



CARRARA®



Oggetto:

Rapporto integrativo
Imputazione emissiva della movimentazione Idrocarburi - integrazione

Committente:

Api Raffineria di Ancona S.p.a.
Falconara Marittima (AN) - Italia

Appaltatore:

CARRARA S.p.a. - Divisione FERP
Adro (BS) - Italia



Adro 02/05/08

Oggetto: Imputazione emissiva della movimentazione Idrocarburi

In relazione alla vostra richiesta di integrazione circa l'imputazione emissiva della sezione, vogliate leggere quanto segue.

1.1 Generalità sul computo della stima complessiva di emissioni diffuse derivate da Movimentazione Idrocarburi

Le emissioni diffuse generate dalla movimentazione 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), dalla modalità di carico e dall'efficienza dei sistemi di recupero vapori nel caso se presenti.

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):

Petroleum Liquid	Vapor molecular weight lb/lb-mole	True Vapor Pressure at 60°F - psi T° media sito
Crude Oil RVP 5	50	2.8000
Distillate fuel n.ro 2	130	0.0065
Gasoline RVP 7	68	3.5000
Gasoline RVP 10	66	5.2000
Gasoline RVP 13	62	8.3000
Residual oil n.ro 6	190	0.00004

I protocolli AP 42 che riportano le equazioni di calcolo per le emissioni diffuse per la Movimentazione sono nella sezione 5.



CARRARA®



1.2 Modello di calcolo

In relazione alla caricamento autobotti e navi cisterne (eccetto Crude Oil) la sezione 5.2 “Transportation and marketing of Petroleum Liquids” propone la seguente equazione:

$$L_L = [(12.46 * (SPM) / T) * (1 - EFF/100)]$$

ove

L_L = emissione in lb/10³ Galloni

S = fattore di saturazione tab 5.2-1

Trucks S = 0.50 submerged; S = 1.00 splash down

Marine vessels S = 0.25 submerged; S = 0.50 splash down

P = tensione di vapore tabella AP42 7.1-2

M = peso molecolare tabella AP42 7.1-2

T = (°F + 460)

EFF = indice efficienza sistema recupero vapore EFF 80 ÷ 99

Fattori di conversione:

1 gallone = 3.785412 litri

1 m³ = 268.43 galloni

1000 galloni = 3.7854 m³

1lb = 0.454 Kg

1lb/10³ Galloni = 0.120 Kg/m³



CARRARA



Pertanto, per il calcolo delle emissioni diffuse di movimentazione è sufficiente selezionare l'idrocarburo dalla tabella 7.1-2, il tipo di vettore e la modalità di carico ed applicare il fattore di efficienza di recupero vapori (1-EFF/100).

Ad esempio:

Caricamento in modalità submerged di un'autobotte da 5.000 galloni = 18.92 m³ di Gasoline RVP 10 ove M = 66 e P = 5.2 psi a 60°F (equivalenti a circa 15°C, temperatura media del sito), con efficienza recupero vapori 98.00 %

$$L = [12.46 \times (0.50 \times 66 \times 5.20) / 520] \times 0.02 \times 5 \times 0.454 = 0,187 \text{ Kg VOC}$$



CARRARA®



1.3 Computo della stima complessiva di emissioni diffuse derivate da Movimentazione Idrocarburi

Come precedentemente descritto si intende come “movimentazione idrocarburi” l’attività di riempimento delle autocisterne e delle navi cisterne (l’emissione generata dallo scaricamento delle navi cisterne è attribuita ai serbatoi che simmetricamente si riempiono).

Per il computo è stato adottato il seguente criterio:

Temperatura media di sito 60°F

Caricamento autocisterne

- Benzina RVP 10

$S = 0.50, P = 5.20, M = 66, T = 520 \text{ EFF} = 98$ (recupero vapori al 98,00 %), densità 735 Kg/m³

- Gasolio

$S = 1.00, P = 0.01, M = 130, T = 520 \text{ EFF} = 0$ (nessun recupero vapori), densità 835 Kg/m³

- Bitume – assimilato a Residual oil no. 6

$S = 1.00, P = 0.00004, M = 190, T = 520 \text{ EFF} = 0$ (nessun recupero vapori), densità 876 Kg/m³

- OCS – assimilato a Distillate Fuel no.2

$S = 1.00, P = 0.0065, M = 130, T = 520 \text{ EFF} = 0$ (nessun recupero vapori), densità 876 Kg/m³

Caricamento navi cisterne

- Benzina RVP 10

$S = 0.20, P = 5.20, M = 66, T = 520 \text{ EFF} = 0$ per il 90% del carico ed $\text{EFF} = 80$ per il 10% del carico (recupero vapori al 80,00 % a bordo delle navi), densità 735 Kg/m³

- Gasolio

$S = 0.20, P = 0.01, M = 130, T = 520 \text{ EFF} = 0$ (nessun recupero vapori), densità 835 Kg/m³

- Bitume

$S = 0.20, P = 0.00004, M = 190, T = 520 \text{ EFF} = 0$ (nessun recupero vapori), densità 876 Kg/m³

- OCS – assimilato a Distillate Fuel no.2

$S = 0.20, P = 0.0065, M = 130, T = 520 \text{ EFF} = 0$ (nessun recupero vapori), densità 876 Kg/m³

Terminali a terra

Come descritto precedentemente, i conteggi sono effettuati sui volumi movimentati:

Nelle 4 aree sono state movimentate complessivamente 2.496.421 m³ secondo il seguente dettaglio:

AREA (unità di misura m ³)	BENZINA	GASOLIO	BITUME	OLIO COM.
DEPOSITO NAZIONALE	699.361	817.263	0	0
AREA BITUME	0	0	342.971	0
AREA GPL	0	0	0	0
AREA SIF	3.943	616.532	0	16.350
Totale	703.303	1.433.795	342.971	16.350

Densità carburanti (Kg/m³): 1) Benzina = 735; 2) Gasolio = 835; 3) OCS e Bitume = 876

L'addebito emissivo per un totale di 12.877 kg è stato il seguente:

AREA (unità di misura Kg)	BENZINA	GASOLIO	BITUME	OLIO COM.
DEPOSITO NAZIONALE	6.898	3.359		
AREA BITUME			7	
AREA GPL				
AREA SIF	39	2.534		40
Totale	6.937	5.893	7	40

Nota: gli addebiti emissivi per Olio Combustibile e Bitume sono molto bassi perché lo sono gli RVP; convenzionalmente le stime emissive vengono fatte per Benzina, Gasolio e Virgin Naptha.

Terminali a mare

Nelle 3 aree sono state movimentate complessivamente 1.184.389 m³ secondo il seguente dettaglio:

AREA (unità misura m3)	BENZINA	GASOLIO	BITUME	OLIO COM.
piattaforma				
pontile	125.034	594.012	133.904	0
isola	81.361	185.509		64.570
Totale	206.395	779.521	133.904	64.570

Densità carburanti (Kg/m3): 1) Benzina = 735; 2) Gasolio = 835; 3) OCS e Bitume = 876

L'addebito emissivo per un totale di 38.484 kg è stato il seguente:

AREA (unità misura Kg)	BENZINA	GASOLIO	BITUME	OLIO COM.
piattaforma				
pontile	22.683	770	0	
isola	14.760	240		31
Totale	37.443	1.010	0	31

Si commenta che ciò che può fare oscillare la stima in termini rilevanti (a parità di feed stock di raffineria) è solo il caricamento navi con la Benzina. A secondo della modalità di distribuzione del carburante autobotte o nave, per le diverse condizioni di recupero vapore, si verificano forti variazioni.

Esempio: 10.000 tonn Benzina RVP 10 (equivalenti a 3.595.000 galloni)

Emissione a terra (EFF recupero 98%)

$$L = [12.46 \times (0.50 \times 66 \times 5.20) / 520] \times 0.02 \times 3.595 \times 0.454 = 134 \text{ Kg}$$

Emissione a mare (EFF recupero 0%)

$$L = [12.46 \times (0.20 \times 66 \times 5.20) / 520] \times 1.00 \times 3.595 \times 0.454 = 2.684 \text{ Kg}$$

Carrara S.p.a.

Divisione FERP – Ing. F.Apuzzo



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