFRT	Virgin naphta	2,7815	4.200	1.056,96
				735.296	55.334,97

Tabella 7 – Emissioni diffuse di COV da serbatoi (anno 2019)

I risultati evidenziano quindi un quantitativo totale per l'anno 2019 pari a 55,33 tonnellate di COV da emissione diffusa, a fronte di una movimentazione totale pari a 735.296 m³.

Osservando i dati è possibile affermare che circa il 77% delle emissioni complessive deriva dai serbatoi n. 1 e n. 7, che contengono gasolio ATZ ed hanno un tasso di turnover significativo, rispettivamente pari a 16,08 e 14,77 nel 2019. Il rimanente 23% è distribuito abbastanza eterogeneamente tra gli altri serbatoi.

6.4 Pianificazione degli interventi di ripristino sulle emissioni risultate anomale nel corso del 2019

Sulla base degli esiti dell'ispezione condotta con tecnica OGI nel corso del 2019, Alma Petroli ha definito le tempistiche adottabili per intervenire sugli equipments per i quali si erano riscontrate emissioni diffuse da ritenersi anomale.

Nella seguente tabella si riportano i serbatoi che saranno interessati dalle attività di manutenzione straordinaria e il dispositivo/elemento strutturale che sarà oggetto di manutenzione.

Serbatoio	Tipologia	Materiale nel serbatoio	Origine emissione anomala rilevata
4	EFRT	Grezzo	Campionatore
5	EFRT	Grezzo	Tenuta secondaria
22	EFRT	Virgin nafta	Base di un palo
110	EFRT	Virgin nafta	Tenuta secondaria
111	EFRT	Virgin nafta	Sistema di controllo livello

Tabella 8 - Serbatoi che saranno oggetto di manutenzione straordinaria per risolvere le anomalie riscontrate nell'ispezione OGI

La pianificazione interna degli interventi di manutenzione su tali serbatoi a tetto galleggiante prevede come termine dei lavori il 2° semestre 2021.

7 Individuazione di possibili interventi di riduzione delle emissioni diffuse

Al fine di ridurre in maniera concreta le emissioni di COV, Alma Petroli ha già eseguito nel tempo alcuni interventi mirati alla riduzione delle emissioni diffuse dai serbatoi di stoccaggio, interventi che sono allineati con le richieste della prescrizione [32] dell'AIA vigente.

Oltre alla progressiva installazione di doppie tenute sui tetti galleggianti, ora presenti su tutti i serbatoi di questo tipo, un ulteriore intervento volto alla riduzione delle emissioni di COV ha interessato i serbatoi a tetto fisso n. 21 e n. 102. Nello specifico, l'intervento realizzato ha previsto il collegamento della fase vapore dei due serbatoi.

Tale tecnica, denominata usualmente "Vapour balancing", risulta tra quelle indicate come BAT per la riduzione delle emissioni diffuse all'interno documento BREF della Commissione Europea che tratta le migliori tecniche disponibili in materia di emissioni dallo stoccaggio (cfr. par. 4.1.3.13 del BREF "Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage" del giugno 2006).

La tecnica descritta anche nel BREF citato consiste, appunto, nel collettare fra loro sfiati appartenenti a serbatoi a tetto fisso differenti; in tal modo i vapori generati all'interno del "serbatoio di consegna", ad esempio durante le fasi di introduzione dei liquidi in quel serbatoio, sono raccolti e convogliati al "serbatoio di ricezione", che in quel momento si trova in fase statica. In questo modo si riescono a ridurre notevolmente le emissioni in atmosfera.

Il BREF indica che l'utilizzo di questa tecnica consente un'efficienza massima raggiungibile, in termini di riduzione delle emissioni diffuse, pari a circa l'80%, per serbatoi con un alto livello di turnover/movimentazione. Infatti, più è basso il numero di scambi nel serbatoio, minore è l'efficienza di riduzione ottenibile, poiché l'effettivo beneficio si ha proprio quanto uno dei due serbatoi viene movimentato, mentre invece le normali perdite per respirazione rimangono sostanzialmente immutate.

Sulla base della positiva esperienza ottenuta, al fine di raggiungere la riduzione sostanziale (almeno il 10%) delle emissioni di COV richiesta nella prescrizione di AIA numero [32], Alma Petroli ha preso in considerazione l'ipotesi di realizzare un secondo intervento di "vapour balancing", andando a collegare gli sfiati dei serbatoi a tetto fisso n. 1 e n. 7, per intervenire così sui due serbatoi le cui emissioni diffuse (dati 2019) costituiscono oltre il 50% dell'emissione diffusa complessiva della raffineria.

Al fine di comprendere meglio l'esatta collocazione dei serbatoi 1, 7, 21 e 102 si riporta nell'immagine seguente un estratto della planimetria di raffineria.

In rosso, in maniera del tutto semplificata e solo rappresentativa a livello grafico, si evidenziano anche i collettamenti tra gli sfiati. Con la linea continua si mette in luce il collegamento già

esistente tra gli sfiati dei serbatoi n. 21 e n. 102, mentre con linea tratteggiata l'ipotesi in progetto di collettamento tra gli sfiati dei serbatoi n. 1 e n. 7.

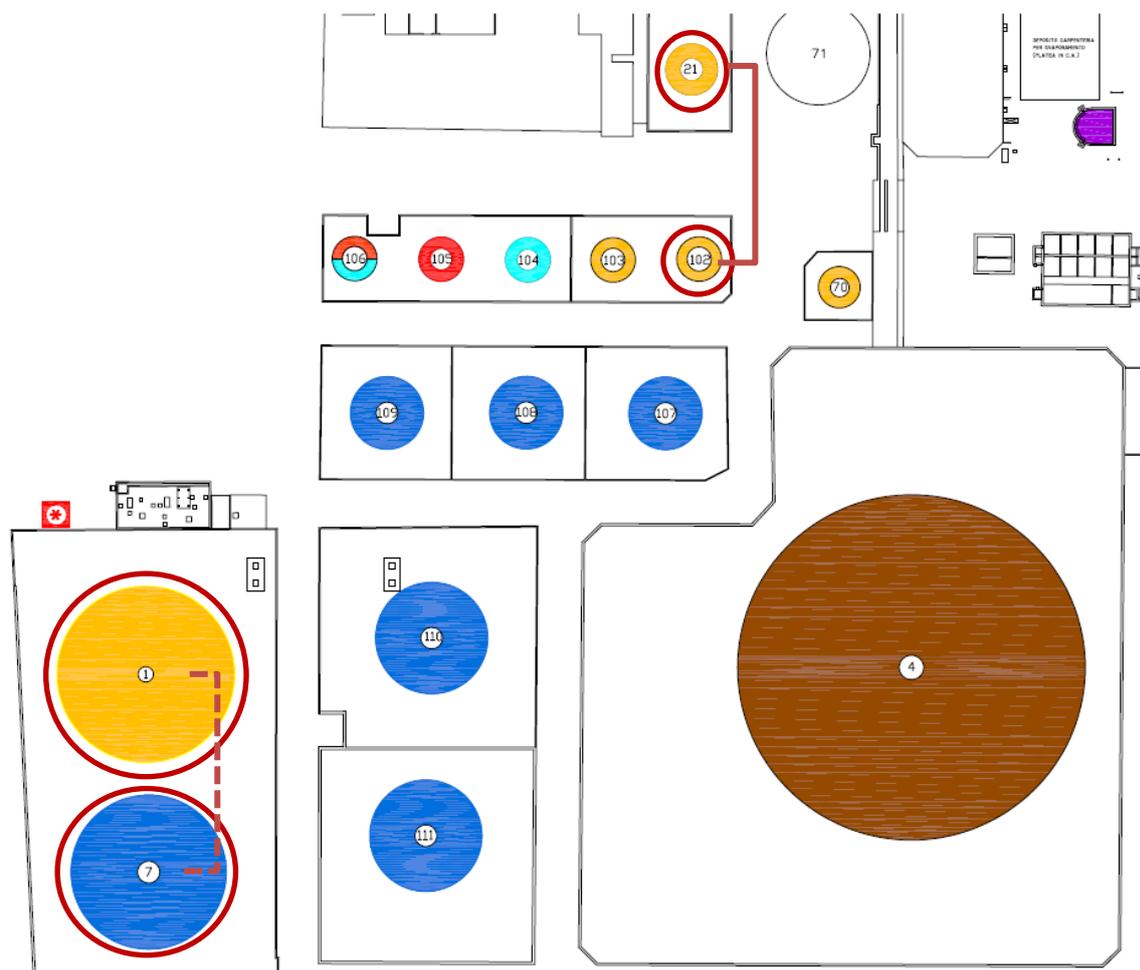


Figura 2 – Particolare di planimetria parco serbatoi.

7.1 Stima delle emissioni post interventi

Alma Petroli, al fine di quantificare la riduzione emissiva effettivamente ottenibile grazie al collegamento degli sfiati dei serbatoi n. 1 e n. 7 ed anche quella ottenibile grazie al collegamento già realizzato degli sfiati dei serbatoi n. 21 e n. 102, ha commissionato a Carrara S.p.A un'ulteriore simulazione.

Si noti infatti che la stima emissiva relativa al 2019 (cfr. par. 6.3 della presente relazione), di 55,33 t/annue complessive di COV, era stata condotta da Carrara S.p.A. senza tener conto di alcun intervento di riduzione, realizzato o futuro.

La società incaricata ha quindi condotto una nuova determinazione attraverso il software Tanks, considerando le riduzioni associate ai collegamenti tra i serbatoi a tetto fisso sopra citate.

Di seguito la tabella riportante gli esiti della nuova determinazione, per i cui dettagli si rimanda al documento prodotto da Carrara S.p.A., riportato in **Allegato 3** del presente documento.

Tank	Roof type	Prodotto	Turnover	mc movimentati	kg/anno VOCs	Simulazione kg/anno post-interventi	Efficienza %
1	VFRT	Gasolio ATZ	16,0875	44.312	21.801,08	7.697,96	64,69%
2	VFRT	Grezzo semilavorato pesante	8,3238	53.387	422,59	422,59	
7	VFRT	Gasolio ATZ	14,7706	44.312	21.225,36	7.046,82	66,80%
8	VFRT	Residui OC	1,8035	28.285	230,79	230,79	
9	VFRT	CBT / residui OC	6,4432	101.050	10,76	10,76	
12	VFRT	OC semilavorato	2,0775	297	2,31	2,31	
15	VFRT	Olio lubr base	4,883	699	5,42	5,42	
16	VFRT	Olio lubr base	4,9321	699	5,70	5,70	
21	VFRT	Virgin naphta	3,0597	717	934,26	704,90	24,55%
23	VFRT	Semilavorato medio	1,5	1.500	126,88	126,88	
24	VFRT	Semilavorato medio	1,5	1.500	127,25	127,25	
25	VFRT	OC semilavorato	36	36.000	423,88	423,88	
26	VFRT	OC semilavorato	1,4	1.400	126,42	126,42	
44	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05	256,05	
45	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05	256,05	
46	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05	256,05	
69	VFRT	Olio combustibile	17,5133	1.600	13,06	13,06	
70	VFRT	slop	6,5894	600	4,46	4,46	
102	VFRT	Slops	75,7737	10.962	22,26	4,38	80,32%
103	VFRT	Slops	3,6878	534	5,93	5,93	
4	EFRT	Grezzo	5,6216	80.950	991,94	991,94	
5	EFRT	Grezzo	6,9022	110.436	1.074,39	1.074,39	
6	EFRT	Grezzo	6,8502	109.603	1.073,76	1.073,76	
22	EFRT	Virgin naphta	6,12	1.530	950,81	950,81	
107	EFRT	Virgin naphta	1,1845	592	957,68	957,68	
108	EFRT	Virgin naphta	1,1845	592	957,82	957,82	
109	EFRT	Virgin naphta	2,4	1.200	958,10	958,10	
110	EFRT	Virgin naphta	2,7815	4.200	1.056,96	1.056,96	
111	EFRT	Virgin naphta	2,7815	4.200	1.056,96	1.056,96	
				735.296	55.334,97	26.806,07	51,56%

Tabella 9 - Emissioni diffuse di COV da serbatoi - post interventi di riduzione

Dai risultati riportati è possibile osservare come, considerando entrambi gli interventi mitigativi, si possa ottenere una diminuzione delle emissioni diffuse pari a circa il 52% delle emissioni diffuse complessive (su dati 2019), corrispondente ad una riduzione di circa 27 t/annue di COV. **Gli interventi studiati consentiranno quindi di raggiungere abbondantemente il grado di riduzione dell'emissione diffusa complessiva indicato nella prescrizione numero [32] dell'AIA vigente.**

8 Programma degli interventi finalizzato alla riduzione delle emissioni diffuse di COV di almeno il 10%

Gli interventi per la riduzione delle emissioni diffuse di COV dai serbatoi di stoccaggio di prodotti idrocarburici che sono stati pianificati da Alma Petroli sfruttano una delle tecniche espressamente previste nel BREF "Emission from storage", ossia la tecnica del "vapour balancing".

Dagli approfondimenti condotti, è infatti emerso che i maggiori benefici in termini di riduzione delle emissioni sono ottenibili intervenendo sui serbatoi a tetto fisso che sono presenti in raffineria.

In particolare, il piano di interventi prevede il collegamento dello spazio vapore dei serbatoi n. 21 e n. 102 e quello dei serbatoi n. 1 e n. 7.

Di seguito si riporta quindi il piano semplificato degli interventi la cui attuazione consentirà, come detto, di adempiere pienamente a quanto richiesto dalla prescrizione numero [32] dell'AIA vigente.

Intervento	Tempistiche
Vapour balancing serbatoi n. 21 e n. 102	Intervento già realizzato
Vapour balancing serbatoi n. 1 e n. 7	Ultimazione lavori nel 1° semestre 2021

Tabella 10 - Attività previste dal Piano operativo di controllo dei serbatoi per l'anno 2019

A meno di diverse indicazioni da parte dell'Autorità Competente, Alma Petroli procederà secondo il Piano di intervento qui definito.



Carrara S.p.A.

Piano di monitoraggio e controllo
Serbatoi di stoccaggio
Alma Petroli Ravenna
2019



GLOBAL SEALING SOLUTIONS

Via Provinciale, 1/E – 25030 Adro (BS) Italy

Tel. (+39) 030 7451121 / 030 7457821

Fax (+39) 030 7453238 / 030 7457829

<http://www.carrara.it> - E-mail: ferp-ldar@carrara.it



ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



OHSAS 18001

BUREAU VERITAS
Certification



mod013 rev.01 del 20/04/18

INDICE GENERALE

1. Oggetto d'attività	Pag 3
2. Descrizione dell'attività eseguita	Pag 4
3. PMC	Pag 6

1. Oggetto d'attività

Alma Petroli S.p.A. stabilimento di Ravenna, di seguito nominato il “GESTORE”, ha commissionato a Carrara S.p.A. Divisione FERP, di seguito nominata FERP, l’implementazione del calcolo delle emissioni diffuse dovute allo stoccaggio e alla movimentazione degli idrocarburi.

Tale routine è composta dalle fasi di censimento e catalogazione con successivo controllo reiterato secondo PMC – Piano di Monitoraggio e Controllo – di seguito descritto.

Sono oggetto di verifica i 27 serbatoi, suddivisi in VFRT (a tetto fisso) e EFRT (a tetto galleggiante) riportati in tabella:

Tank	Roof type	prodotto
1	VFRT	gasolio ATZ
2	VFRT	Grezzo pesante
7	VFRT	gasolio ATZ
8	VFRT	Olio combustibile
9	VFRT	Olio combustibile
12	VFRT	Olio combustibile
15	VFRT	Olio combustibile
21	VFRT	virgin naphta
23	VFRT	Grezzo semilavorti pesanti
24	VFRT	Grezzo semilavorti pesanti
25	VFRT	Grezzo semilavorti pesanti
44	VFRT	gasolio ATZ
45	VFRT	gasolio ATZ
46	VFRT	gasolio ATZ
69	VFRT	slop
70	VFRT	slop
4	EFRT	Grezzo semilavorti pesanti
5	EFRT	Grezzo semilavorti pesanti
6	EFRT	Grezzo semilavorti pesanti
22	EFRT	virgin naphta
107	EFRT	virgin naphta
108	EFRT	virgin naphta
109	EFRT	virgin naphta
110	EFRT	virgin naphta
111	EFRT	virgin naphta
102	EFRT	Acque di processo/benz
103	EFRT	Acque di processo/benz

Preliminarmente sono state eseguite le operazioni di censimento ed inserimento dei dati raccolti in un database dedicato, utilizzando il software US EPA (Environmental Protection Agency) “Tank 4.0.9d”.

2. Descrizione dell'attività

Nell'arco dei prossimi 12 mesi Alma S.p.A eseguirà tre ispezioni visive trimestrali allo scopo di verificare lo "stato di salute" degli equipments dei serbatoi oggetto di controllo.

Tali ispezioni permetteranno di individuare eventuali anomalie utili per la modifica degli input qualitativi caratterizzanti i tanks all'interno del software.

Oltre alle tre ispezioni visive verrà effettuata un'indagine dei tanks con tecnologia OGI (Optical Gas Imaging).

L'ispezione OGI intende monitorare la deviazione di efficienza dei componenti del Roof dei Tanks per rilevare un'eventuale disfunzione meccanica localizzata senza quantificarne l'emissione ma solo evidenziandola consentendo al Gestore l'eliminazione delle perdite individuate, pratica che rientra in un'attività di Good Practices, con benefici ambientali e di sicurezza che hanno effetti sostanziali sull'imputazione emissiva complessiva.

Le emissioni diffuse generate dallo stoccaggio di idrocarburi, sono influenzate tanto da parametri relativi agli idrocarburi medesimi (densità, tensione di vapore e peso molecolare del vapore) quanto da fattori climatici (temperatura e pressione media annuale, giorni di insolazione) ed infine dalla configurazione dei Tanks.

FERP utilizza una tecnologia OGI di tipo passivo.

Il sistema passivo è basato sull'immagine creata dalla riflessione di luce solare nella regione dell'infrarosso del gas (target) sotto analisi. Una nube di gas che assorbe la luce infrarossa riflessa, appare più scura. Inoltre, l'immagine in contrasto con il gas viene esaltata dalla differenza di radiazione termica tra la nube di gas e gli oggetti posti dietro la nube (back-ground). FERP utilizza, per l'analisi OGI di tipo passivo, termo camere FLIR Gas Find che hanno delle lenti ottiche sintonizzate (tarate), le quali selezionano e visualizzano le immagini entro un particolare range di frequenze, filtrando le immagini al di fuori del range richiesto, che non vengono quindi visualizzate. Per un determinato design delle lenti, sovrapponendo la luce filtrata (alla frequenza che fa visualizzare i VOC gas) su un normale monitor, lo strumento mostra la nube di gas in tempo reale, mettendolo a confronto con le apparecchiature di processo circostanti (back ground).

L'impiego della tecnica OGI nella tipologia passiva, consente di trarre importanti indicazioni riguardo l'efficacia dei sistemi di tenuta, tali evidenze possono essere raggruppate con le seguenti tipologie:

- Stato di salute delle tenute primarie e secondarie;
- Eventuali anomalie nel funzionamento delle valvole di sfiato;
- Tenuta delle guaine dei pali guida;
- Eventuali trafiletti da componenti terzi quali piastre antincendio, boccaporti ecc.

L'operatore può così visualizzare un alone di gas che viene emanato da uno specifico componente. Sebbene il gas può avere un contrasto minimo con le apparecchiature circostanti, il movimento della nube in un contesto statico rende facilmente individuabile la perdita.

L'immagine che viene visualizzata risulta sensibile sia alla concentrazione che alla dimensione dell'emissione. Poiché però la concentrazione e la dimensione di una nube di gas dipendono dalle condizioni meteorologiche (es. vento, temperatura esterna), l'immagine, per una data sorgente di emissione, non risulta essere univoca e ripetibile per diversi rilievi. Per valutare la sensibilità della termocamera, si procede quindi ad effettuare una serie di misure in diverse condizioni, seguendo così una sorta di calibrazione semi-empirica.

Utilizzando la termocamera ad ampio campo, l'operatore può individuare perdite relativamente abbondanti anche a distanze di centinaia di metri, consentendo così la verifica di componenti che non risultano facilmente controllabili come, appunto, i tetti dei serbatoi.

Una volta definiti e verificati i dati di input FERP effettuerà la stima delle emissioni diffuse di VOCs attraverso il software Tank 4.0.9d EPA che utilizza le equazioni di AP 42 sezione 7.

3. PMC

Ad inizio 2019 è stata effettuata, contestualmente alla raccolta dei dati di caratterizzazione dei serbatoi, una campagna di pre-screening OGI allo scopo di determinare lo status quo di quanto in oggetto.

Nel corso dei prossimi 12 mesi la verifica dello “stato di salute” dei serbatoi in oggetto e la quantificazione delle emissioni diffuse legate al loro utilizzo, verranno effettuate secondo il seguente PMC:

Periodo	Attività
Primo trimestre	Controllo visivo dei Tanks
Secondo Trimestre	Controllo visivo dei Tanks
Terzo trimestre	Ispezione OGI dei Tanks
Quarto trimestre	Controllo visivo dei Tanks
Termine attività	Input dati e stima emissiva tramite software Tank 4.0.9d

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

Cordialmente
Carrara S.p.a. – divisione FERP – 25/01/2019



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



Carrara S.p.A.

Stima emissiva COV parco serbatoi 2019
Alma Petroli – Raffineria di Ravenna

INDICE GENERALE

1. **Oggetto d'attività**
2. **Generalità sul computo della stima complessiva di emissioni diffuse derivate da Stoccaggio Idrocarburi**
3. **Ispezione OGI: generalità ed esito**
4. **Computo della stima complessiva di emissioni diffuse derivate da Stoccaggio**

1. Oggetto d'attività

AlmaPetroli S.p.A., raffineria di Ravenna, di seguito nominata la “COMMITTENTE”, ha commissionato a Carrara S.p.A. Divisione FERP, di seguito nominata FERP, l'appalto per l'implementazione di un programma di controllo, riduzione e quantificazione delle emissioni diffuse legate allo stoccaggio degli idrocarburi.

Parte di questo studio è consistito nell'acquisire dati sul campo ed utilizzarli per elaborare una stima delle emissioni diffuse da addebitare alla sezione Stoccaggio Idrocarburi.

Con il presente documento si riporta esclusivamente la sezione relativa all'oggetto per l'esercizio 2019.

Il computo emissivo viene elaborato attraverso l'utilizzo del software US EPA (Environmental Protection Agency) “Tank 4.0.9d”.

Preliminarmente alla fase di computo emissivo FERP ha provveduto alla raccolta in campo dei dati necessari alla caratterizzazione del database.

FERP ha inoltre eseguito una campagna ispettiva con tecnologia OGI (Optical Gas Imaging) al fine di individuare eventuali anomalie meccaniche caratterizzanti lo stato di salute dei serbatoi d'interesse.

L'ispezione OGI intende monitorare la deviazione di efficienza dei componenti del Roof dei Tanks per rilevare un'eventuale disfunzione meccanica localizzata senza quantificarne l'emissione ma solo evidenziandola consentendo al Gestore l'eliminazione delle perdite individuate, pratica che rientra in un'attività di Good Practices, con benefici ambientali e di sicurezza che hanno effetti sostanziali sull'emissione in atmosfera.

Con il presente documento si riporta il rapporto della visita ispettiva e la stima emissiva computata per l'esercizio 2019.

2. Generalità sul computo della stima complessiva di emissioni diffuse derivate da Stoccaggio

Idrocarburi

2.1 Generalità

Le emissioni diffuse generate dallo stoccaggio di idrocarburi, sono influenzate tanto da parametri relativi agli idrocarburi medesimi (densità, tensione di vapore e peso molecolare del vapore) quanto da fattori climatici (temperatura e pressione media annuale, giorni di insolazione) ed infine dalla configurazione del Tanks.

In relazione agli idrocarburi, essi sono convenzionalmente aggregati nei gruppi riportati in tabella AP42 7.1-2 secondo la seguente tabella (si veda allegato per dettagli):

Table 7.1-2. PROPERTIES (M_V , P_{VA} , W_L) OF SELECTED PETROLEUM LIQUIDS^a

Petroleum Liquid	Vapor Molecular Weight at 60°F, M_V (lb/lb-mole)	Liquid Density At 60°F, W_L (lb/gal)	True Vapor Pressure, P_{VA} (psi)						
			40°F	50°F	60°F	70°F	80°F	90°F	100°F
Crude oil RVP 5	50	7.1	1.8	2.3	2.8	3.4	4.0	4.8	5.7
Distillate fuel oil No. 2	130	7.1	0.0031	0.0045	0.0065	0.0090	0.012	0.016	0.022
Gasoline RVP 7	68	5.6	2.3	2.9	3.5	4.3	5.2	6.2	7.4
Gasoline RVP 7.8	68	5.6	2.5929	3.2079	3.9363	4.793	5.7937	6.9552	8.2952
Gasoline RVP 8.3	68	5.6	2.7888	3.444	4.2188	5.1284	6.1891	7.4184	8.8344
Gasoline RVP 10	66	5.6	3.4	4.2	5.2	6.2	7.4	8.8	10.5
Gasoline RVP 11.5	65	5.6	4.087	4.9997	6.069	7.3132	8.7519	10.4053	12.2949
Gasoline RVP 13	62	5.6	4.7	5.7	6.9	8.3	9.9	11.7	13.8
Gasoline RVP 13.5	62	5.6	4.932	6.0054	7.2573	8.7076	10.3774	12.2888	14.4646
Gasoline RVP 15.0	60	5.6	5.5802	6.774	8.1621	9.7656	11.6067	13.7085	16.0948
Jet kerosene	130	7.0	0.0041	0.0060	0.0085	0.011	0.015	0.021	0.029
Jet naphtha (JP-4)	80	6.4	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.4	2.7
Residual oil No. 6	190	7.9	0.00002	0.00003	0.00004	0.00006	0.00009	0.00013	0.00019

Come si può verificare dalla tabella 7.1-2 il valore di True Vapor Pressure PVA è fortemente influenzato dalla temperatura e la tabella riporta i valori da 40°F a 100°F. I protocolli AP 42 che riportano le equazioni di calcolo per le emissioni diffuse per lo Stoccaggio sono alla sezione 7.1.

I fluidi Gasolio, Grezzo e Virgin nafta sono stati modellizzati ed inseriti in database utilizzando le tensioni di vapore forniti dal Committente.

2.2 Modello di calcolo

In relazione alla sezione stoccaggio è stato utilizzato il software Tank 4.0.9d edito da EPA che utilizza le equazioni di AP 42 sezione 7.

2.2.1 Per tutti i Tanks è necessario definire i parametri meteorologici del sito (Fattori medi caratterizzanti il sito).

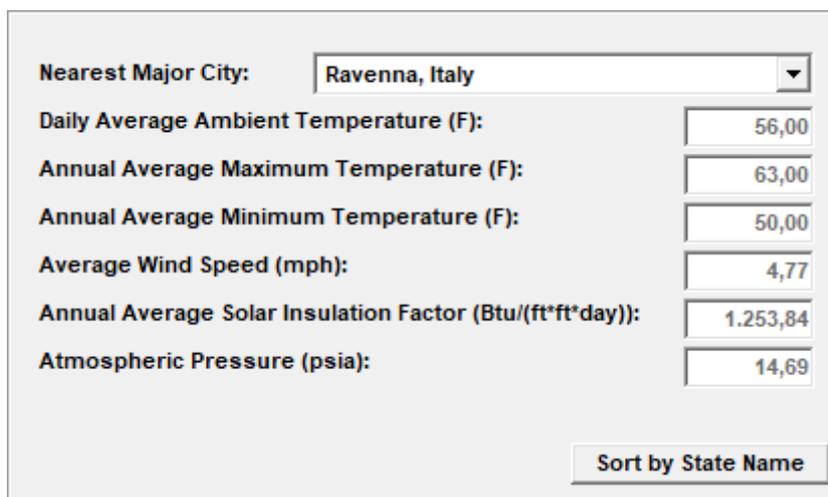


Figura 1

2.2.2 Ad ogni tank deve essere attribuito un idrocarburo stoccato

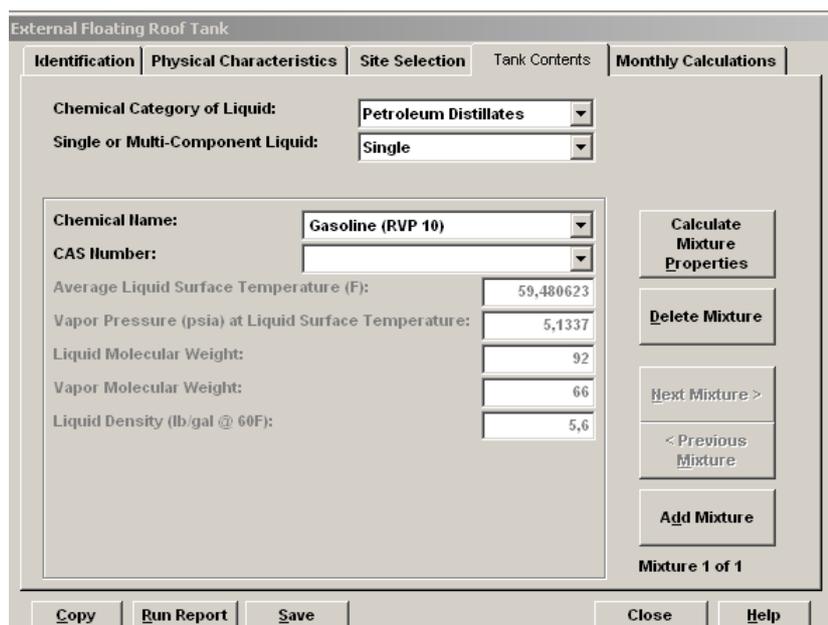


Figura 2

2.2.3 A riguardo dei Tank a tetto fisso

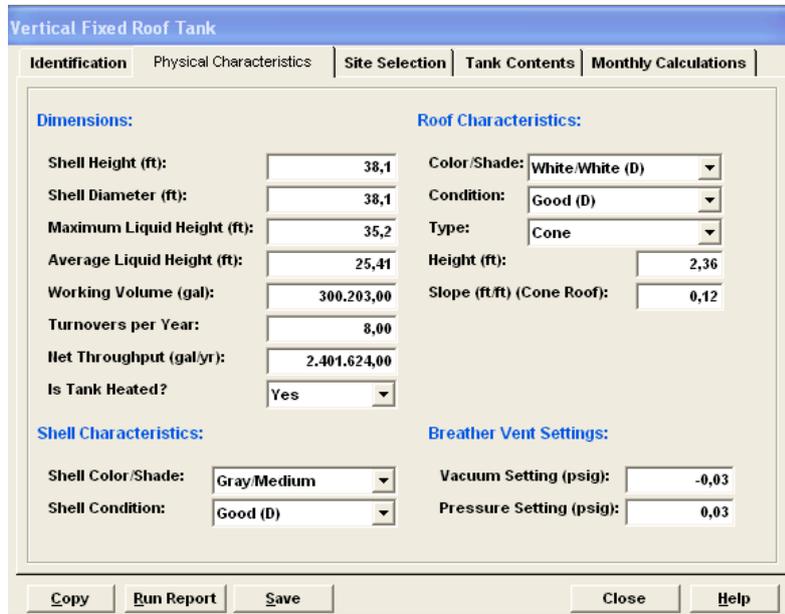
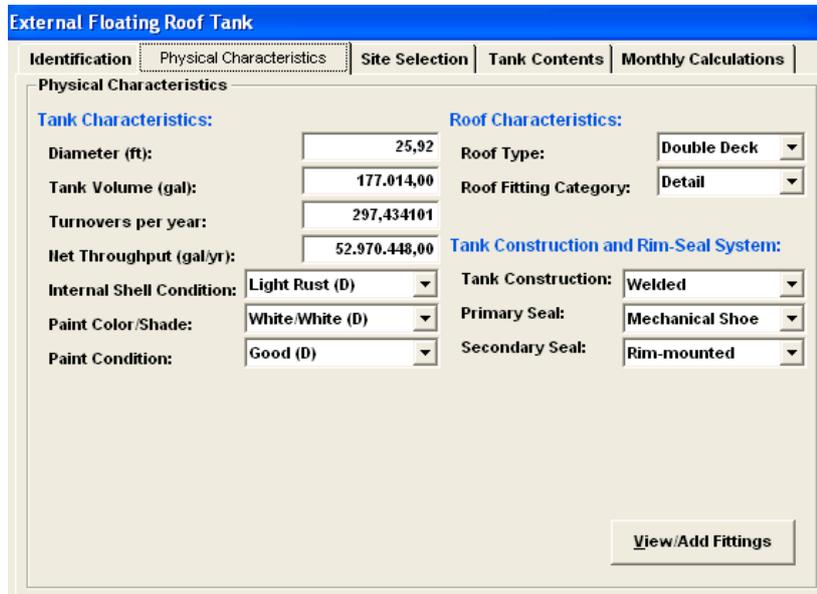


Figura 3

Come riportato in Figura 3, per ogni tank a tetto fisso è stata caratterizzato il diametro e l'altezza che definiscono la capacità. Viene attribuito come dato assegnato dalla committente l'altezza massima di riempimento ed il valore medio del livello, che viene calcolato come valor medio dei livelli giornalieri. Anche il valore del carico annuale gestito dal tank è fornito dalla committente. Altri parametri come la colorazione, lo stato generale di conservazione, la forma del tetto e la sua altezza, ed il settaggio dei Breather Vent concludono la configurazione geometrica del serbatoio.

Per il tank a tetto fisso così configurato è a questo punto possibile calcolare l'emissione annua ad esso attribuita.

2.2.3 A riguardo dei Tank a tetto galleggiante



External Floating Roof Tank

Identification | **Physical Characteristics** | Site Selection | Tank Contents | Monthly Calculations

Physical Characteristics

Tank Characteristics:

Diameter (ft): 25,92

Tank Volume (gal): 177.014,00

Turnovers per year: 297,434101

Net Throughput (gal/yr): 52.970.448,00

Internal Shell Condition: Light Rust (D)

Paint Color/Shade: White/White (D)

Paint Condition: Good (D)

Roof Characteristics:

Roof Type: Double Deck

Roof Fitting Category: Detail

Tank Construction and Rim-Seal System:

Tank Construction: Welded

Primary Seal: Mechanical Shoe

Secondary Seal: Rim-mounted

[View/Add Fittings](#)

Figura 4

Ugualmente i tank a tetto galleggiante sono caratterizzati da un diametro e da una capacità massima di lavoro. Il carico annuale gestito è fornito dalla committente insieme ad attributi riguardanti la colorazione e lo stato di conservazione. Per i tanks a tetto galleggiante deve essere caratterizzato il tipo di tetto – Double Deck o Pontoon – ed il suo fitting roof. Concludono la classificazione del tank attributi riguardanti la sua costruzione ed il Rim Seal System.

2.2.4 Equazioni di calcolo

Le perdite dai serbatoi a tetto galleggiante sono la somma di due contributi qualificati come:

STANDING STORAGE LOSS

$$L_s = ((F_r) + (F_f) + (F_d)) P^* M_v K_c \quad \text{EQUATION (1)}$$

WHERE :

L_s = standing storage loss, in pounds per year,
 F_r = total rim-seal loss factor, in pound-moles per year,
 F_f = total deck-fitting loss factor, in pound-moles per year,
 F_d = total deck-seam loss factor, in pound-moles per year,
 P^* = vapour pressure function (dimensionless),
 M_v = average molecular weight of stock vapour, in pounds per pound-mole,
 K_c = product factor (dimensionless).

WITHDRAWAL LOSS

$$L_w = [(0.943) Q C W_1] / D \quad \text{EQUATION (6)}$$

WHERE :

L_w = withdrawal loss, in pounds per year
 D = shell diameter, feet
 Q = annual net throughput, barrel per year
 C = clingage factor, in barrel per 1000 square feet,
 W_1 = average stock liquid density at the average storage temperature

Le perdite dai serbatoi a tetto fisso sono la somma di due contributi qualificati come:

STANDING STORAGE LOSS

$$L_s = 365 K_E H_{VO} (\frac{1}{4} \pi D^2) K_S W_V \quad \text{EQUATION (1)}$$

WHERE :

L_s = standing storage loss, in pounds per year,
 K_E = vapour space expansion factor, dimensionless
 H_{VO} = vapour space outage
 D = shell diameter, feet
 K_S = vented vapour saturation factor, dimensionless
 W_V = stock vapour density, in pound per cubic feet

WORKING LOSS

$$L_w = N H_{LX} \left(\frac{1}{4} \pi D^2\right) K_N K_P K_B W_v \quad \text{EQUATION (6)}$$

WHERE :

L_w = working loss, in pounds per year

D = shell diameter, feet

N = stock turnover per year

H_{LX} = stock maximum liquid height

K_N = working loss turnover factor, dimensionless

K_P = working loss product factor, dimensionless

K_B = vent setting correction factor, dimensionless

W_v = stock vapour density, in pound per cubic feet

I parametri meteorologici di sito (temperature media, pressione media, velocità del vento ed irraggiamento) influenzano i fattori di calcolo e a parità di configurazione dei tanks (volume, colore, etc.) ed a parità di carico Q , il calcolo emissivo ha una deviazione.

3. Ispezione OGI: generalità ed esito.

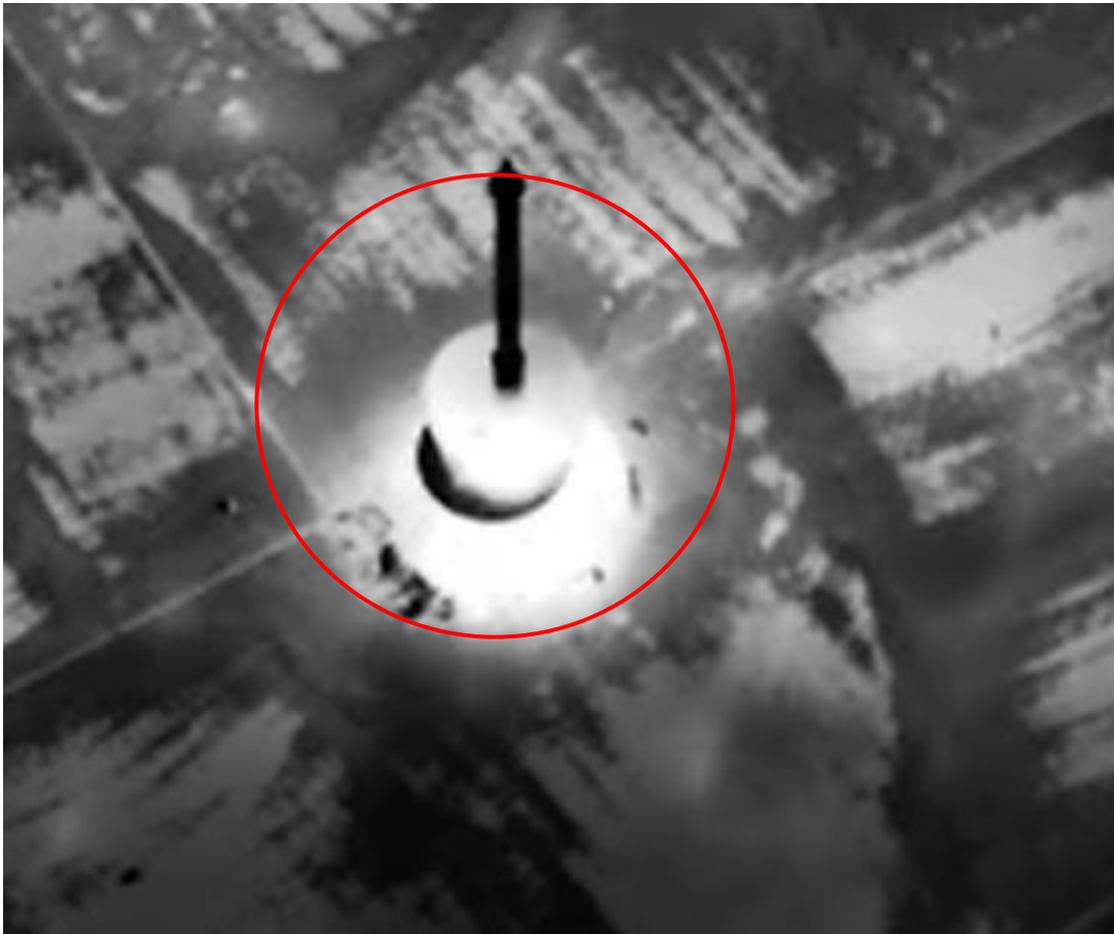
Le emissioni diffuse generate dallo stoccaggio di idrocarburi, sono influenzate tanto da parametri relativi agli idrocarburi medesimi (densità, tensione di vapore e peso molecolare del vapore) quanto da fattori climatici (temperatura e pressione media annuale, giorni di insolazione) ed infine dalla configurazione dei Tanks.

FERP utilizza una tecnologia OGI di tipo passivo.

Il sistema passivo è basato sull'immagine creata dalla riflessione di luce solare nella regione dell'infrarosso del gas (target) sotto analisi. Una nube di gas che assorbe la luce infrarossa riflessa, appare più scura. Inoltre, l'immagine in contrasto con il gas viene esaltata dalla differenza di radiazione termica tra la nube di gas e gli oggetti posti dietro la nube (back-ground). FERP utilizza, per l'analisi OGI di tipo passivo, termo camere FLIR Gas Find che hanno delle lenti ottiche sintonizzate (tarate), le quali selezionano e visualizzano le immagini entro un particolare range di frequenze, filtrando le immagini al di fuori del range richiesto, che non vengono quindi visualizzate. Per un determinato design delle lenti, sovrapponendo la luce filtrata (alla frequenza che fa visualizzare i VOC gas) su un normale monitor, lo strumento mostra la nube di gas in tempo reale, mettendolo a confronto con le apparecchiature di processo circostanti (back ground).

L'impiego della tecnica OGI nella tipologia passiva, consente di trarre importanti indicazioni riguardo l'efficacia dei sistemi di tenuta, tali evidenze possono essere raggruppate con le seguenti tipologie:

- Stato di salute delle tenute primarie e secondarie;
- Eventuali anomalie nel funzionamento delle valvole di sfianto;
- Tenuta delle guaine dei pali guida;
- Eventuali trafile da componenti terzi quali piastre antincendio, boccaporti ecc.



Esempio di perdita: Fermo immagine del filmato N.ro 25 Tank 4 - 14/01/2020

L'operatore può così visualizzare un alone di gas che viene emanato da uno specifico componente. Sebbene il gas può avere un contrasto minimo con le apparecchiature circostanti, il movimento della nube in un contesto statico rende facilmente individuabile la perdita.

L'immagine che viene visualizzata risulta sensibile sia alla concentrazione che alla dimensione dell'emissione. Poiché però la concentrazione e la dimensione di una nube di gas dipendono dalle condizioni meteorologiche (es. vento, temperatura esterna), l'immagine, per una data sorgente di emissione, non risulta essere univoca e ripetibile per diversi rilievi. Per valutare la sensibilità della termocamera, si procede quindi ad effettuare una serie di misure in diverse condizioni, seguendo così una sorta di calibrazione semi-empirica.

Utilizzando la termocamera ad ampio campo, l'operatore può individuare perdite relativamente abbondanti anche a distanze di centinaia di metri, consentendo così la verifica di componenti che non risultano facilmente controllabili come, appunto, i tetti dei serbatoi.

3.1 Esito ispettivo

Sono stati oggetto d'ispezione 29 serbatoi (18 a tetto fisso e 11 a tetto galleggiante) la campagna è stata condotta nei giorni dal 11 Dicembre 2019 al 14 Gennaio 2020 in condizioni di Temperatura comprese tra i -1°C e gli 11°C.

Di seguito vengono riportati i 12 serbatoi che hanno presentato delle perdite.

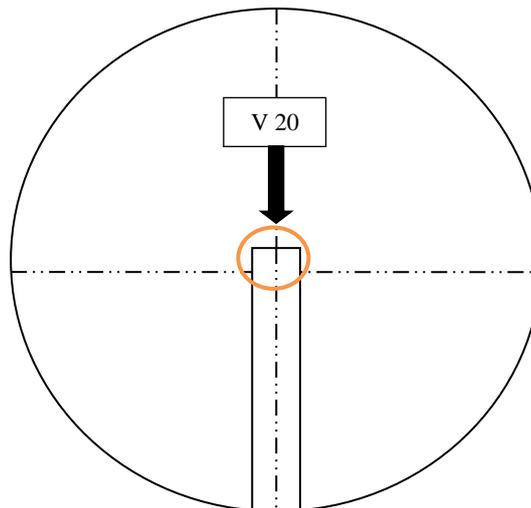
Tank N.ro 2 – Grezzo semilavorato pesante

È stata rilevata un'emissione dallo sfiato centrale, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
11/12/2019	8	8	2,20 m	2,67 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 2 (1 perdita).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
11/12/2019	19	1':22"	PANORAMICA TETTO TANK
11/12/2019	20	02':05"	LEAK: SFIATO CENTRALE
11/12/2019	21	01':04"	BASE TANK INTERNO BACINO

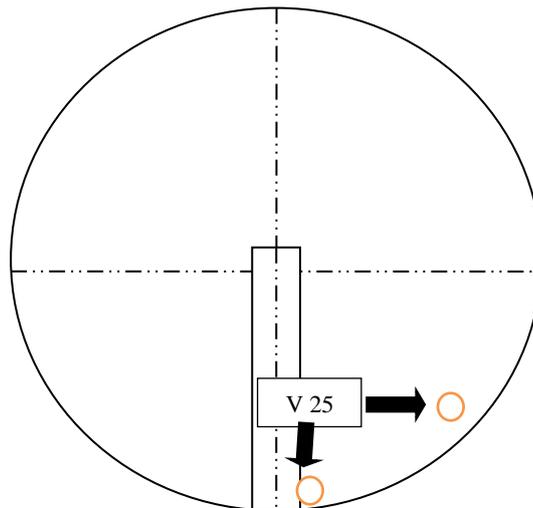
Tank N.ro 4 – Grezzo

Sono state rilevate emissioni da un campionatore e da un vacuum break, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
14/01/2020	2	2	1,00 m	2,54 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 4 (2 perdite).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
14/01/2020	25	1':30"	LEAK 1 e 2: CAMPIONATORE E VACUUM BREAK
14/01/2020	26	1':36"	PANORAMICA

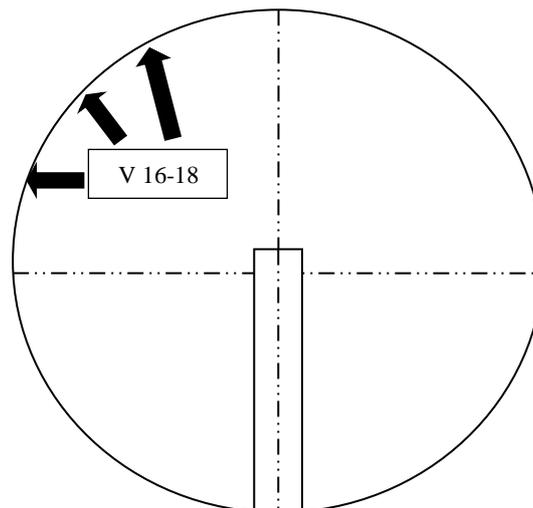
Tank N.ro 5 – Grezzo

Sono state rilevate emissioni dalla tenuta secondaria tra ore 10 e ore 11, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
14/01/2020	-1	-1	3,00 m	2,51 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 5 (1 perdita).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

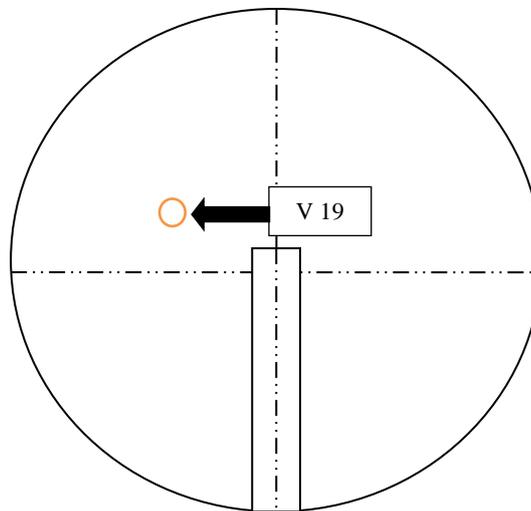
DATA	VIDEO	TIME	NOTE
14/01/2020	14	06':11"	PANORAMICA
14/01/2020	15	03':17"	PANORAMICA
14/01/2020	16	03':03"	LEAK: TENUTA SECONDARIA TRA ORE 10 E ORE 11
14/01/2020	18	01':16"	LEAK: TENUTA SECONDARIA TRA ORE 10 E ORE 11

Tank N.ro 6 – Grezzo

Sono state rilevate emissioni da un vacuum breaker, come raffigurato nello schema del roof. Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
14/01/2020	-1	0	2,00 m	2,33 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 6 (1 perdita).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
14/01/2020	19	00':35"	LEAK: VACUUM BREAKER ORE 10
14/01/2020	20	01':35"	PANORAMICA

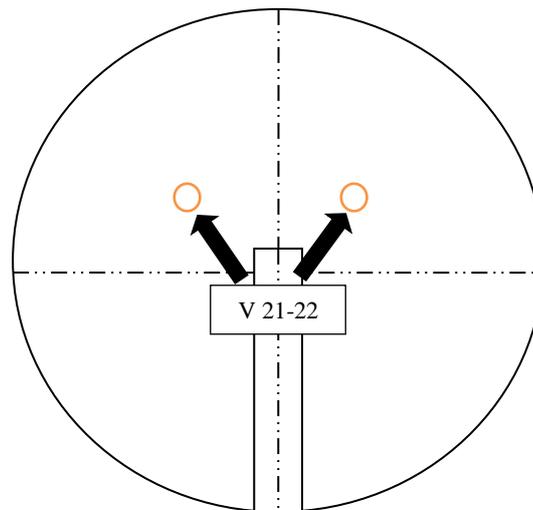
Tank N.ro 9 – CBT / residui OC

Sono state rilevate emissioni da 2 sfiati tra ore 10 e ore 2, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
14/01/2020	0	0	10,00 m	2,53 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 9 (2 perdite).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
14/01/2020	21	01':31"	LEAK 1 e 2: SFIATI A ORE 10 E ORE 2
14/01/2020	22	00':26"	LEAK 1 e 2: SFIATI A ORE 10 E ORE 2

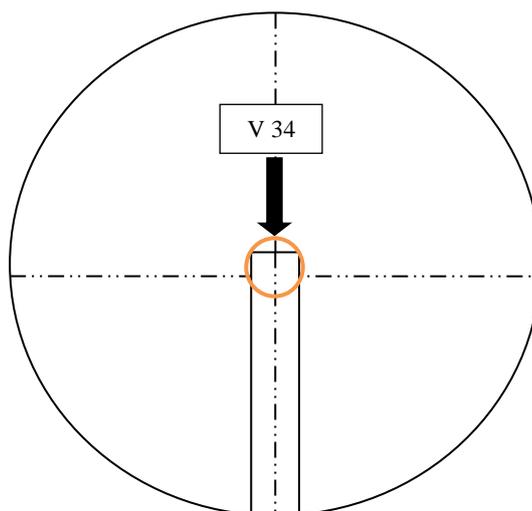
Tank N.ro 15 – Olio lubrificante base

Sono state rilevate emissioni dallo sfiato centrale, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
14/01/2020	3	3	0,50 m	2,89 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 15 (1 perdita).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
14/01/2020	34	00':55"	PANORAMICA + LEAK DA SFIATO CENTRALE

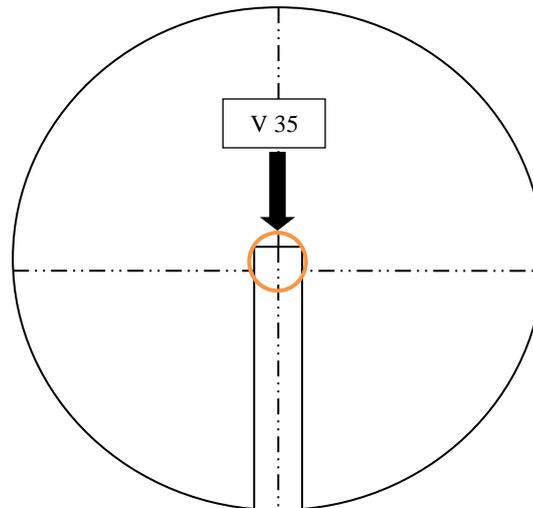
Tank N.ro 16 – Olio lubrificante base

Sono state rilevate emissioni dallo sfiato centrale, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
14/01/2020	3	3	2,00 m	2,22 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 16 (1 perdita).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
14/01/2020	35	01':21"	PANORAMICA + LEAK DA SFIATO CENTRALE

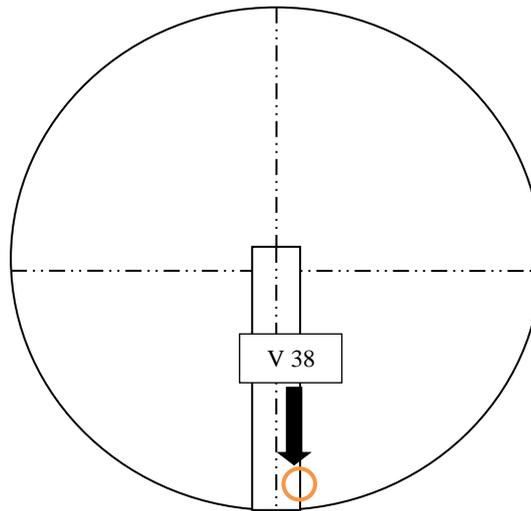
Tank N.ro 22 – Virgin naphta

Sono state rilevate emissioni dalla base di un palo a ore 6, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
14/01/2020	3	3	7,00 m	2,45m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 22 (1 perdita).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
14/01/2020	36	00':55"	PANORAMICA
14/01/2020	38	00':54"	LEAK: BASE PALO A ORE 6

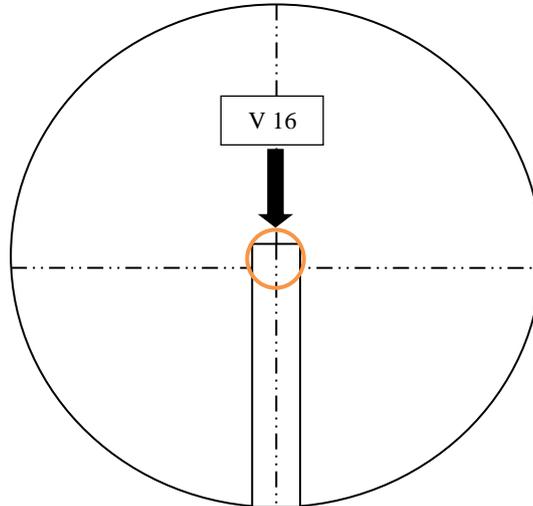
Tank N.ro 26 – OC semilavorato

Sono state rilevate emissioni dallo sfiato centrale, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
12/12/2019	0	0	0,50 m	1,85 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 26 (1 perdita).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
12/12/2019	15	00':47"	PANORAMICA TETTO
12/12/2019	16	00':42"	LEAK DA SFIATO CENTRALE
12/12/2019	18	01':42"	BASE TANK INTERNO BACINO

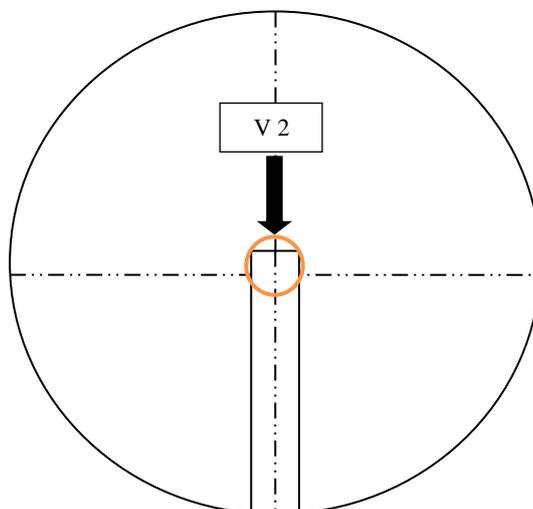
Tank N.ro 69 – Olio combustibile

Sono state rilevate emissioni dallo sfiato centrale, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
11/12/2019	9,7	9,7	3,00 m	3,80 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 69 (1 perdita).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
11/12/2019	1	02':00"	PANORAMICA TETTO
11/12/2019	2	01':32"	LEAK DA SFIATO CENTRALE
11/12/2019	3	03':40"	BASE TANK INTERNO BACINO

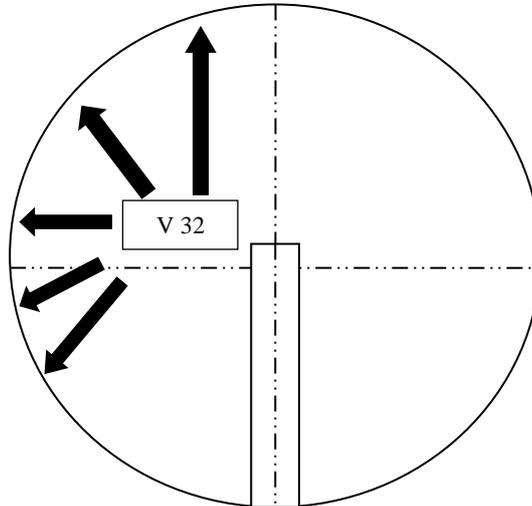
Tank N.ro 110 – Virgin naphta

Sono state rilevate emissioni dalla tenuta secondaria tra ore 8 e ore 12, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
14/01/2020	2	2	5,00 m	2,73 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 110 (1 perdita).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
14/01/2020	32	02':25"	LEAK DA TENUTA SECONDARIA TRA ORE 8 A ORE 12

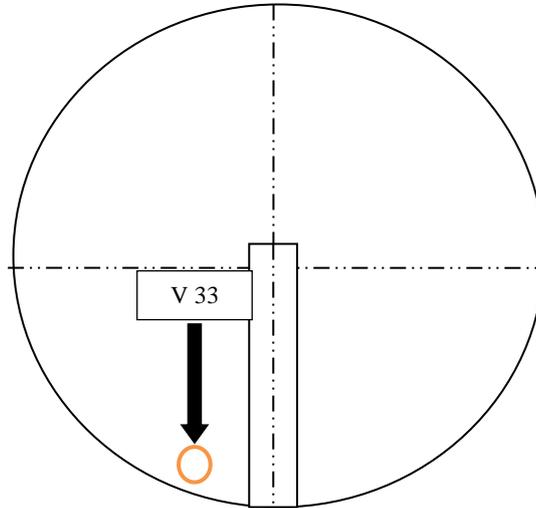
Tank N.ro 111 – Virgin naphta

Sono state rilevate emissioni da un livello a ore 6, come raffigurato nello schema del roof.

Nella successiva tabella sono, inoltre, riportati i dati di riepilogo del serbatoio in esame durante il periodo ispettivo.

DATA	°C INIZIO	°C FINE	H FLUIDO	Wind speed
14/01/2020	3	3	11,50 m	2,32 m/s

Di seguito viene riportato lo schema del roof del Tank N.ro 111 (1 perdita).



Nella tabella successiva è riportato il dettaglio dei componenti coinvolti ed i video di riferimento.

DATA	VIDEO	TIME	NOTE
14/01/2020	33	00':30"	LEAK: LIVELLO A ORE 6

4. Computo della stima complessiva di emissioni diffuse derivate da Stoccaggio

La stima emissiva è stata calcolata implementando le procedure di calcolo del protocollo AP 42 tramite l'ausilio del software Tanks 4.0.9d, che è stato classificato come idoneo alla determinazione di una stima emissiva all'interno dell'"allegato alla dichiarazione emissiva" del D.M. 23 Novembre 2001.

La modalità della gestione della stima è stata descritta nelle precedenti sezioni.

La committente ha provveduto a fornire i dati di input a riguardo del numero di serbatoi, delle loro caratterizzazioni e della loro destinazione d'uso, sia per i Vertical Fixed Roof Tanks che per i Floating Roof Tanks.

Tank	Prodotto	Turnover	mc movimentati
1	Gasolio ATZ	16,0875	44.312
2	Grezzo semilavorato pesante	8,3238	53.387
7	Gasolio ATZ	14,7706	44.312
8	Residui OC	1,8035	28.285
9	CBT / residui OC	6,4432	101.050
12	OC semilavorato	2,0775	297
15	Olio lubr base	4,883	699
16	Olio lubr base	4,9321	699
21	Virgin naphta	3,0597	717
23	Semilavorato medio	1,5	1.500
24	Semilavorato medio	1,5	1.500
25	OC semilavorato	36	36.000
26	OC semilavorato	1,4	1.400
44	Semilavorato medio	34,6751	31.380
45	Semilavorato medio	34,6751	31.380
46	Semilavorato medio	34,6751	31.380
69	Olio combustibile	17,5133	1.600
70	slop	6,5894	600
102	Slops	75,7737	10.962
103	Slops	3,6878	534

Dettaglio Vertical Fixed Roof Tanks

Tank	Prodotto	Turnover	mc movimentati	kg/anno VOCs
4	Grezzo	5,6216	80.950	281,06
5	Grezzo	6,9022	110.436	310,05
6	Grezzo	6,8502	109.603	309,42
22	Virgin naphta	6,12	1.530	7.054,49
107	Virgin naphta	1,1845	592	7.238,53
108	Virgin naphta	1,1845	592	7.239,62
109	Virgin naphta	2,4	1.200	7.237,97
110	Virgin naphta	2,7815	4.200	7.838,97
111	Virgin naphta	2,7815	4.200	7.838,97

Dettaglio Floating Roof Tanks

Le condizioni di temperatura, pressione ed insolazione applicate per la tabulazione sono state le seguenti:

Daily Average Ambient Temperature	F° 56,00
Annual Average Maximum Temperature	F° 63,00
Annual Average Minimum Temperature	F° 50,00
Average Wind Speed	mph 4,77
Annual Average Solar Insulation Factor	(BTU/(ft*ft*day) 1.254
Atmospheric Pressure	psia 14,69

3.1 Stima emissiva

Attraverso l'elaborazione degli input di movimentazione e le modifiche apportate al database, il software Tank 4.09d ha rilasciato, per il servizio 2019, la stima emissiva di 55,33 tonnellate (Mg) annue di VOCs, di seguito il riepilogo per serbatoio.

Tank	Roof type	Prodotto	Turnover	mc movimentati	kg/anno VOCs
1	VFRT	Gasolio ATZ	16,0875	44.312	21.801,08
2	VFRT	Grezzo semilavorato pesante	8,3238	53.387	422,59
7	VFRT	Gasolio ATZ	14,7706	44.312	21.225,36
8	VFRT	Residui OC	1,8035	28.285	230,79
9	VFRT	CBT / residui OC	6,4432	101.050	10,76
12	VFRT	OC semilavorato	2,0775	297	2,31
15	VFRT	Olio lubr base	4,883	699	5,42
16	VFRT	Olio lubr base	4,9321	699	5,70
21	VFRT	Virgin naphta	3,0597	717	934,26
23	VFRT	Semilavorato medio	1,5	1.500	126,88
24	VFRT	Semilavorato medio	1,5	1.500	127,25
25	VFRT	OC semilavorato	36	36.000	423,88
26	VFRT	OC semilavorato	1,4	1.400	126,42
44	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05
45	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05
46	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05
69	VFRT	Olio combustibile	17,5133	1.600	13,06
70	VFRT	slop	6,5894	600	4,46
102	VFRT	Slops	75,7737	10.962	22,26
103	VFRT	Slops	3,6878	534	5,93
4	EFRT	Grezzo	5,6216	80.950	991,94
5	EFRT	Grezzo	6,9022	110.436	1.074,39
6	EFRT	Grezzo	6,8502	109.603	1.073,76
22	EFRT	Virgin naphta	6,12	1.530	950,81
107	EFRT	Virgin naphta	1,1845	592	957,68
108	EFRT	Virgin naphta	1,1845	592	957,82
109	EFRT	Virgin naphta	2,4	1.200	958,10
110	EFRT	Virgin naphta	2,7815	4.200	1.056,96
111	EFRT	Virgin naphta	2,7815	4.200	1.056,96
				735.296	55.334,97

Carrara S.p.A.

Divisione FERP – Ing. F.Apuzzo

Adro 22/05/2020





Carrara S.p.A.

Stima emissiva COV parco serbatoi 2019
Simulazione post interventi di mitigazione
Alma Petroli – Raffineria di Ravenna

INDICE GENERALE

1. Oggetto d'attività

2. Computo della stima complessiva di emissioni diffuse derivate da Stoccaggio

2.1 Interventi di mitigazione

2.2 Stima emissiva – Simulazione post interventi

1. Oggetto d'attività

AlmaPetroli S.p.A., raffineria di Ravenna, di seguito nominata la “COMMITTENTE”, ha commissionato a Carrara S.p.A. Divisione FERP, di seguito nominata FERP, l'appalto per l'implementazione di un programma di controllo, riduzione e quantificazione delle emissioni diffuse legate allo stoccaggio degli idrocarburi.

Parte di questo studio è consistito nell'acquisire dati sul campo ed utilizzarli per elaborare una stima delle emissioni diffuse da addebitare alla sezione Stoccaggio Idrocarburi.

Con il presente documento si riporta esclusivamente la stima dell'emissione relativa all'implementazione di alcuni specifici interventi di mitigazione, sulla base dei dati relativi all'esercizio 2019.

Il computo emissivo viene elaborato attraverso l'utilizzo del software US EPA (Environmental Protection Agency) “Tank 4.0.9d”.

2. Computo della stima complessiva di emissioni diffuse derivate da Stoccaggio

La stima emissiva è stata calcolata implementando le procedure di calcolo del protocollo AP 42 tramite l'ausilio del software Tanks 4.0.9d, che è stato classificato come idoneo alla determinazione di una stima emissiva all'interno dell'"allegato alla dichiarazione emissiva" del D.M. 23 Novembre 2001. Si rimanda al relativo report di stima delle emissioni diffuse da stoccaggio per tutti i dettagli.

2.1 Interventi di mitigazione

Gli interventi di mitigazione hanno interessato i tanks 21 e 102. Il Cliente è intervenuto collettando i relativi sfiati tra loro, realizzando una delle BAT studiate dal documento di BREF della Commissione Europea (Luglio 2006) nominata "Vapour balancing" (v. Par. 4.1.3.13 del BREF).

Allo stesso modo, il Cliente vorrebbe realizzare la stessa tipologia di intervento anche per i Tank 1 e 7.

2.2. Stima emissiva – Simulazione post interventi

Attraverso l'elaborazione degli input di movimentazione e le modifiche apportate al database, il software Tank 4.09d ha rilasciato, per il servizio 2019 e senza tener conto di alcun intervento di mitigazione, la stima emissiva di 55,33 tonnellate (Mg) annue di VOCs.

Per tenere conto nel software Tank 4.09d degli interventi di collettamento citati precedentemente, è possibile considerare pari a zero le Working Losses dei serbatoi interessati, ottenendo così una certa efficienza percentuale di riduzione delle emissioni. Simulando la stima emissiva globale a seguito degli interventi di mitigazione sui serbatoi 1, 7, 21 e 102, si ottiene il seguente risultato:

Tank	Roof type	Prodotto	Turnover	mc movimentati	kg/anno VOCs	Simulazione kg/anno post-interventi	Efficienza %
1	VFRT	Gasolio ATZ	16,0875	44.312	21.801,08	7.697,96	64,69%
2	VFRT	Grezzo semilavorato pesante	8,3238	53.387	422,59	422,59	
7	VFRT	Gasolio ATZ	14,7706	44.312	21.225,36	7.046,82	66,80%
8	VFRT	Residui OC	1,8035	28.285	230,79	230,79	
9	VFRT	CBT / residui OC	6,4432	101.050	10,76	10,76	
12	VFRT	OC semilavorato	2,0775	297	2,31	2,31	
15	VFRT	Olio lubr base	4,883	699	5,42	5,42	
16	VFRT	Olio lubr base	4,9321	699	5,70	5,70	
21	VFRT	Virgin naphta	3,0597	717	934,26	704,90	24,55%
23	VFRT	Semilavorato medio	1,5	1.500	126,88	126,88	
24	VFRT	Semilavorato medio	1,5	1.500	127,25	127,25	
25	VFRT	OC semilavorato	36	36.000	423,88	423,88	
26	VFRT	OC semilavorato	1,4	1.400	126,42	126,42	
44	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05	256,05	
45	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05	256,05	
46	VFRT	Semilavorato medio	34,6751	31.380	256,05	256,05	
69	VFRT	Olio combustibile	17,5133	1.600	13,06	13,06	
70	VFRT	slop	6,5894	600	4,46	4,46	
102	VFRT	Slops	75,7737	10.962	22,26	4,38	80,32%
103	VFRT	Slops	3,6878	534	5,93	5,93	
4	EFRT	Grezzo	5,6216	80.950	991,94	991,94	
5	EFRT	Grezzo	6,9022	110.436	1.074,39	1.074,39	
6	EFRT	Grezzo	6,8502	109.603	1.073,76	1.073,76	
22	EFRT	Virgin naphta	6,12	1.530	950,81	950,81	
107	EFRT	Virgin naphta	1,1845	592	957,68	957,68	
108	EFRT	Virgin naphta	1,1845	592	957,82	957,82	
109	EFRT	Virgin naphta	2,4	1.200	958,10	958,10	
110	EFRT	Virgin naphta	2,7815	4.200	1.056,96	1.056,96	
111	EFRT	Virgin naphta	2,7815	4.200	1.056,96	1.056,96	
				735.296	55.334,97	26.806,07	51,56%

La stima riporta una diminuzione dell'emissione diffusa di circa il 52%, per un computo ottenibile di circa 26,81 tonnellate (Mg) annue di VOCs.

Carrara S.p.A.

Divisione FERP – Ing. F.Apuzzo

Adro 22/05/2020



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