



Raffineria di Livorno  
Via Aurelia, 7  
57017 Stagno Livorno  
Tel. Centralino +39 0586 948 111  
eni.com

Livorno, 02 maggio 2016  
RAFLI DIR 61/137-2016 FL/fm

**Trasmissione a mezzo PEC**

**Ministero dell'Ambiente e della Tutela del  
Territorio e del Mare - Direzione Generale  
per le Valutazioni Ambientali  
Div III Rischio rilevante e autorizzazione  
integrata ambientale**

Via Cristoforo Colombo, 44 - 00147 Roma  
dva-3@minambiente.it  
aia@pec.minambiente.it

e p.c. **Presidente f.f. della Commissione  
Istruttoria AIA-IPPC**  
Prof. Armando Brath  
armando.brath@unibo.it  
roberta.nigro@isprambiente.it

**ISPRA**

Via Vitaliano brancati, 48 - 00144 Roma  
protocollo.ispra@ispra.legalmail.it



GESTIONE AMBIENTALE  
VERIFICATA  
Reg. n° IT-000241

Raffineria di  
Livorno

**Oggetto: Eni S.P.A. Raffineria di Livorno – Riscontro alle prescrizioni  
contenute nel Parere Istruttorio Conclusivo prot. CIPPC-00-  
2015-0002468 del 15/12/2015 relativo al Procedimento di  
modifica ID 40/880.**

Con riferimento all'oggetto ed alla comunicazione MATTM prot. DVA-2015-0032690 del 31/12/2015 di trasmissione del Decreto Ministeriale 0000297 del 23/12/2015, si fornisce in allegato alla presente riscontro a quanto richiesto dalla Commissione Istruttoria AIA-IPPC nel Parere Istruttorio Conclusivo prot. CIPPC-00-2015-0002468 del 22/12/2015 relativo al Procedimento di modifica ID 40/880 della Raffineria di Livorno, relativamente alla stima/calcolo dei singoli contributi emissivi afferenti al camino E4 ed al calcolo per la verifica di conformità al VLE del suddetto camino.

Restiamo a disposizione per eventuali chiarimenti.

Distinti saluti

Il Gestore

  
**eni spa**  
Refining & Marketing and Chemicals  
Raffineria di Livorno  
Vice President  
**Fabrizio Loddo**

eni spa  
Capitale sociale € 4.005.358.876,00 i.v.  
Registro Imprese di Roma, Codice Fiscale 00484960588  
Partita Iva 00905811006, R.E.A. Roma n.756453  
Sede legale:  
Piazzale Enrico Mattei, 1 - 00144 Roma  
Sedi Secondarie:  
Via Emilia, 1 - Piazza Ezio Vanoni, 1  
20097 San Donato Milanese (MI)



## Allegato RAFLI DIR 61/137-2016 FL/fm

### Stima delle caratteristiche quali-quantitative dei singoli afflussi e verifica di conformità al VLE per il camino E4.

#### 1 - Stima delle caratteristiche quali-quantitative dei singoli afflussi al camino E4

Il Camino E4 convoglia i fumi provenienti dai forni di processo degli impianti PLAT, UNI1, HD2, HSW e CLAUS-SCOT. Tutti i forni di combustione sono del tipo multicomcombustibile e, ad eccezione del forno F-3 dell'impianto PLAT di potenza termica pari a 15,8 MWt, sono caratterizzati da una potenza termica nominale <15 MWt. Inoltre il camino convoglia i fumi dell'impianto CLAUS-SCOT di conversione del solfuro di idrogeno in zolfo, che risulta escluso dal campo di applicazione della normativa Grandi Impianti di Combustione ai sensi dell'art. 273 comma 15 lettera d) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche principali dei forni di combustione (PLAT, UNI1, HD2, HSW) e dell'impianto di recupero zolfo (CLAUS-SCOT):

Camino E-4	Impianto	Forni	Combustibili utilizzati	Potenza termica impianti di combustione (MWt) (*)	Impianto anteriore al 2002 si/no
	Reforming (PLAT)	F-3 F-51 F-52 F-101	Fuel Oil Fuel Gas	15,8 13,7 10,8 1,8	SI
	Unifining1 (UNI1)	F-1 F-2	Fuel Oil Fuel Gas	4,9 3,0	SI
	Idrodesolforaz.2 (HD2)	F-1	Fuel Oil Fuel Gas	3,1	SI
	Hydrosweetening (HSW)	F-1A	Fuel Oil Fuel Gas	3,7	SI
<b>Totale parziale</b>			<b>Multi combustibile</b>	<b>56,8</b>	
	Impianto Zolfo (CLAUS-SCOT)	F-201 F-232 F-202 F-231 I-201 I-231	Fuel Gas	2,1 1,1	SI
<b>Totale camino</b>			<b>Multi combustibile</b>	<b>60,0</b>	

(\*) - Produzione di energia alla massima capacità produttiva allo stato attuale di esercizio



Di seguito si riporta la stima delle caratteristiche quali-quantitative dei singoli afflussi al camino con un assetto che prevede:

- Fraz.ne di calore fornito mediante il combustibile det.te (liquido):  $F_{\text{det o.c.}} = 15\%$
- Fraz.ne di calore fornito mediante il combustibile non det.te (gassoso):  $F_{\text{f.g.}} = 85\%$
- Efficienza di conversione impianti Claus-Scot =  $98,0\% \div 98,5\%$

	F3 PLAT	F51 PLAT	F52 PLAT	F101 PLAT	F1 UNI1	F2 UNI1	F-1 HD2	F-1A HSW	<b>camino E4 escluso Claus/Scot</b>	Claus/Scot	<b>camino E4 con Claus/ Scot</b>
Potenza termica MW	15,8	13,7	10,8	1,8	4,9	3,0	3,1	3,7	56,8	3,2	60
Duty F.O. %	0	0	0	0	57	57	57	57	15	0	14
Portata fumi (kNm <sup>3</sup> /h)	13	12	9	0,5	6,8	2,5	3	5,5	52,3	7,7	60
SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	29	29	29	29	900	900	900	900	325	11300	1734
NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	250	250	250	250	330	330	330	330	277	250	274
Polveri (mg/Nm <sup>3</sup> )	5	5	5	5	42	42	42	42	18	5	16

**La stima si basa su dati di letteratura e dati di consuntivo e descrive una situazione tipica rispetto alla quale si possono avere oscillazioni.**





## 2 – Verifica di conformità al VLE per il camino E4.

### 2.1 - Verifica di conformità al VLE per il parametro SO<sub>2</sub>

La verifica della conformità al VLE per il camino E4 per il parametro SO<sub>2</sub> verrà effettuata, come prescritto nel PIC prot. CIPPC-00-2015-0002468 del 22/12/2015 parte integrante del Decreto Ministeriale 0000297 del 23/12/2015, applicando la seguente formula:

$$CVLE-SO_2 = \frac{\text{Portata massica totale SO}_2 - \text{Portata massica SO}_2 \text{ del Claus-Scot}}{\text{Portata volumetrica totale} - \text{Portata volumetrica del Claus-Scot}}$$

Dove:

#### **Portata massica totale SO<sub>2</sub>**

Portata massica SO<sub>2</sub> per il camino E4 ricavata da misure SMCE.

#### **Portata volumetrica totale**

Portata volumetrica per il camino E4 ricavata misure SMCE.

#### **Portata volumetrica del Claus-Scot**

Portata volumetrica della sola linea Claus-Scot, stimata moltiplicando la portata oraria di progetto per il numero di ore di funzionamento della linea Claus-Scot nel periodo in esame.

#### **Portata massica SO<sub>2</sub> del Claus-Scot**

La portata massica di SO<sub>2</sub> del Claus-Scot viene calcolata a partire dal valore di zolfo prodotto in uscita dall'impianto nel periodo in esame (S prodotto) ed in funzione dell'efficienza di conversione ( $\eta$ ) assunta per tale periodo, secondo la formula seguente:

$$SO_2 \text{ emesso} = S \text{ prodotto} * 2 * (1 - \eta/100) / (\eta/100)$$

Il quantitativo di Zolfo prodotto ed esitato viene restituito dalla pesata delle autobotti in uscita nel periodo in esame, mentre l'efficienza di conversione complessiva della linea Claus-Scot viene calcolata considerando i rendimenti di ciascuna caldaia e le ore di marcia delle stesse nelle due diverse situazioni operative, ovvero con impianto SCOT in marcia o con impianto SCOT fermo.

Nel calcolo, per ciascuna caldaia Claus, vengono riportati i valori dell'efficienza di conversione sia in abbinamento con l'impianto SCOT in esercizio sia con impianto SCOT eventualmente fuori servizio.

Le efficienze di conversione utilizzate sono quelle rilevate nel corso dell'ultimo performance test annuale di impianto effettuato.

Le ore di marcia di ciascuna caldaia con impianto SCOT in esercizio e le eventuali ore di marcia con impianto SCOT fuori servizio sono ricavate dal Rapporto mensile di affidabilità impianti Carburanti.

A partire dai dati suddetti, viene determinata l'efficienza di conversione di ciascuna caldaia Claus come media ponderale delle efficienze di conversione sulle ore in esercizio nell'una o nell'altra situazione di marcia (SCOT in marcia o SCOT fuori servizio);



l'efficienza di conversione complessiva della linea di recupero zolfo viene calcolata come media ponderale delle singole efficienze di conversione determinate sulle ore di esercizio di ciascuna caldaia Claus.

A partire dall'efficienza media di conversione calcolata e dal quantitativo di zolfo liquido recuperato ed esitato tramite autobotte nel periodo in esame, viene calcolato il quantitativo di zolfo emesso in atmosfera dall'unità sotto forma di SO<sub>2</sub>.

Si riporta in basso un esempio del calcolo suddetto.

### Efficienza media conversione zolfo - Ottobre 2015

Caldaia		F201	F202	F231	F232	
Efficienza con SCOT	%	99,98	99,98	99,98	99,98	(Performance Test 2014)
Efficienza senza SCOT	%	97,07	93,41	91,05	96,04	(Performance Test 2014)
Ore marcia con SCOT	ore	711	711	711	711	(Report mensile fermate SOI CARB)
Ore marcia senza SCOT	ore	6	3	33	14	(Report mensile fermate SOI CARB)
Ore ferma	ore	27	30	0	19	(Report mensile fermate SOI CARB)
Totale ore marcia	ore	717	714	744	725	(Report mensile fermate SOI CARB)
Totale ore mese	ore	744	744	744	744	
Efficienza media caldaia	%	<b>99,95</b>	<b>99,95</b>	<b>99,58</b>	<b>99,90</b>	(Calcolo)

Efficienza media mensile	%	<b>99,84</b>	(Calcolo)
Zolfo mensile venduto	Ton	<b>1.632</b>	Report mensile PPF
Zolfo carica impianto	Ton	<b>1.634</b>	(Calcolo)
Emissione Zolfo	Ton	<b>2,59</b>	(Calcolo)
Emissione SO <sub>2</sub>	Ton	<b>5,18</b>	(Calcolo)

Per il valore di efficienza media di conversione, in alternativa al metodo suddetto potrà essere preso a riferimento un valore cautelativo, ritenuto congruo con le condizioni di marcia della linea Claus-Scot nel periodo in esame.

## 2.2 - Verifica di conformità al VLE per i parametri NOx e Polveri

Per i parametri NOx e Polveri la verifica di conformità al VLE sarà effettuata confrontando con il VLE i valori direttamente misurati dal sistema SMCE in quanto, come si evince dai valori riportati in tabella di par. 1, le emissioni di NOx e Polveri dalla linea Claus-Scot possono ritenersi scarsamente significative rispetto alle emissioni totali del camino E4.