



SARAS SpA

## INTEGRAZIONE n° 35

### METODI DI CALCOLO PER LA STIMA DELLE EMISSIONI DIFFUSE E FUGGITIVE

I metodi di calcolo per le emissioni fuggitive e diffuse di VOC sono differenti in relazione alle diverse attività della raffineria.

#### Emissioni fuggitive

Per la stima delle emissioni fuggitive di VOC sono stati utilizzati degli algoritmi proposti dall'Unione Petrolifera e derivanti dal rapporto Concawe 87/52 "Cost-effectiveness of hydrocarbon emission controls in refineries from crude oil receipt to product dispatch".

In particolare, per una media raffineria europea, Concawe stima un rateo di emissioni fuggitive da flange, tenute meccaniche di pompe e compressori, steli di valvole, ecc., pari a:

Ep= da 0,01 a 0,015% sul peso del lavorato nel caso di raffinerie caratterizzate da programmi formalizzati di monitoraggio e manutenzione mirata al contenimento delle perdite.

Ep=kg/anno emissioni fuggitive da impianti di processo

Da un primo test di applicazione della metodologia LDAR applicata alla raffineria con utilizzo di ispezioni su impianto con camera IR e rivelatore FID si conferma che gli algoritmi di calcolo sono conservativi, nel senso che l'emissione complessiva di VOC risulta sovrastimata rispetto al reale. L'applicazione sull'intero stabilimento del monitoraggio delle fuggitive permetterà di quantificare puntualmente tali emissioni di VOC.

#### Emissioni diffuse

Per la stima delle emissioni diffuse sono stati adottati tre approcci differenti per le emissioni dalle vasche API, dalla movimentazione e dai serbatoi di stoccaggio.

Per quanto concerne le vasche API e la movimentazione sono stati adottati dei criteri di stima derivanti dall'applicazione dei fattori di emissione e dalle correlazioni di fonte EPA e API comunemente utilizzate.

##### Vasche API

$$EF= 660 \times OE \times (-6,6339 + 0,0319 \times TA - 0,0286 \times TBP_{10\%} + 0,2145 \times TW)/100$$

EF= kg/anno emissioni di idrocarburi da vasche API

OE= m<sup>3</sup>/anno di olio in ingresso alla prima vasca o serbatoio impianto API

TA= temperatura media ambiente °F

TBP<sub>10%</sub>= temperatura corrispondente al 10% di TBP °F

TW= temperatura media dell'acqua in ingresso °F

##### Movimentazione

L'emissione dalle operazioni di carico/scarico dei prodotti petroliferi sono determinate con l'applicazione della seguente formula (USEPA, 1997a):

$$LL = 0.124 \times S \times P \times M/T$$

LL = VOC perdita al carico/scarico (kg/m<sup>3</sup>di liquido caricato);

S = fattore di saturazione – (vedi Tabella sottoriportata);

P = tensione di vapore reale del liquido caricato/scaricato [kilopascal (kPa)];

M = peso molecolare del vapore (kg/kg-mole); e



SARAS SpA

T = temperatura liquido caricato/scaricato [in K° (cioè °C + 273)].

Cargo Carrier	Mode Of Operation	S Factor
Tank trucks and rail	Submerged loading of a clean cargo tank	0.50
Tank cars	Submerged loading: dedicated normal service	0.60
	Submerged loading: dedicated vapour balance service	1.00
	Splash loading of a clean cargo tank	1.45
	Splash loading: dedicated normal service	1.45
	Splash loading: dedicated vapour balance service	1.00
Marine Vessels	Submerged loading: ships	0.2
	Submerged loading: barges	0.5

\* Source: USEPA (1997a).

### Stoccaggio

La stima dei rilasci è stata determinata con l'utilizzo dell'applicativo EPA "Tank's" versione 4.8. La determinazione delle quantità emesse è stata effettuata sulla base di:

- tipo di serbatoi (dimensioni, tipologie costruttive, verniciature, ecc.);
- condizioni atmosferiche periodiche del sito;
- contenuto dei serbatoi (caratteristiche chimiche e temperatura);
- quantità stoccate.

L'applicativo determina le quantità di VOC emesse sulla base delle quantità di idrocarburi movimentati in ciascun serbatoio nel corso dell'anno.

SORGENTI DI EMISSIONI DIFFUSE				
Sorgenti	Contenuto	Tipologia	Inquinanti caratteristici	Sistemi di Controllo
15 Serbatoi	Petrolio grezzo	Tetto galleggiante	Vapori di idrocarburi leggeri	Doppia tenuta
32 Serbatoi	Benzina	Tetto galleggiante	Vapori di idrocarburi leggeri	Doppia tenuta
2 Serbatoi	Metanolo	Tetto galleggiante+cupola geodetica	Metanolo	Doppia tenuta
13 Serbatoi	Kerosene	Tetto galleggiante	Idrocarburi leggeri	Doppia tenuta
34 Serbatoi	Gasolio	32 Tetto fisso 2 Tetto galleggiante	Idrocarburi	Doppia tenuta
28 Serbatoio	Olio combustibile	24 Tetto fisso 4 Tetto galleggiante	Idrocarburi	Doppia tenuta
31 Serbatoi	GPL	Sfere - Sigari	Rilascio solo in caso di emergenza. (V. Rapporto di Sicurezza)	
6 Serbatoi	Pentani	Horton sferoidi		

### Emissioni di VOC – sostanze cancerogene/teratogene/mutagene

Le emissioni di sostanze cancerogene, mutagene e teratogene associate ai VOC per le attività della raffinazione sono riconducibili alle emissioni di Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene (BTEX).

In particolare l'emissione complessiva di BTEX è determinata con riferimento alla emissione di benzene, indicato come componente chiave.

Le emissioni di benzene sono state stimate con una relazione utilizzata in sede di Unione Petrolifera e che quantifica le emissioni di benzene pari al 0,9% del totale delle emissioni di VOC. Tale metodo di stima risulta conservativo e pertanto si ha una sovrastima delle quantità emesse.