



**AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**  
**ALLEGATO B 8: FONTI DI EMISSIONI IN**  
**ATMOSFERA DI TIPO NON CONVOGLIATO**

*ENI S.P.A.*

*DIVISIONE REFINING & MARKETING*

*RAFFINERIA DI TARANTO (TA)*

# INDICE

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
<b>1. EMISSIONI IN ATMOSFERA NON CONVOGLIATE .....</b>	<b>2</b>
1.1 INTRODUZIONE .....	2
1.2 METODOLOGIA DI STIMA .....	2
1.3 METODOLOGIA DI SIMA EMISSIONI DIFFUSE DA CARICAZIONE PRODOTTI .....	1
1.4 EMISSIONI DIFFUSE O FUGGITIVE DA AREA IMPIANTI DI PROCESSO .....	1
1.5 EMISSIONI DA VASCHE IMPIANTO DI TRATTAMENTO EFFLUENTI (TAE).....	1
1.6 EMISSIONE DI BENZENE .....	1
<b>2. STUDIO ANALITICO E MONITORAGGIO DEI VOC EFFETTUATI NEL SETTEMBRE 2007 .....</b>	<b>2</b>
2.1 EMISSIONI DIFFUSE – FUGGITIVE DA IMPIANTI DI PROCESSO DI RAFFINERIA .....	3
2.2 EMISSIONI DIFFUSE – FUGGITIVE DA MOVIMENTAZIONE E IMPIANTI DI STOCCAGGIO .....	3
2.3 EMISSIONI DIFFUSE – FUGGITIVE DAL SISTEMA TAE .....	3
2.4 EMISSIONI DIFFUSE – FUGGITIVE DAL SISTEMA DI COLLETTAMENTO .....	4
2.5 CONCLUSIONI.....	4

## **INTRODUZIONE**

Il presente documento risponde alle richieste di approfondimento avanzate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con protocollo DSA – 2008 – 0008520 del 27/03/2008 riguardo metodologie di stima delle emissioni non convogliate nella Raffineria di Taranto.

## **1. EMISSIONI IN ATMOSFERA NON CONVOGLIATE**

### **1.1 Introduzione**

Si definiscono "diffuse" le emissioni in atmosfera non derivanti da punti di emissione convogliata, ai sensi della legislazione vigente. A differenza delle emissioni convogliate, la rilevazione delle emissioni diffuse viene generalmente stimata a partire da macroindicatori quali la movimentazione dei prodotti, il greggio lavorato, i volumi di stoccaggio o da specifiche condizioni chimico-fisiche di esercizio impianti.

Il principale riferimento legislativo vigente è costituito dall'art 276 e Allegato VII - Parte V del D. Lgs. n. 152/06 (che abroga il D.M. 107/00) che stabilisce un articolato calendario di scadenze per interventi di adeguamento dei serbatoi, delle attrezzature per il caricamento e degli impianti di recupero vapore.

Le emissioni diffuse sono costituite fundamentalmente da COV (Composti Organici Volatili) emessi per volatilizzazione dei prodotti petroliferi leggeri. Le principali sorgenti sono individuabili principalmente in:

- serbatoi di stoccaggio a tetto flottante;
- tenute di pompe per la movimentazione di prodotti leggeri;
- flange, valvole, sfiati, etc.;
- vasche e apparecchiature per il trattamento delle acque reflue industriali a cielo aperto;
- operazioni di caricamento.

### **1.2 Metodologia di Stima**

Le quantità complessive di emissioni diffuse sono calcolate periodicamente, utilizzando la metodologia definita sulla base di approfonditi studi da parte di organismi internazionali quali EPA – API Concawe. Tale criterio di valutazione delle emissioni di COV è basato sull'utilizzo di coefficienti di "stima" delle emissioni rivenienti dagli impianti di processo, stoccaggio e movimentazione prodotti, caricamento prodotti, vasche impianti TAE.

In particolare i principali contributi alle emissioni diffuse vengono calcolati secondo lo schema riportato in fig.1.2.

**Figura 1.2**

1) Serbatoi a tetto flottante

1-a) Emissioni di lavoro:  $EL = 0.365 \cdot K_s \cdot 6.26^n \cdot Mv \cdot K_c \cdot D_t$

	<u>Kc</u>	<u>Mv</u>		<u>Ks</u>	<u>n</u>
Benzina	1.0	64	Tenuta primaria	1.2	1.5
Greggio	0.4	50	Tenuta secondaria	0.8	1.2

1-b) Emissioni diffusa da movimentazione:

$$EM = 0.004 \cdot C \cdot d \cdot MOV / D_t$$

dove i coefficienti C e d assumono i valori sotto riportati:

	<u>C</u>	<u>d</u>
Benzina	0.0026	750
Greggio	0.0103	850

- EL ( Kg/anno emissioni di lavoro per singolo serbatoio)
- Ks Coefficiente caratteristico delle tenute
- Kc Coefficiente caratteristico della tipologia di prodotto
- n Esponente caratteristico delle tenute
- EM ( Kg/anno emissioni di movimentazione per singolo serbatoio)
- Mv (peso molecolare della fase vapore)
- ET ( Kg/anno emissioni totali da singolo serbatoio)
- D<sub>t</sub> (diametro serbatoio in metri)
- MOV ( m3/anno movimentato anno)

**1.3 Metodologia di stima emissioni diffuse da caricazione prodotti**

1) Caricazione Benzine

1 - a) Senza VRU:

$E_{Ca}$  = da 1 a 0.33 x  $CARa$  Carico autobotti

$E_{Cf}$  = da 1 a 0.0336 x  $CARf$  Carico ferrocisterne

1 - b) Con VRU:

$E_{Cr}$  = da misure su camino VRU (<10% emissioni p.to 1-a)

1 - c) Emissione totale  $EC = E_{Ca} + E_{Cf} + E_{Cr}$

$EC$  = (kg/anno emissioni totali da caricamento benzine)

$CARa$  (mc/anno di benzina caricata su autobotti)

$CARf$  (mc/anno di benzina caricata su ferrocisterne)

L'emissione totale, nel caso della Raffineria di Taranto, è pertanto calcolata come :

$EC = E_{Cr}$

In particolare, le pensiline dell'area caricamento rete (caricamento benzine) sono dotate di unità di recupero dei vapori di benzine e pertanto le emissioni sono stimate con una riduzione del 10% rispetto all'aliquota definita come  $E_{Ca}$ .

**1.4 Emissioni diffuse o fuggitive da area impianti di processo**

Per una media raffineria europea CONCAWE stima un rateo di emissioni fuggitive da flange, tenute meccaniche di pompe e compressori, steli valvole, etc. pari a:

$EP$  = da 0,03 a 0,025 % wt del totale lavorato

$EP$  = da 0,01 a 0,015 % wt 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).

**1.5 Emissioni da vasche impianto di trattamento effluenti (TAE)**

Il calcolo è effettuato applicando la seguente metodologia di calcolo:

$$EF= 600 *OE*(-6,6339+0,0319*TA-0,0286*TBP_{10\%} +0,2145*TW)/100$$

Dove :

EF= (Kg/anno emissione di idrocarburi da vasche TAE)

OE= (mc/anno di olio in ingresso alla prima vasca o serbatoio impianto TAE)

TA= (temperatura media ambiente °F)

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

TW = (temperatura media dell'acqua in ingresso al TAE °F)

**1.6 EMISSIONE DI BENZENE**

Secondo i protocolli suddetti, l'emissione diffusa di benzene deve essere considerata come contributo dell'emissione di COV e pertanto è originata dalle stesse fonti considerate per i COV. Si considera un rapporto in peso medio C6H6/COV pari a 0,9%.

In Allegato 1 si riportano i dati di COV e benzene della Raffineria di Taranto stimati nel quinquennio 2003 ÷ 2008 tramite l'utilizzo delle relazioni di calcolo di cui sopra (rif. fonte Dichiarazione Ambientale EMAS 2008).

## **2. STUDIO ANALITICO E MONITORAGGIO DEI VOC EFFETTUATI NEL SETTEMBRE 2007**

La Raffineria di Taranto ha condotto nel settembre '07, uno studio finalizzato alla implementazione di un programma di controllo, quantificazione e riduzione delle emissioni diffuse/fuggitive.

Gli item oggetto del presente studio sono stati i seguenti:

- impianti di processo;
- movimentazione caricamento veicoli-cisterna e N/C;
- impianti di stoccaggio;
- sistema di trattamento TAE e sezione collettamento acque.

Per ogni item è stata determinata una stima accurata delle emissioni di VOC emessi in atmosfera. Parte di questo studio è consistito nell'acquisire dati sul campo, monitorando con tecnica "EPA metodo 21", un campione selezionato di componenti (valvole, pompe, compressori, flange, open ended line) appartenenti a differenti unità della raffineria. Le unità impiantistiche monitorate sono le seguenti:

- TIP
- LPG
- HDS1
- HOT OIL

Tali unità sono state selezionate secondo un "criterio di bilanciamento" di tipo statistico basato sui riferimenti di benchmarking tra raffinerie (rif. "Analysis Refinery Screening Data" - American Petroleum Institute, pubb. n. 310), in base al quale tali unità si collocano in termini emissivi come:

- unità TIP: fortemente emissiva
- unità LPG: emissiva
- unità HDS1: mediamente emissiva
- unità HOT OIL: debolmente emissive.

I monitoraggi sono stati effettuati utilizzando un analizzatore di VOC a "ionizzazione di fiamma" portatile equipaggiato di computer di bordo, determinando per ciascuna sorgente le concentrazioni dei VOC in ppmv, in accordo con EPA metodo 21. Preliminarmente alle misurazioni di campo, l'operatore specializzato ha effettuato giornalmente le seguenti attività:

- calibrazione e manutenzione dell'analizzatore di VOC (la calibrazione viene effettuata in conformità alle specifiche del produttore del TOC analyzer);
- caricamento dell'itinerario di misurazione nella EPROM dell'analizzatore;
- misurazione del "rumore di fondo" in ciascuna sezione dell'impianto da sottrarsi al valore rilevato sul componente;
- trasferimento dei dati dallo strumento di acquisizione dati al computer centrale delle emissioni rilevate da ciascuna sorgente.

## **2.1 Emissioni diffuse – fuggitive da impianti di processo di Raffineria**

Tale aliquota è stata calcolata a partire dai dati rilevati in campo. In particolare sono stati ricavati specifici coefficienti di emissione medi, per classi di sorgenti, attraverso l'interpolazione dei dati del campione monitorato con quelli derivanti dalla letteratura tecnica (rif. protocollo EPA 453/95), ed utilizzando equazioni di correlazione tra letture in ppmv e flussi in kg/h.

La stima di emissioni è stata computata in 196 tonnellate annue di VOC.

## **2.2 Emissioni diffuse – fuggitive da movimentazione e impianti di stoccaggio**

### **Movimentazione ATB**

Tale aliquota è stata determinata utilizzando i protocolli AP 42 che forniscono le equazioni di calcolo per le emissioni diffuse da movimentazione (rif. sezione 5 – protocollo AP 42).

La stima ottenuta è stata computata in 42,82 tonnellate annue di VOC.

### **Stoccaggio Prodotti**

Tale aliquota è stata determinata utilizzando il software "Tank 4.09" edito da EPA che utilizza le equazioni di calcolo per le emissioni diffuse da stoccaggio del protocollo AP 42 (rif. sezione 7 – protocollo AP 42).

La stima elaborata fornisce un valore di 125 tonnellate annue di VOC.

## **2.3 Emissioni diffuse – fuggitive dal sistema TAE**

Tale aliquota è stata stimata utilizzando il software "Water 9", implementato con i dati degli impianti di trattamento TAE della Raffineria di Taranto e quelli contenuti nelle linee guida "BREF Refineries – IPPC BAT" (rif. sezione 3.24) che individua una ripartizione media tra sorgenti e contributo contaminante delle acque reflue.

La stima emissiva è stata computata in:

- ca. 22 tonnellate annue di VOC emessi dalla disoleazione primaria (vasche e separatori lamellari);
- ca. 19 tonnellate annue di VOC emessi dalla flottazione ad aria indotta (WEMCO);

Per un totale di ca. 41 tons anno.

**2.4 Emissioni diffuse – fuggitive dal sistema di collettamento**

Tale aliquota è stata stimata utilizzando il software "Water 9", implementato con i dati della sezione di collettamento acque della Raffineria di Taranto e quelli contenuti nelle linee guida "BREF Refineries – IPPC BAT".

LA stima emissiva determinata è di ca. 60 tonnellate annue di VOC emessi dal collettamento acque (drains, pozzetti, grigliati, etc.).

**2.5 Conclusioni**

In Allegato 2 è rappresentata una tabella di sintesi nella quale sono riportati le stime derivanti dallo presente studio e quelle convenzionali ottenute utilizzando le metodologie EPA/API - Concauwe, dichiarate dalla Raffineria di Taranto e relative all'anno 2006.

# **ALLEGATO 1**

**Emissioni COV**

	2003	2004	2005	2006	2007
Impianti movimentazione e stoccaggio	102,1	90,7	85,7	80,2	86,8
Impianti di caricamento cisterne mobili	39,4	38,2	36,2	33,5	29,5
Impianti di processo	380,7	457,1	479,6	512,8	502,5
Impianti di trattamento effluenti liquidi	32,3	31,3	31,3	31,2	31,3
<b>TOTALE</b>	<b>554,5</b>	<b>617,3</b>	<b>632,8</b>	<b>657,8</b>	<b>650,1</b>

Fonte dati: Dichiarazione Ambientale EMAS 2008 (*Dati espressi in ton*)

**Emissioni Benzene**

	2003	2004	2005	2006	2007
Impianti movimentazione e stoccaggio	0,92	0,82	0,77	0,72	0,78
Impianti di caricamento cisterne mobili	0,36	0,34	0,33	0,30	0,27
Impianti di processo	3,43	4,11	4,32	4,62	4,52
Impianti di trattamento effluenti liquidi	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28
<b>TOTALE</b>	<b>5,00</b>	<b>5,55</b>	<b>5,70</b>	<b>5,92</b>	<b>5,85</b>

Fonte dati: Dichiarazione Ambientale EMAS 2008 (*Dati espressi in ton*)

# **ALLEGATO 2**

**STUDIO ANALITICO E MONITORAGGIO DEI VOC EFFETTUATI  
NEL SETTEMBRE '07**

	t/a COV	
	<i>Studio - Analisi VOC</i>	<i>Epa/Concawe (rif. Anno 2006)</i>
Emissioni da impianti di Processo	196	512,8
Emissioni da movimentazione (caricamento ATB e N/C)	42,82	33,5
Emissioni da impianti di stoccaggio	125	80,21
Emissioni da impianto TAE	41	31,3
Emissioni da collettamento acque	60	---
<b>Totale</b>	<b>464,82</b>	<b>657,81</b>