



Carrara S.p.A.

Stima emissiva COV parco serbatoi 2023
Alma Petroli – Raffineria di Ravenna

INDICE

1. Scopo dell'attività	3
2. Descrizione del modello di calcolo	4
3. Caratterizzazione del parco serbatoi del Gestore utilizzati per la movimentazione degli idrocarburi nell'esercizio 2023	10
4. Selezione degli idrocarburi	12
5. Fattori climatici di sito	13
6. Analisi e stima emissiva	14
7. Conclusione	15

1. Scopo della attività

AlmaPetroli S.p.A., raffineria di Ravenna, di seguito nominato il “GESTORE”, ha commissionato a Carrara S.p.A. Divisione FERP, di seguito nominata FERP, lo Studio emissivo riguardante il Parco Serbatoi dell’impianto.

Le finalità dell’attività sono state le seguenti:

- Effettuare il censimento dei Serbatoi destinati allo stoccaggio di idrocarburi al momento utilizzati, acquisendo informazioni sulla configurazione di ciascun Serbatoio in relazione al numero identificativo, tipo di idrocarburo stoccato, volume di carico utile, n.ro di movimentazioni annue, colore, equipaggiamento del roof relativamente alle tenute primarie e secondarie;
- Configurare all’interno del software TankESP 5.2.0 ciascun Serbatoio dell’insieme;
- Calcolare la stima emissiva di COV relativa all’esercizio 2023 di ciascun serbatoio.

Il software TankESP 5.2.0, utilizzato per la realizzazione dello Studio, potrà successivamente essere utilizzato come strumento di contabilità delle emissioni diffuse COV generate dal Parco Serbatoi in ciascun esercizio annuo, aggiornandolo in relazione ai dati di carico ed eventualmente di setup, per la redazione dei rapporti alle competenti Autorità. Infatti il software è annoverato tra gli strumenti formalmente utilizzabili per tale scopo.

2. Descrizione del modello di calcolo

Ai fini dello Studio è stato utilizzato il modello di calcolo “AP-42 section 7.1, Organic Liquid Storage Tanks”. Le equazioni sono state implementate a mezzo del software TankESP 5.2.0 distribuito da BREEZE Software.

Le emissioni dai serbatoi VFRT (a tetto fisso) sono la somma di due contributi qualificati come:

STANDING STORAGE LOSS: $L_s = 365 K_E H_{VO} (\frac{1}{4} \pi D^2) K_S W_V$

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: $L_w = N H_{LX} (\frac{1}{4} \pi D^2) K_N K_P K_B W_V$

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

Le emissioni dai serbatoi EFRT (a tetto galleggiante) sono la somma di due contributi qualificati come:

STANDING STORAGE LOSS: $L_s = ((F_r) + (F_d) + (F_a)) P^* M_v K_c$

L_s = standing storage loss, in pounds per year,

F_r = total rim-seal loss factor, in pound-moles per year,

F_d = total deck-fitting loss factor, in pound-moles per year,

F_a = total deck-seam loss factor, in pound-moles per year,

P^* = vapor pressure function (dimensionless),

M_v = average molecular weight of stock vapour, in pounds per pound-mole,

K_c = product factor (dimensionless).

WITHDRAWAL LOSS: $L_w = [(0.943) Q C W_l] / D$

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_l = average stock liquid density at the average storage temperature

Per i dettagli si rimanda a AP 42 section 7.1, Organic Liquid Storage Tanks.

In termini generali, le emissioni di Standing sono indipendenti dall'indice di utilizzo del serbatoio che sono invece contabilizzate nelle Working o Withdrawal Loss.

Le emissioni di Standing sono correlate a fattori dimensionali ed al tipo di equipaggiamento del Tank.

In particolare per i serbatoi a tetto galleggiante le emissioni di Standing sono la somma di quelle generate dal Rim System e dal Fitting System del tetto del Tank (ciò in considerazione del fatto che la terza quota, quella del Deck Shell, è sempre nulla essendo gli Shell dei Tanks saldati e non rivettati).

In relazione al tipo di tenuta primaria e/o secondaria installate (Rim Seal System), le differenti tipologie e combinazioni influenzano i fattori successivamente inseriti nelle equazioni di calcolo emissivo, riducendo l'emissione in funzione della configurazione migliore.

Table 7.1-8. RIM-SEAL LOSS FACTORS, K_{Ra} , K_{Rb} , and n ,
FOR FLOATING ROOF TANKS^a

Tank Construction And Rim-Seal System	Average-Fitting Seals		
	K_{Ra} (lb-mole/ft-yr)	K_{Rb} [lb-mole/(mph) ⁿ -ft-yr]	n (dimensionless)
Welded Tanks			
Mechanical-shoe seal			
Primary only ^b	5.8	0.3	2.1
Shoe-mounted secondary	1.6	0.3	1.6
Rim-mounted secondary	0.6	0.4	1.0
Liquid-mounted seal			
Primary only	1.6	0.3	1.5
Weather shield	0.7	0.3	1.2
Rim-mounted secondary	0.3	0.6	0.3
Vapor-mounted seal			
Primary only	6.7 ^c	0.2	3.0
Weather shield	3.3	0.1	3.0
Rim-mounted secondary	2.2	0.003	4.3

Uguualmente, in relazione alla tipologia di Roof Fitting installato (Fitting Seal System), le differenti tipologie e combinazioni influenzano i fattori successivamente inseriti nelle equazioni di calcolo emissivo, riducendo l'emissione in funzione della configurazione migliore.

Table 7.1-12. DECK-FITTING LOSS FACTORS, K_{Fa} , K_{Fb} ,
AND m , AND TYPICAL NUMBER OF DECK FITTINGS, N_F ^a

Fitting Type And Construction Details	Loss Factors			Typical Number Of Fittings, N_F
	K_{Fa} (lb-mole/yr)	K_{Fb} (lb-mole/(mph) ^m -yr)	m (dimensionless)	
Access hatch (24-inch diameter well)				1
Bolted cover, gasketed ^b	1.6	0	0	
Unbolted cover, ungasketed	36 ^c	5.9	1.2	
Unbolted cover, gasketed	31	5.2	1.3	
Fixed roof support column well ^d				N_C (Table 7.1-11)
Round pipe, ungasketed sliding cover	31			
Round pipe, gasketed sliding cover	25			
Round pipe, flexible fabric sleeve seal	10			
Built-up column, ungasketed sliding cover ^e	51			
Built-up column, gasketed sliding cover	33			
Unslotted guide-pole and well (8-inch diameter unslotted pole, 21-inch diameter well)				1
Ungasketed sliding cover ^b	31	150	1.4	
Ungasketed sliding cover w/pole sleeve	25	2.2	2.1	
Gasketed sliding cover	25	13	2.2	
Gasketed sliding cover w/pole wiper	14	3.7	0.78	
Gasketed sliding cover w/pole sleeve	8.6	12	0.81	
Slotted guide-pole/sample well (8-inch diameter slotted pole, 21-inch diameter well) ^e				f
Ungasketed or gasketed sliding cover	43	270	1.4	
Ungasketed or gasketed sliding cover, with float ^f	31	36	2.0	
Gasketed sliding cover, with pole wiper	41	48	1.4	
Gasketed sliding cover, with pole sleeve	11	46	1.4	
Gasketed sliding cover, with pole sleeve and pole wiper	8.3	4.4	1.6	
Gasketed sliding cover, with float and pole wiper ^g	21	7.9	1.8	
Gasketed sliding cover, with float, pole sleeve, and pole wiper ^h	11	9.9	0.89	
Gauge-float well (automatic gauge)				1
Unbolted cover, ungasketed ^b	14 ^c	5.4	1.1	
Unbolted cover, gasketed	4.3	17	0.38	
Bolted cover, gasketed	2.8	0	0	
Gauge-hatch/sample port				1
Weighted mechanical actuation, gasketed ^b	0.47	0.02	0.97	
Weighted mechanical actuation, ungasketed	2.3	0	0	
Slit fabric seal, 10% open area ^c	12			
Vacuum breaker				N_{fb} (Table 7.1-13) Deck drain (3-inch diameter) Open ^h 90% closed 1.5 1.8 0.21 0.14 1.7 1.1 N_d (Table 7.1-13)
Weighted mechanical actuation, ungasketed	7.8	0.01	4.0	
Weighted mechanical actuation, gasketed ^b	6.2 ^e	1.2	0.94	

Table 7.1-12. DECK-FITTING LOSS FACTORS, K_{Fa} , K_{Fb} ,
AND m , AND TYPICAL NUMBER OF DECK FITTINGS, N_F ^a

Fitting Type And Construction Details	Loss Factors			Typical Number Of Fittings, N_F
	K_{Fa} (lb-mole/yr)	K_{Fb} (lb-mole/(mph) ^m -yr)	m (dimensionless)	
Stub drain (1-inch diameter) ^k	1.2			N_d (Table 7.1-15)
Deck leg (3-inch diameter)				N_l (Table 7.1-15), (Table 7.1-14)
Adjustable, internal floating deck ^c	7.9			
Adjustable, pontoon area - ungasketed ^b	2.0	0.37	0.91	
Adjustable, pontoon area - gasketed	1.3	0.08	0.65	
Adjustable, pontoon area - sock	1.2	0.14	0.65	
Adjustable, center area - ungasketed ^b	0.82	0.53	0.14	
Adjustable, center area - gasketed ^m	0.53	0.11	0.13	
Adjustable, center area - sock ^m	0.49	0.16	0.14	
Adjustable, double-deck roofs	0.82	0.53	0.14	
Fixed	0	0	0	
Rim vent ⁿ				1
Weighted mechanical actuation, ungasketed	0.68	1.8	1.0	
Weighted mechanical actuation, gasketed ^b	0.71	0.10	1.0	
Ladder well				1 ^d
Sliding cover, ungasketed ^c	98			
Sliding cover, gasketed	56			

Nelle equazioni di calcolo sono inseriti infine fattori climatici caratterizzanti il sito e fattori fisico-chimici caratterizzanti gli idrocarburi stoccati.

In relazione ai fattori climatici sono considerati i seguenti parametri:

- *Temperatura media annua e mensile*
- *Temperatura massima media annua e mensile*
- *Temperatura minima media annua e mensile*
- *Pressione atmosferica media*
- *Fattore di irraggiamento solare medio annuo e mensile*
- *Velocità del vento media annua e mensile*

Poiché il modello di calcolo è Statunitense tutti i fattori sono espressi secondo le unità di misura anglosassoni.

In relazione agli idrocarburi stoccati, usualmente essi sono selezionati dalla tabella AP42 7.1-2. È tuttavia facoltà del Gestore caratterizzare più precisamente gli idrocarburi gestiti dal parco serbatoi del deposito individuando i fattori funzionali al modello che sono il Vapor Molecular Weight M_V , Liquid Density W_L e True Vapor Pressure P_{VA} a differenti temperature.

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

Petroleum Liquid Mixture	Vapor Molecular Weight ^a	Liquid Molecular Weight ^b	Liquid Density ^a	ASTM D86 Distillation Slope ^c	Vapor Pressure Equation Constant ^d	Vapor Pressure Equation Constant ^d	True Vapor Pressure (at 60 °F)
	M_V	M_L	W_L	S	A	B	P_{VA}
	lb/lb-mole	lb/lb-mole	lb/gal	°F/vol %	dimensionless	°R	psia
Midcontinent Crude Oil	50	207	7.1	–	Figure 7.1-16	Figure 7.1-16	–
Refined Petroleum Stocks	–	–	–	–	Figure 7.1-15	Figure 7.1-15	–
Motor Gasoline RVP 13	62	92	5.6	3.0	11.644	5043.6	7.0
Motor Gasoline RVP 10	66 ^e	92	5.6	3.0	11.724	5237.3	5.2
Motor Gasoline RVP 7	68	92	5.6	3.0	11.833	5500.6	3.5
Light Naphtha RVP 9-14	–	–	–	3.5	–	–	–
Naphtha RVP 2-8	–	–	–	2.5	–	–	–
Aviation Gasoline	–	–	–	2.0	–	–	–
Jet Naphtha (JP-4)	80	120	6.4	–	11.368	5784.3	1.3
Jet Kerosene (Jet A)	130	162	7.0	–	12.390	8933.0	0.008
No. 2 Fuel Oil (Diesel)	130	188	7.1	–	12.101	8907.0	0.006
No. 6 Fuel Oil ^f	130	387	7.9	–	10.781	8933.0	0.002
Vacuum Residual Oil ^g	190	387	7.9	–	10.104	10,475.5	0.00004

^a References 10 and 11

^b Liquid molecular weights from "Memorandum from Patrick B. Murphy, Radian/RTP to James F. Durham, EPA/CPB Concerning Petroleum Refinery Liquid HAP and Properties Data, August 10, 1993," as adopted in versions 3.1 and 4.0 of EPA's TANKS software.

^c Reference 4.

^d For motor gasolines, see Figure 7.1-15;

for crude oil, see Figure 7.1-16;

for Jet Naphtha, Jet Kerosene, and No. 2 Fuel Oil, see Barnett and Hibbard¹⁰;

for No. 6 Fuel Oil.²²

^e Alternatively, in the absence of measured data, a value of 66 lb/lb-mole may be assumed for all gasolines, in that the variability shown as a function of RVP is speculative.

^f This is for a blend of Vacuum Residual Oil with a light distillate cutter stock, or similar mixture. Vapor pressure constants given will result in higher vapor pressure values than shown previously in AP-42 for Residual Oil No. 6.

^g This is the straight residue from the bottom of the vacuum distillation column, prior to any further processing or blending. Properties given for Vacuum Residual Oil are those given for Residual Oil No. 6 previously in AP-42.

Il modello di calcolo analizza la performance emissiva del serbatoio, come detto, in funzione dei suoi parametri geometrici, del tipo di equipaggiamento, dell'idrocarburo gestito e dei parametri climatici. Il modello elabora i dati implementando tutti questi parametri non tenendo in considerazione eventuali inefficienze dei sistemi di tenuta installati sul Rim e sul Deck del Floating Roof. L'emissione causata da inefficienze dei sistemi di tenuta, rilevate durante le ispezioni di routine, non è dunque contabilizzata, tuttavia è possibile settare un giudizio qualitativo sulle condizioni del serbatoio, tale giudizio va a influenzare la prestazione emissiva computata dal software.

Non sono inoltre contabilizzate le emissioni generate da attività differenti che siano quelle di riempimento e svuotamento del Tank.

Annexes

Aboveground Atmospheric Storage: External Floating Roof				
Operational emissions				
Note 1:	Emission Frequency Score 1 - 3: 3 = frequent (daily), 1 = infrequent (once per few years)			
Note 2:	Emission Volume Score 0 - 3: 3 = largest, 0 = zero or negligible			
	These scores are relative values and are to be considered only for each storage mode			
Potential Emission Source	Emission Frequency Note 1	Emission Volume Note 2	Emission Score	POSSIBLE ECM
Gas Emissions				
Filling (until roof floats on liquid)	1	3	3	Operating procedures/training Instrumentation
Standing	3	1	3	Shell/roof paint colour Dome roof Pontoon roof - with vapour mounted primary seal - with liquid mounted primary seal - with mechanical shoe seal - with secondary seal Double deck roof - with vapour mounted primary seal - with liquid mounted primary seal - with mechanical shoe seal - with secondary seal Sealing roof penetrations - guide pole - roof legs - still well cover
Emptying (film of product left on shell)	2	1	2	Inner shell coating Shell scrapers (e.g. for crudes)
Emptying (after roof lands on legs)	1	1	1	Operating procedures/training Instrumentation Secondary seal
Cleaning	1	2	2	Operating procedures/training Closed cleaning system
Blanketing				N/A
Manual gauging	2	1	2	Semi-closed gauging system (sealing still well openings) Instrumentation
Sampling	2	1	2	Semi-closed sampling system Shell-side sampling
Fugitive	3	1	3	Inspection/maintenance (including roof-shell seal tightness)
Draining	2	1	2	Semi-automatic water draw-off
Liquid Emissions				
Draining	2	1	2	Operating procedures/training Automatic drain valve Fixed, closed drain system
Roof draining	2	0	0	Operating procedures/training Fixed, closed drain system
Cleaning	1	3	3	Operating procedures/training
Sampling	2	0	0	Operational procedures/training Closed sampling system Containment

Table 8.6: ECM-cards operational emissions; Aboveground Atmospheric Storage: External Floating Roof Tank

Come evidenziato nel BREF Emissions from Storage, nella gestione del serbatoio sono da considerarsi emissive anche altre operazioni (elencate nella tabella a fianco).

Tra queste sono certamente da prendere in considerazione quelle relative al drenaggio del serbatoio. Sebbene questa emissione non sia formalmente quantificabile, l'attività di drenaggio presenta certamente un duplice impatto.

Il primo si manifesta durante l'operazione stessa mentre il secondo si manifesta a carico del sistema di collettamento e trattamento delle acque reflue del deposito.

In generale l'implementazione di good practics permette di moderare il livello emissivo delle operazioni eseguite presso i Tanks.

3. Caratterizzazione del parco serbatoi del Gestore utilizzati per la movimentazione degli idrocarburi nell'esercizio 2023

Il Gestore ha provveduto a rilasciare l'elenco completo dei serbatoi eserciti nel corso del 2023 e, per ogni serbatoio, il tipo di idrocarburo ed il tonnellaggio di movimentazione annuo.

Presso AlmaPetroli S.p.A., raffineria di Ravenna, nel 2023 sono stati eserciti 29 serbatoi per una capacità complessiva di circa 115.130 m³; la movimentazione complessiva è stata di circa 687.807 m³.

Dei 29 serbatoi in oggetto 9 risultano essere EFRT (tetto galleggiante esterno) e 20 VFRT (tetto fisso).

Allo scopo di affinare il calcolo del software, il Gestore, ha provveduto a fornire a FERP i dati aggiornati riguardanti le caratteristiche fisiche e dimensionali di ogni tank appartenente al parco serbatoi oltre che i dettagli sulla numerosità e tipologia di fitting presenti per ogni tank.

Da segnalare il fatto che il Gestore è intervenuto collettando gli sfiati dei serbatoi 21 e 102 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). Nel software, non è possibile tenere conto degli interventi di collettamento citati precedentemente; è allora possibile considerare pari a zero le Working Losses dei serbatoi interessati, ottenendo così una certa efficienza percentuale di riduzione delle emissioni.

EFRT (External Floating Roof Tanks)

Tank	Prodotto	Turnover	m ³ movimentati
4	CBT	3,155	42.000
4	Grezzo	1,675	22.300
4	Residui OC	0,901	12.000
5	Grezzo	6,998	101.700
6	Grezzo	6,516	97.400
22	Virgin naphtha	5,769	1.400
107	Virgin naphtha	2,917	1.200
108	Virgin naphtha	0,970	400
109	Virgin naphtha	2,925	1.200
110	Virgin naphtha	2,905	4.200
111	Virgin naphtha	2,905	4.200
			288.000

Il serbatoio 4, durante l'anno 2023, è stato soggetto a due cambi di prodotto stoccato. Il Gestore ha comunicato a FERP che tale serbatoio ha contenuto Residui OC dal 01/01/23 al 22/02/23, CBT dal 23/02/23 al 23/07/23 e Grezzo dal 24/07/23 al 31/12/23.

VFRT (Vertical Fixed Roof Tanks)

Tank	Prodotto	Turnover	m ³ movimentati
1	Gasolio ATZ	10,057	26.300
2	Grezzo semilavorato pesante	5,654	37.150
7	Gasolio ATZ	22,146	61.400
8	Residui OC	5,633	85.833
9	Residui OC	2,815	42.900
12	OC semilavorato	4,392	540
15	Olio lubr base	6,913	850
16	Olio lubr base	6,960	850
21	Virgin naphtha	2,238	520
23	Semilavorato medio	12,941	11.800
24	Semilavorato medio	14,356	13.090
25	OC semilavorato	15,025	13.700
26	OC semilavorato	3,290	3.000
44	Semilavorato medio	32,062	29.200
45	Semilavorato medio	32,062	29.200
46	Semilavorato medio	32,062	29.200
69	Olio combustibile	7,499	603
70	Slop	7,499	600
102	Slop	92,924	13.016
103	Slop	0,393	55
			399.807

4. Selezione degli idrocarburi

In accordo con il Gestore, gli idrocarburi selezionati per ogni serbatoio sono stati i seguenti.

Tank	Roof type	Prodotto	Idrocarburi AP42
1	VFRT	Gasolio ATZ	Jet naphtha (JP-4)
2	VFRT	Grezzo semilavorato pesante	N. 6 Fuel Oil
4	EFRT	CBT (dal 23/02/23 al 23/07/23)	Vacuum Residual Oil
4	EFRT	Grezzo (dal 24/07/23 al 31/12/23)	Crude oil (RVP 5)
4	EFRT	Residui OC (dal 01/01/23 al 22/02/23)	Vacuum Residual Oil
5	EFRT	Grezzo	Crude oil (RVP 5)
6	EFRT	Grezzo	Crude oil (RVP 5)
7	VFRT	Gasolio ATZ	Jet naphtha (JP-4)
8	VFRT	Residui OC	Vacuum Residual Oil
9	VFRT	Residui OC	Vacuum Residual Oil
12	VFRT	OC semilavorato	N. 6 Fuel Oil
15	VFRT	Olio lubr base	N. 6 Fuel Oil
16	VFRT	Olio lubr base	N. 6 Fuel Oil
21	VFRT	Virgin naphtha	Jet naphtha (JP-4)
22	EFRT	Virgin naphtha	Jet naphtha (JP-4)
23	VFRT	Semilavorato medio	N. 6 Fuel Oil
24	VFRT	Semilavorato medio	N. 6 Fuel Oil
25	VFRT	OC semilavorato	N. 6 Fuel Oil
26	VFRT	OC semilavorato	N. 6 Fuel Oil
44	VFRT	Semilavorato medio	N. 6 Fuel Oil
45	VFRT	Semilavorato medio	N. 6 Fuel Oil
46	VFRT	Semilavorato medio	N. 6 Fuel Oil
69	VFRT	Olio combustibile	Vacuum Residual Oil
70	VFRT	Slop	N. 6 Fuel Oil
102	VFRT	Slop	N. 6 Fuel Oil
103	VFRT	Slop	N. 6 Fuel Oil
107	EFRT	Virgin naphta	Jet naphtha (JP-4)
108	EFRT	Virgin naphta	Jet naphtha (JP-4)
109	EFRT	Virgin naphta	Jet naphtha (JP-4)
110	EFRT	Virgin naphta	Jet naphtha (JP-4)
111	EFRT	Virgin naphta	Jet naphtha (JP-4)

EFRT: External Floating Roof Tanks; VFRT: Vertical Fixed Roof Tanks.

5. Fattori climatici di sito

Sono stati calcolati i valori medi mensili ed annui relativi a pressione e temperatura di modo da creare un modello fisso caratterizzante il sito Ravenna (dati meteo storici).

I fattori di Irraggiamento sono stati acquisiti da un database che rende disponibili i valori medi storici di irraggiamento per tutti i comuni Italiani.

Location

City/Station: State

Atmospheric Pressure (psi)

Monthly Data:

	Avg Min Temp	Avg Max	Avg Solar	Avg Wind
Jan	33.04	45.6	361.91	6.71
Feb	34.22	49.85	647.2	6.65
Mar	39.01	56.61	1041.69	7.46
Apr	45.99	64.03	1364.85	6.59
May	53.98	72.32	1793.69	6.84
Jun	61.95	81.35	1923.12	6.03
Jul	66.11	85.88	1968.03	6.77
Aug	65.47	85.14	1688.01	6.96
Sep	59.03	77	1229.25	6.65
Oct	51.75	67	701.8	6.9
Nov	44.33	56.5	352.22	6.65
Dec	35.35	47.38	297.63	6.28

6. Analisi e stima emissiva

Stante le configurazioni impostate, come descritto nei paragrafi precedenti, la contabilità emissiva dell'insieme dei serbatoi analizzati ha rilasciato, per una distribuzione omogenea del carico nei dodici mesi, la stima di circa 47,26 tonnellate annue di COV.

Nella seguente tabella si mostra il dettaglio della stima emissiva per serbatoio. La movimentazione complessiva è stata di circa 687.807 m³ di idrocarburi, distribuita come in tabella.

Tank / Roof type	Turnover	m ³ movimentati	kg/anno VOCs
EFRT	37,636	288.000	9.420,77
TK-0004CBT	3,155	42.000	10,30
TK-0004GREZZO	1,675	22.300	786,70
TK-0004Residui OC	0,901	12.000	2,95
TK-0005	6,998	101.700	725,67
TK-0006	6,516	97.400	722,41
TK-0022	5,769	1.400	1.080,61
TK-0107	2,917	1.200	1.131,95
TK-0108	0,970	400	1.131,31
TK-0109	2,925	1.200	1.131,59
TK-0110	2,905	4.200	1.333,99
TK-0111	2,905	4.200	1.363,30
FRT (no floating roof)	316,921	399.807	37.837,30
TK-0001	10,057	26.300	13.779,20
TK-0002	5,654	37.150	22,62
TK-0007	22,146	61.400	23.303,91
TK-0008	5,633	85.833	25,67
TK-0009	2,815	42.900	12,83
TK-0012	4,392	540	0,33
TK-0015	6,913	850	1,84
TK-0016	6,960	850	1,84
TK-0021	2,238	520	526,58
TK-0023	12,941	11.800	7,18
TK-0024	14,356	13.090	7,97
TK-0025	15,025	13.700	72,19
TK-0026	3,290	3.000	15,81
TK-0044	32,062	29.200	17,78
TK-0045	32,062	29.200	17,78
TK-0046	32,062	29.200	17,78
TK-0069	7,499	603	3,18
TK-0070	7,499	600	0,37
TK-0102	92,924	13.016	0,85
TK-0103	0,393	55	1,61
Totale		687.807	47.258,08

EFRT: External Floating Roof Tanks; VFRT: Vertical Fixed Roof Tanks

7. Conclusione

Lo Studio effettuato sul parco serbatoi del Gestore ha permesso di stimare le emissioni diffuse di COV per i serbatoi in servizio nel 2023, le quali sono risultate pari a circa 47,26 tonnellate.

Restando a disposizione per qualsiasi integrazione od emendamento che sia ritenuto necessario, cogliamo l'occasione per porgere distinti saluti.

Cordialmente,

Adro 31/01/2024

Cordialmente
Carrara S.p.A.
Ing. F. Apuzzo



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