



divisione refining & marketing

Raffineria di Livorno  
Via Aurelia, 7  
57017 Stagno Livorno  
Tel. centralino +39 0586 948111  
www.eni.it

Livorno, 15 settembre 2011

RAFLI DIR 61/202/FC



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e  
del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA - 2011 - 0024001 del 22/09/2011

A: Spett.le

**Istituto Superiore per la Ricerca Ambientale**  
Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 Roma  
**protocollo.ispra@ispra.legalmail.it**

Spett.le

**Ministero dell'Ambiente e della Tutela del  
Territorio e del Mare**  
**Direzione Generale per la Salvaguardia  
Ambientale**

Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 Roma

e p.c.: Spett.le

**ARPA Toscana**  
Via Porpora, 22  
50144 Firenze

Spett.le

**ARPA Toscana**  
**Dip. Provinciale di Livorno**  
Via Marradi, 144  
57126 Livorno



**Oggetto: Raffineria ENI di Livorno - Decreto AIA - DVA-DEC-2010-0000498 del  
06/08/2010 Prescrizioni in materia di emissioni convogliate in  
atmosfera - Piano di adeguamento**

Con riferimento all'oggetto ed in particolare alle seguenti prescrizioni:

- Art. 1, c 6 "Limiti di emissione e prescrizioni per l'esercizio" decreto AIA;
- al pgf. 10 "Prescrizioni e valori limite di emissione" del Parere istruttorio;

fermo restando il rispetto dei limiti prescritti per la configurazione dopo 12 mesi dal  
rilascio dell'AIA, si trasmette in allegato il Piano di adeguamento mirato a conseguire  
prestazioni in linea con i valori limite da rispettare entro i 36 mesi dal rilascio  
dell'autorizzazione.

eni spa

Sede legale in Roma,  
Piazzale Enrico Mattei, 1 - 00144 Roma  
Capitale sociale Euro 4.005.358.876,00 i.v.  
Registro Imprese di Roma, Codice Fiscale 00484960588  
Partita IVA 00905811005, R.E.A. Roma n.756453



EMAS  
GESTIONE AMBIENTALE  
VERIFICATA  
1-98174

Raffineria  
di Livorno



Si resta in attesa di vs. determinazioni al fine di procedere con le comunicazioni ex art. 29 nonies Dlgs.152/06 che dovessero rendersi necessarie in attuazione delle modifiche di adeguamento alle MTD proposte nel Piano stesso.

Si allega fotocopia del bollettino di pagamento della tariffa prevista al punto III del DM 24/04/2008, già trasmesso in originale con ns. prot. RAFLI DIR 61/153/SV del 24/06/2011.

Distinti saluti

**Eni S.p.A.**  
**Divisione Refining & Marketing**  
Raffineria di Livorno  
Il Direttore  
(Ing. Paolo Leonard)

Eni S.p.A.  
Divisione Refining & Marketing  
Raffineria di Livorno  
Il Direttore  
Ing. Paolo Leonardi



divisione refining & marketing

Raffineria di Livorno  
Via Aurelia, 7  
57017 Stagno Livorno  
Tel. centralino +39 0586 948111  
www.eni.it

Livorno, 24 Giugno 2011  
RAFLI DIR 61/154/SV

Raccomandata A.R.

CONTI CORRENTI POSTALI - Attestazione di Versamento BancoPosta

€ sul C/C n.  di Euro

IMPORTO IN LETTERE SETTEMILACENDESETTASETTE, 00/100

INTESTATO A TESORERIA PROV. della Stato di ROMA

CAUSALE  
Decreto AIA DVA-DEC-2010-0000498 RELATIVO  
TARIFFE CONTROLLI ART. 6 c. 1 del D.M. 24/04/2008

55/977 04 25-05-11 R1  
0033 €\*7.177,00\*  
VCYL 0033 €\*1,10\*  
C/C 000000871012 P 0024

Eni S.p.A. UFFICIO DELL'UFFICIO POSTALE  
Divisione Refining & Marketing  
Via Aurelia, 7  
57017 Stagno (LI)

ESEGUITO DA  
VIA - PIAZZA  
CAP LOCALITÀ

Spett.  
Ministero dell'Ambiente e della Tutela  
del Territorio e del Mare  
Direzione Generale per le Valutazioni  
Ambientali  
Divisione IV - Rischio Rilevante e AIA  
c/a Dott. Lo Presti  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 ROMA

E p.c.:

Spett.  
ISPRA  
Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 Roma

Spett.  
Commissione Istruttoria IPPC  
Via Curtatone, 3  
00184 Roma

**Oggetto:** Decreto AIA DVA-DEC-2010-0000498 Art. 6 c. 1 - Versamento tariffa per controlli relativi all'anno 2011

In riferimento alla ns lettera Prot. n° RAFLI DIR 61/140/SV del 21/09/2010 e vista la vs comunicazione del 07 Aprile 2011 Prot. n° DVA-2011-0008492, con la presente si invia in allegato l'originale dell'attestazione di versamento della tariffa per i controlli relativi all'anno 2011, stabilita dal D.M. del 24/04/2008 e previsti dal titolo III-bis del D.Lgs 152/06 e s.m.i., allegando anche tutta la documentazione relativa al calcolo.

Si coglie l'occasione per porgere  
Distinti saluti

**Eni S.p.A.**  
**Divisione Refining & Marketing**

Raffineria di Livorno  
Il Direttore  
(Ing. Paolo Leonardi)

Allegato: Originale Attestazione di Versamento relativo pagamento tariffa per controlli anno 2011 e calcolo della tariffa

eni spa  
Sede legale in Roma,  
Piazzale Enrico Mattei, 1 - 00144 Roma  
Capitale sociale Euro 4.005.358.876,00 i.v.  
Registro Imprese di Roma, Codice Fiscale 00484960588  
Partita IVA 00905811003, R.E.A. Roma n.756423

Eni S.p.A.  
Divisione Refining & Marketing  
Raffineria di Livorno  
  
TECON/ASTEC/IN



## Autorizzazione Integrata Ambientale

### Piano di adeguamento emissioni convogliate di raffineria DVA-DEC-2010-0000498 del 06/08/2010

Livorno, 18 Agosto 2011

#### Premessa

La raffineria eni Div. R&M di Livorno è stata autorizzata all'esercizio ex AIA con decreto prot. DVA-DEC-2010-0000498 del 06/08/2010 nel rispetto dei contenuti e delle prescrizioni contenute nel relativo Parere Istruttorio che, unitamente al Piano di Monitoraggio e Controllo, costituisce parte integrante del provvedimento sopra indicato.

Con specifico riferimento alle emissioni convogliate in atmosfera, l'esercizio dell'impianto è subordinato al rispetto di quanto contenuto:

- Art. 1, c 6 "Limiti di emissione e prescrizioni per l'esercizio" decreto AIA;
- al pgf. 10 "Prescrizioni e valori limite di emissione" del Parere Istruttorio.

Sulla base dei suddetti riferimenti prescrittivi, a far data dal 16/09/2011 (ovvero 12 mesi dalla data di pubblicazione dell'AIA sulla G.U.R.I.) i livelli emissivi autorizzati per la raffineria di Livorno dovranno attenersi ai valori di seguito riportati in tabella da applicarsi secondo il principio del c.d. "effetto bolla":

INQUINANTE	Limiti di riferimento (mg/Nm <sup>3</sup> al 3% di O <sub>2</sub> )
SO <sub>2</sub>	≤ 1050
NO <sub>x</sub>	≤ 450
Polveri	≤ 45
CO	≤ 150
COV	≤ 20
H <sub>2</sub> S	≤ 3
NH <sub>3</sub> e composti a base di cloro	≤ 20

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno

TECON/ASTEC/IN



Per tutti gli altri inquinanti di pertinenza del proprio ciclo produttivo vengono applicati i limiti di cui al D.Lgs 152/2006.

In aggiunta ai limiti qualitativi espressi in concentrazione, per i principali inquinanti di bolla sono stati altresì stabiliti i limiti ponderali di emissione nell'anno:

INQUINANTE	Limiti di riferimento (tonn/anno)
SO <sub>2</sub>	2.500 max
NO <sub>x</sub>	950 max
CO	300 max
Polveri	100 max

Il rispetto dei limiti di bolla di cui sopra è stato altresì subordinato alla realizzazione di specifico intervento di adeguamento mediante installazione di un impianto di recupero dei gas, denominato GARO, altrimenti destinati alla combustione nei sistemi torcia di raffineria (intervento già completato di cui è stata data comunicazione con nostra prot. RAFLI DIR 61/142/FM del 09/06/2011).

Nell'ambito dei contenuti del PI, al pgf. 10.2, è stato altresì prescritto che la raffineria eni di Livorno predisponga, entro 12 mesi dalla data di pubblicazione dell'AIA sulla G.U.R.I., un ulteriore piano di adeguamento delle emissioni convogliate, da inoltrare all'Autorità Competente, mirato a conseguire nei successivi 24 mesi prestazioni in linea con i valori più bassi dei range previsti dalle Linee Guida Nazionali.

Gli adeguamenti impiantistici dovranno essere pertanto realizzati entro 36 mesi dalla predetta pubblicazione del decreto AIA.

I nuovi limiti di emissione alla scadenza dei 36 mesi dovranno essere quelli di seguito riportati:

INQUINANTE	Limiti di riferimento (mg/Nm <sup>3</sup> al 3% di O <sub>2</sub> )
SO <sub>2</sub>	≤ 800
NO <sub>x</sub>	≤ 250
CO	≤ 100
Polveri	≤ 30

Restano viceversa invariati i limiti ponderali calcolati su base annua.

Ciò premesso, la raffineria eni di Livorno intende ottemperare alla suddetta prescrizione inoltrando il presente Piano di Adeguamento delle emissioni per conseguire nei termini disposti, con interventi tecnico-strutturali di seguito descritti,

*Veronica*

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno

TECON/ASTEC/IN



i valori più bassi dei range previsti dalle Linee Guida Nazionali (come prescritto al citato pgf. 10.2 pag. 112 del Parere Istruttorio).

Gli interventi impiantistici di adeguamento, in ragione della specifica natura e complessità, saranno fortemente vincolati nella tempistica di esecuzione poiché essi potranno essere attuati esclusivamente in concomitanza con le future fermate generali di raffineria. La programmazione di tali fermate è legata ai programmi di lavorazione e pertanto non possono subire modifiche temporali rispetto a quanto pianificato. Il programma delle fermate verrà inviato in un momento successivo.

### Quadro di Riferimento

L'attuale assetto emissivo della raffineria eni di Livorno ottempera di fatto ai limiti imposti ai 12 mesi successivi alla data di vigenza del provvedimento autorizzativo (e quindi entro il 16/09/2011).

In base ai risultati delle campagne di monitoraggio condotte nel corso del 2011 ed alla documentazione già inviata ad ISPRA con riferimento ai valori di bolla medi mensili, si evidenzia il rispetto dei limiti previsti nella configurazione della raffineria dopo 12 mesi dalla data di pubblicazione dell'AIA.

Il conseguimento di tale significativo risultato in materia di contenimento delle emissioni in atmosfera è stato ottenuto a seguito di interventi previsti sia dal miglioramento continuo in ambito EMAS sia dalle specifiche prescrizioni contenute nell'AIA.

Gli interventi sono stati sostanzialmente finalizzati a migliorare il processo di combustione dei forni di raffineria ed in particolare:

1. modificando la qualità dei combustibili utilizzati nei forni di processo;
2. ottimizzando ulteriormente la loro efficienza di combustione.
- 3.

Nello specifico se ne riassumono i contenuti tecnici:

1. modifica del mix combustibili di raffineria incrementando la frazione gassosa (fuel gas a minor contenuto di zolfo) rispetto a quella liquida (Olio Combustibile).
2. Sostituzione dei bruciatori preesistenti su ulteriori 5 forni di maggiore potenzialità con altri di più moderna concezione che garantiscano una minor emissione di NOx (Bruciatori Low-NOx).

*Assessorato*



### 1. Modifica del mix combustibili

Come ampiamente noto, il fuel gas di raffineria è un combustibile il cui contenuto di zolfo è pressoché trascurabile ai fini delle emissioni di SO<sub>2</sub> e di NO<sub>x</sub>.

E' stata pertanto incrementata la quota di fuel gas disponibile per la raffineria grazie alla messa in esercizio del sistema di recupero gas di torcia denominato GARO (vedi comunicazione prot. RAFLI DIR 61/194/FM del 22/12/2010, di cui all'Allegato A che si allega).

L'intervento ha di fatto consentito di recuperare gas che sarebbe stato altrimenti inviato in torcia e di evitare il consumo di un equivalente quantitativo di olio combustibile.

Tale intervento, oltre a migliorare il livello emissivo di raffineria (anche con riduzione di CO<sub>2</sub> emessa) ha altresì contribuito ad un sensibile miglioramento della performance energetica dell'intero sito.

Inoltre, in concomitanza della fermata generale di raffineria nel periodo maggio-giugno u.s., è stata modificata la rete di distribuzione interna del metano per consentire l'utilizzo di questa ulteriore fonte energetica nei forni di raffineria.

La massimizzazione attuale dei combustibili gassosi ha contribuito sensibilmente al miglioramento del quadro emissivo.

### 2. Utilizzo di bruciatori di ultima generazione Low-NO<sub>x</sub>

Su 5 forni di raffineria (Platformer, VPS, Hot-Oil) sono stati installati bruciatori di nuova concezione finalizzati alla massimizzazione dell'efficienza di combustione e alla riduzione dei livelli emissivi di NO<sub>x</sub>.

A seguito del riavviamento della raffineria, successivo al completamento della fermata generale per manutenzione, l'azione congiunta degli interventi di cui sopra ha consentito una riduzione del livello emissivo di raffineria e il rispetto dei limiti prescritti in AIA dopo 12 mesi dalla data di pubblicazione nella GURI.

## **Piano di Adeguamento al 16/09/2013**

Come richiamato in premessa, a partire dal 16 Settembre 2013 è fatto obbligo alla raffineria eni di Livorno di conseguire un ulteriore e significativo contenimento

*Scavand*

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno

TECON/ASTEC/IN



delle proprie emissioni convogliate in atmosfera perseguendo prestazioni in linea con i valori più bassi dei range previsti dalle Linee Guida Nazionali.

Tale obiettivo impone necessariamente l'adozione di un piano di adeguamento impiantistico che comporta anche interventi strutturali da realizzarsi entro 36 mesi dalla data di pubblicazione del decreto AIA e quindi entro il 16/9/2013, per il raggiungimento dei seguenti limiti di bolla.

		A.I.A. validi dal 16/9/2013
BOLLA SO <sub>2</sub>	mg/Nmc	800
BOLLA NO <sub>x</sub>	mg/Nmc	250
BOLLA CO	mg/Nmc	100
BOLLA Polveri	mg/Nmc	30

Nel seguito vengono descritti sinteticamente gli interventi di miglioramento previsti.

I dettagli e la documentazione tecnica-descrittiva di supporto ed attuazione verranno resi disponibili ed inoltrati alle Competenti Autorità in un momento successivo alla presentazione del presente Piano di Adeguamento, appena saranno validati e disponibili.

#### A. Ottimizzazione mix combustibili di raffineria

Sulla base delle evidenze maturate di recente, il conseguimento dei nuovi livelli emissivi richiederà maggiore disponibilità di combustibili gassosi (fuel gas e metano) tale da sostenere la duty richiesta alla max potenzialità della raffineria e nelle condizioni ambientali più gravose.

L'O.C. pertanto diverrà sempre più un combustibile marginale e potrà comunque essere utilizzato in situazioni transitorie (es. fermata/avviamento impianti) e/o di emergenza (caso di assenza di fuels gassosi).

Il consumo complessivo di combustibili ai forni di Raffineria è ovviamente variabile, a parità di assetto impianti, in funzione anche delle condizioni meteo-climatiche.

Infatti, sulla base dei dati storici degli ultimi due anni, il consumo tipico di raffineria è quantificabile come riportato di seguito:

*Scanned*



- Inverno = 605 tFOE/d
- Estate = 585 tFOE/d

Come indicato nei Paragrafi precedenti, la componente gassosa dei combustibili utilizzati in Raffineria è formata da Fuel Gas autoprodotta e da Metano acquistato.

Anche la disponibilità di Fuel Gas varia a seconda della stagione e dell'assetto dell'impianto Platformer da cui deriva.

Sempre sulla base dei dati storici, le disponibilità medie attuali di Fuel Gas in Raffineria attuali sono rispettivamente:

- Inverno = 240 t/d (circa pari a 300 tFOE/d)
- Estate = 270 t/d (circa pari a 335 tFOE/d)

Appare dunque evidente che l'assetto combustibili da trarre al 2013, minimizzando l'utilizzo di O.C. (ad esclusione delle situazioni transitorie e nei casi di emergenza), richiede dunque un'ulteriore significativa disponibilità di combustibili gassosi pari ad un massimo di:

- Inverno = 265 t/d (circa pari a 305 tFOE/d) = 355.000 Nm<sup>3</sup>/d
- Estate = 215 t/d (circa pari a 250 tFOE/d) = 290.000 Nm<sup>3</sup>/d

Conseguentemente si ritiene di adottare i seguenti interventi strutturali finalizzati ad assicurare la prevista disponibilità :

#### 1. Sistema di recupero gas di torcia Blow-Down LUBE

Analogamente a quanto conseguito per il Blow-Down impianti della linea produttiva Carburanti, si intende adottare una ulteriore Migliore Tecnologia Disponibile mediante installazione di un compressore di recupero gas (GARO) anche per il Blow-down degli impianti della linea Lubrificanti.

Il quantitativo di gas potenzialmente recuperabile è pari a circa 4.000 t/anno di F.O.E con indubbi vantaggi sull'ulteriore disponibilità di fuel gas per la raffineria (propano in particolare) e contestuale riduzione di CO<sub>2</sub> emessa.

Si riporta uno schema semplificato dell'assetto attuale e di quello previsto a valle dell'inserimento del compressore GARO:

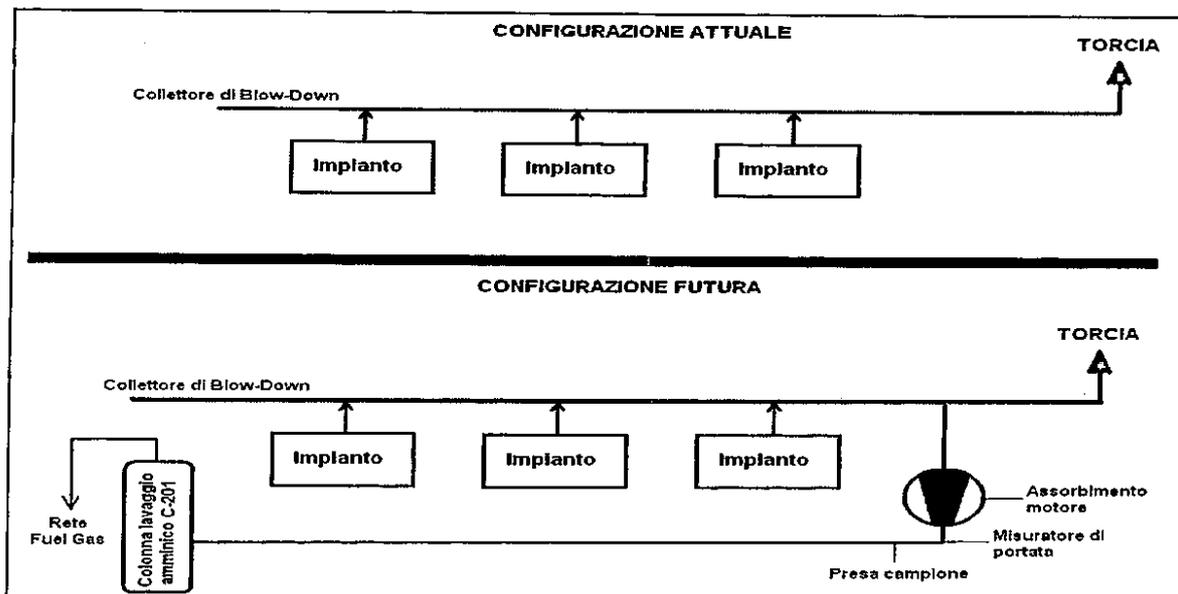
*Accompli*

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno

TECON/ASTEC/IN



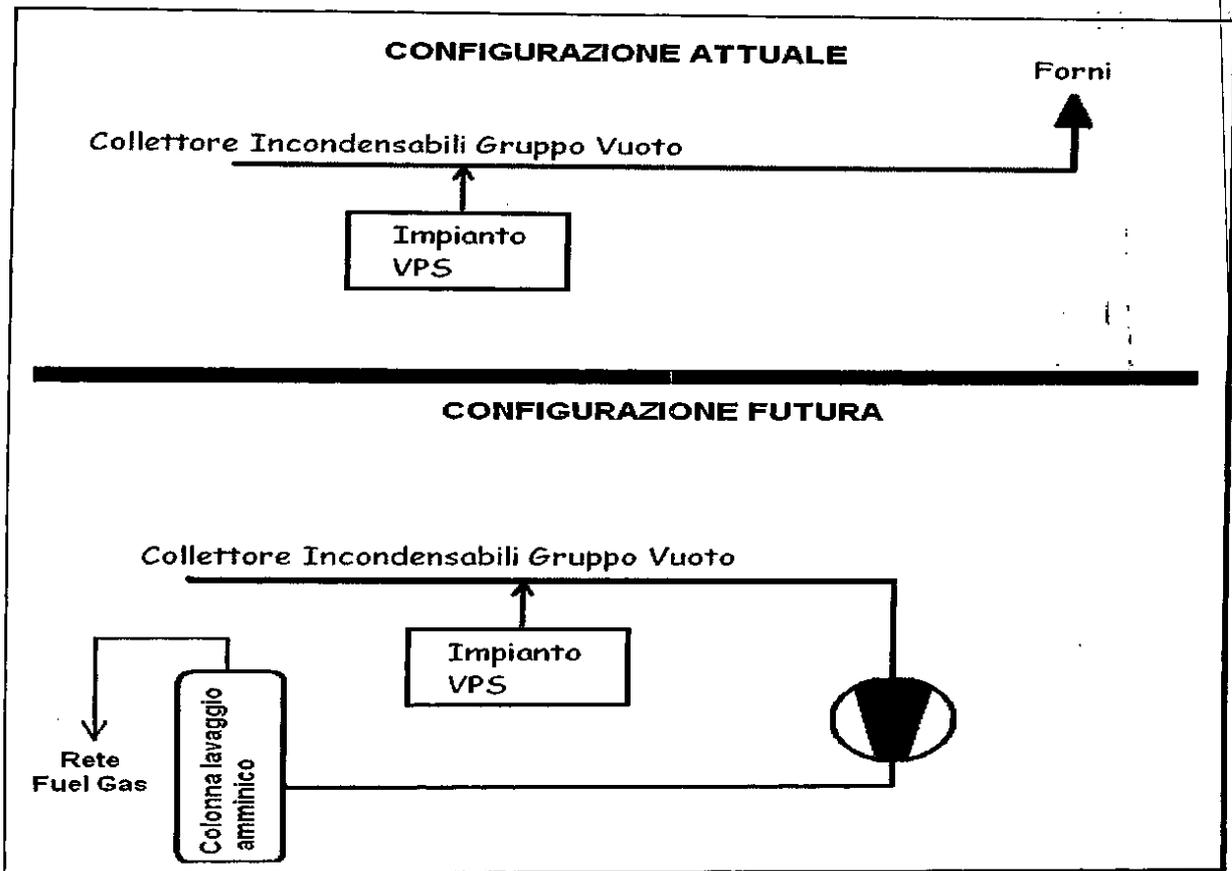
## 2. Sistema di recupero e trattamento incondensabili impianto VPS (vacuum Distillation)

Per il recupero ottimale nella rete fuel-gas delle correnti gassose generate dal sistema di vuoto dell'impianto VPS, si prevede di installare un sistema in grado di recuperare tale corrente gassosa mediante un package di compressione ad anello liquido e destinarlo ad un impianto di lavaggio amminico esistente in raffineria. Anche questo intervento si configura come adozione di MTD.

Tale ulteriore quantitativo di gas recuperato e trattato negli impianti di lavaggio esistenti, concorrerà alla riduzione delle emissioni di SO<sub>2</sub> per gli impianti del ciclo lubrificanti.

Si riporta di seguito uno schema semplificato dell'assetto attuale e di quello previsto a valle inserimento package di compressione:

*Acquaroli*



3. Eventuale potenziamento sistema ricezione gas metano da rete esterna e seconda fase di miglioramento rete distribuzione interna e distribuzione metano alla rete gas di raffineria

Nel caso si rendesse necessario aumentare ulteriormente l'utilizzo di metano per tragaruardare i limiti emissivi e soddisfare i fabbisogni energetici di raffineria, verrà predisposto uno studio finalizzato a :

- I. Verificare la capacità di trasporto dell'attuale stazione di riduzione metano da rete SNAM a Raffineria/Enipower ivi compreso lo studio sull'attuale size della pipeline esterna di adduzione;
- II. Individuare gli interventi di adeguamento/potenziamento previa verifica degli accordi di interscambio societario
- III. Analizzare e valutare le ricadute fiscali ed autorizzative connesse all'eventuale potenziamento della stazione di riduzione metano;

*Assuranti*



IV. Verificare la rete gas di raffineria per l'adeguamento alle nuove portate di trasferimento e distribuzione alle utenze di raffineria.

La realizzazione degli eventuali interventi di adeguamento dovrà essere necessariamente attuata nell'ambito delle fermate programmate di raffineria e della CTE Enipower; sarà pertanto proposto uno specifico piano di realizzazione.

B. Ottimizzazione processo di combustione

L'incremento dell'utilizzo di combustibili gassosi per l'assetto energetico della raffineria, impone che tutti i forni di processo siano attrezzati per poter erogare il 100% della duty con il solo utilizzo di tale combustibile.

Allo stato attuale non tutti i forni sono predisposti in tal senso in quanto essi sono stati progettati e costruiti per un utilizzo misto di fuel (olio combustibile e gas) con limitate possibilità di variazione delle percentuali di utilizzo.

Tale incremento di utilizzo di combustibile gassoso prevede di conseguenza la riprogettazione dei seguenti forni di raffineria:

- Forno F2 impianto Topping
- Forni F201 e 202 impianto VPS
- Forno F1 Hot-Oil 1.

E' pertanto necessario avviare uno studio di fattibilità finalizzato ad individuare le modifiche strutturali (materiali, conformazione, circuiti di alimentazione/regolazione, ecc) che consentiranno l'adeguamento dei suddetti forni anche all'utilizzo esclusivo di combustibili gassosi.

In relazione ai nuovi limiti emissivi imposti, si evidenzia che gli obiettivi di minimizzazione per le emissioni di NOx e Polveri risultano estremamente stringenti per cui, in aggiunta a quanto previsto per l'assetto fuel forni, la raffineria intende investigare ambiti di ottimizzazione del processo di combustione finalizzati all'ulteriore contenimento dei suddetti inquinanti.

Si intende infatti valutare, in collaborazione con società specializzate, la possibilità di minimizzare la formazione di NOx mediante ;

- additivazione di sistemi di abbattimento inquinanti in camera di combustione;
- utilizzo di aria arricchita con ossigeno, mediante installazione di bruciatori innovativi appositamente concepiti al fine di diminuire la quantità di azoto

*Acquasanti*



presente in camera di combustione, e prevenire conseguentemente la formazione di NOx "Thermal".

C. Potenziamento sistema oleodotti raffineria-darsene eni con inserimento di nuova tubazione di trasferimento bitume

Tutti gli interventi finalizzati all'incremento della disponibilità di combustibili gassosi porteranno alla necessità di esitare, verso altre raffinerie dotate di impianti di conversione, i componenti base attualmente prodotti e utilizzati nella raffineria di Livorno per la formulazione di O.C.

Tali componenti non saranno più utilizzabili per la produzione di OC denso ATZ per consumi interni proprio a causa dei nuovi limiti di SO2 imposti dall'AIA che potranno essere conseguiti solo mediante l'impiego di combustibili BTZ.

Inoltre, dal 01/01/2012, non sarà più consentita la vendita di O.C. bunker per usi navali con tenore di zolfo superiore al 3,5%.

Per tale esigenza, la raffineria intende predisporre un nuovo oleodotto di lunghezza pari a 2 Km circa per consentire il trasferimento via nave di miscele di O.C. denso e asfalti verso le raffinerie del circuito eni.

La Raffineria eni di Livorno non è infatti dotata di impianti di conversione ed il suo ciclo di produzione dei lubrificanti richiede l'utilizzo di specifici e limitati greggi, tutti ad alto tenore di zolfo (ATZ), con conseguente ed inevitabile resa in OC densi, bitumi ed asfalti.

D. Tempistica di realizzazione

**Item A : Ottimizzazione mix combustibili**

1. Installazione compressore GARO Blow-Down Lubrificanti

- Studio di fattibilità e Progettazione : marzo 2012
- Autorizzazioni : luglio 2012
- Pianificazione ed esecuzione : marzo 2013

2. Sistema di recupero e trattamento incondensabili VPS

- Studio di fattibilità e Progettazione : marzo 2012
- Autorizzazioni : luglio 2012
- Pianificazione ed esecuzione : marzo 2013

*Scorroni*



**3. Studio di fattibilità per l'eventuale potenziamento rete gas metano**

- Studi e verifiche : marzo 2012
- Progettazione di dettaglio : dicembre 2012
- Autorizzazioni : Marzo 2013
- Pianificazione ed esecuzione : marzo 2014

**Item B : Ottimizzazione processo di combustione**

**Utilizzo 100% fuel gas/metano ai forni di raffineria**

- Studio di fattibilità modifica forni : marzo 2012
- Pianificazione ed esecuzione : marzo 2014

**Utilizzo Sistemi di Abbattimento NOx**

- Prima prova industriale : dicembre 2011
- Progettazione implementazione sistemi di dosaggio su forni : marzo 2012
- Messa a punto sistemi di dosaggio: giugno 2012
- Test industriali per definizione assetto: dicembre 2012
- Completamento modifiche su forni e messa a regime: dicembre 2013

**Utilizzo Aria arricchita con Ossigeno**

- Individuazione del forno su cui iniziare il test industriale : novembre 2011
- Definizione modalità test (con società specializzata) e approvvigionamento bruciatore : giugno 2012
- Inizio test: luglio 2012
- Valutazione risultati e definizione strategia ampliamento test: settembre 2012
- Completamento installazione su forni e messa a regime: marzo 2014

**Item C : Potenziamento sistema oleodotti raffineria-darsene eni con inserimento di nuova tubazione di trasferimento bitume**

- Giugno 2014



## Allegato A

# Sistema di recupero dei gas inviati in torcia

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno

TECON /ASTEC- SPP/AMB



Livorno, 16 Dicembre 2010

## SISTEMA DI RECUPERO DEI GAS INVIATI IN TORCIA

### INDICE

Sezione	pag.
INTRODUZIONE.....	2
1. SISTEMA ATTUALE DI BLOW-DOWN E TORCE.....	3
2. INDIVIDUAZIONE DELLE MTD RELATIVE ALLE TORCE .....	4
3. SISTEMA DI RECUPERO GAS DA INSTALLARE .....	6
3.1. Caratteristiche del sistema.....	6
3.2. Dati progettuali.....	8
3.2.1. Proprietà dell'alimentazione .....	8
3.2.2. Consumi stimati.....	9
3.2.3. Limiti di batteria .....	9
3.2.4. Apparecchiature installate e prestazioni del sistema.....	10
4. STIMA DEI RISPARMI ENERGETICI E DEI BENEFICI AMBIENTALI ATTESI .....	11
4.1. Rientro energetico.....	11
4.1.1. Stima della riduzione di olio combustibile bruciato ai forni e delle emissioni di gas in torcia .....	11
5 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE DELL'ADEGUAMENTO.....	13

### Allegati

P&ID BD0001 - Recupero Gas da Blow Down a compressore GARO

*Leonard*

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno



TECON /ASTEC- SPP/AMB

## INTRODUZIONE

In ottemperanza a quanto prescritto nel Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale di Eni Raffineria di Livorno DVA-DEC-2010-0000498 del 06/08/2010 all'Art.1, comma 3 e riportato anche nel Parere Istruttorio Conclusivo [CIPPC\_00\_2010\_0000896 del 05/05/2010], la Raffineria di Livorno intende presentare, attraverso il presente documento, il progetto del sistema di recupero dei gas inviati in torcia, di cui al punto 5 della nota trasmessa dal Gestore in data 21/04/2010 e discusso nel corso della CdS del 23/04/2010.

La Raffineria di Livorno ha in programma l'installazione di un sistema di recupero del gas convogliato attraverso i collettori di blow-down al "Sistema Torcia", finalizzato a conseguire un più elevato livello di applicazione delle Migliori Tecniche Disponibili (MTD) previste dai documenti di riferimento (Linee Guida MTD Raffinerie di Petrolio, DM 29 Gennaio 2007).

La presente nota riporta la descrizione del "Sistema Torcia" esistente e delle caratteristiche tecniche del nuovo sistema di recupero, ed include una stima dei risparmi energetici e dei benefici ambientali ad esso correlati.

*Leonardo*

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno



TECON / ASTEC- SPP/AMB

## 1. SISTEMA ATTUALE DI BLOW-DOWN E TORCE

Tutti gli scarichi funzionali degli impianti di processo (sia di tipo gassoso che liquido) sono convogliati attraverso i collettori di blow-down al "Sistema Torcia". La Raffineria è dotata di 2 collettori di blow-down, uno per gli impianti afferenti al ciclo Carburanti ed uno per gli impianti afferenti al ciclo Lubrificanti, attraverso i quali sono convogliati i flussi gassosi.

Sulle linee sono installati dei vessel per la separazione degli eventuali liquidi e la condensazione di parte dei vapori scaricati; i gas e i vapori non condensati vengono inviati direttamente a due torce (il cui terminale si trova a circa 103 m di altezza), alla cui base è presente una guardia idraulica per evitare ritorni di fiamma. Ogni fiaccola è dotata di bruciatore pilota sempre acceso in prossimità del terminale di uscita, che garantisce la combustione dei gas scaricati. I bruciatori sono dotati di termocoppia per segnalare mediante allarme l'eventuale mancanza di fiamma.

In merito alla rilevanza ambientale del sistema di blow-down e torcia, si osserva che le quantità di idrocarburi scaricate in torcia non sono quantificabili a priori perché dipendono dalla durata e dalla tipologia dei processi della Raffineria che determinano i suddetti scarichi a blow-down.

La documentazione di supporto (Manuali Operativi) disposta dalla Raffineria in tale ambito risulta, comunque, estremamente dettagliata e riporta i dati relativi agli scarichi massimi ipotizzabili per la condizione di emergenza dimensionante ( caso di mancanza di energia elettrica).

*Seamans*



**TECON /ASTEC– SPP/AMB**

**2. INDIVIDUAZIONE DELLE MTD RELATIVE ALLE TORCE**

La Raffineria gestisce il "Sistema Torcia" esistente in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida MTD nazionali di settore (LG MTD Raffinerie di petrolio e di gas, 29 Gennaio 2007), in quanto:

- Le torce vengono utilizzate come dispositivo di sicurezza e di controllo ambientale della Raffineria (transitori, avviamento, fermata ed emergenza impianti etc.). I collettori di blow-down collegati alle torce idrocarburiche in servizio presso la Raffineria ricevono scarichi di prodotti idrocarburici generati nelle condizioni sopra descritte. Al fine di garantire un esercizio delle operazioni in completa sicurezza, tale flusso necessita di essere inviato alla torcia per la sua combustione;
- Per ridurre la fumosità e la visibilità del pennacchio, in entrambe le torce è implementata la tecnica dell'iniezione di vapore;
- Entrambe le torce vengono gestite con l'obiettivo di minimizzare la quantità di gas da bruciare. Questo obiettivo viene ottenuto mediante:
  - ✓ bilanciamento della rete Fuel Gas mediante controllo di consumi e produzioni; variazione del mix combustibili ai forni e variazione degli assetti lavorativi;
  - ✓ utilizzo, per quanto possibile, di valvole di sicurezza ad elevata integrità;
  - ✓ applicazione di procedure e buone pratiche di controllo tali da evitare invio di gas alla torcia.
- Entrambe le torce idrocarburiche a servizio delle unità del ciclo Carburanti e delle unità del ciclo Lubrificanti sono dotate di misuratori di portata in grado di restituire il valore di flusso di massa per il monitoraggio della quantità di gas convogliati al "Sistema Torcia". I suddetti misuratori di portata sono anche strumenti di misura previsti dalle Linee Guida di Monitoraggio dei gas ad effetto serra nell'ambito degli adempimenti della normativa di Emission Trading (Direttiva 2003/87/CE).

In aggiunta alle tecniche già adottate per limitare il quantitativo di gas bruciati in torcia, la Raffineria ha previsto di inserire un sistema di recupero dei gas idrocarburici dal collettore di blow-down del Ciclo Carburanti per riutilizzarli nel ciclo produttivo come ulteriore adeguamento alle MTD di settore .

Tale intervento consentirà di utilizzare come combustibile nel ciclo produttivo della Raffineria un gas che altrimenti verrebbe bruciato in torcia, quindi consente un risparmio globale sui fuels utilizzati come combustibili nei forni e nelle caldaie contribuendo a migliorare il bilancio materiale della Raffineria e l'efficienza del ciclo produttivo e, in ultima analisi, a migliorare l'impatto ambientale. Infatti, il recupero di tale aliquota di gas fa sì che

*Leonardo*

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno



**TECON /ASTEC- SPP/AMB**

si utilizzi meno olio combustibile con una riduzione delle emissioni atmosferiche della Raffineria, come riportato in seguito nel paragrafo 4.

Si precisa che la previsione di installare il sistema di recupero asservito esclusivamente alla torcia "carburanti" è motivata dal fatto che i volumi in gioco sul blow-down Lubrificanti non sono tali da far ritenere efficace l'installazione di un analogo sistema di recupero gas.

*Leonardi*



**TECON /ASTEC- SPP/AMB**

**3. SISTEMA DI RECUPERO GAS DA INSTALLARE**

**3.1. Caratteristiche del sistema**

Il sistema previsto di recupero di gas da blow-down del ciclo Carburanti comprende due compressori ad anello liquido di fornitura GARO, ciascuno di portata nominale di 870 m<sup>3</sup>/h. Uno dei due compressori sarà sempre in marcia, mentre il secondo sarà attivato per aumento di portata nel collettore di blow-down.

Nel recupero dei gas di torcia i compressori ad anello liquido hanno dimostrato di essere la soluzione più razionale dal punto di vista tecnologico e la più vantaggiosa dal punto di vista dell'affidabilità:

- dal punto di vista tecnologico "l'anello liquido" non risente della condensazione degli HC pesanti, qualora fossero presenti.
- dal punto di vista dell'affidabilità richiedono una manutenzione quasi nulla, in quanto l'attrito è praticamente inesistente.

A valle dell'installazione dei compressori GARO, la gran parte dei gas scaricati nel sistema di blow-down del ciclo Carburanti della Raffineria, sarà recuperata ed inviata al lavaggio amminico per la separazione di eventuali tracce di H<sub>2</sub>S. Il gas recuperato e trattato nel lavaggio amminico rientrerà nella rete fuel gas e verrà utilizzato per l'alimentazione dei forni di processo.

In Figura 1 viene mostrato il confronto tra la configurazione attuale e quella a valle dell'istallazione del nuovo sistema di recupero gas, mentre in Figura 2 viene riportato lo schema semplificato dell'impianto da inserire.

*De Marchi*



TECON / ASTEC- SPP/AMB

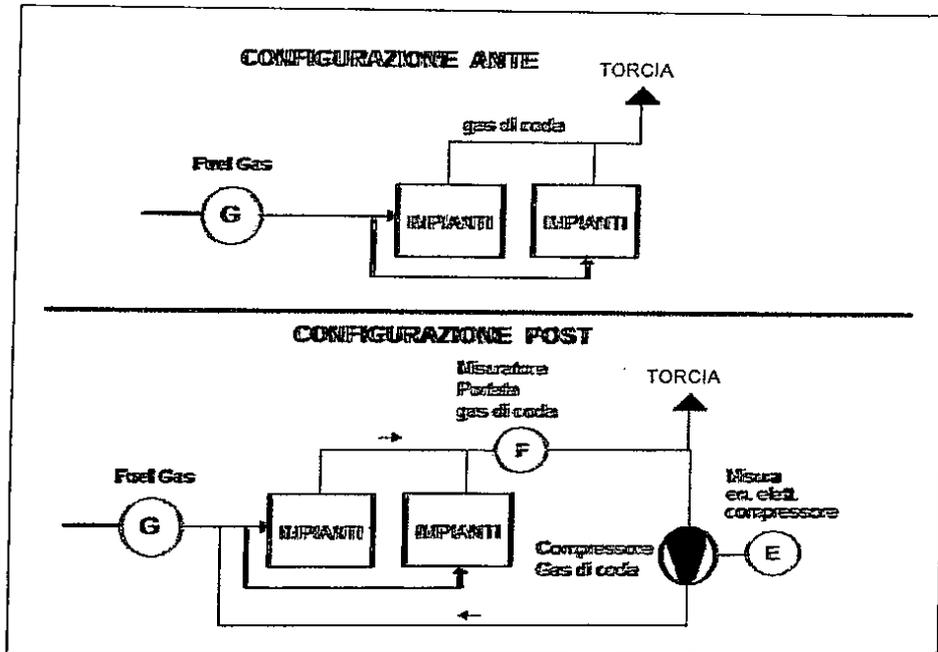


Figura 1: Schema semplificato del sistema attuale e di quello futuro

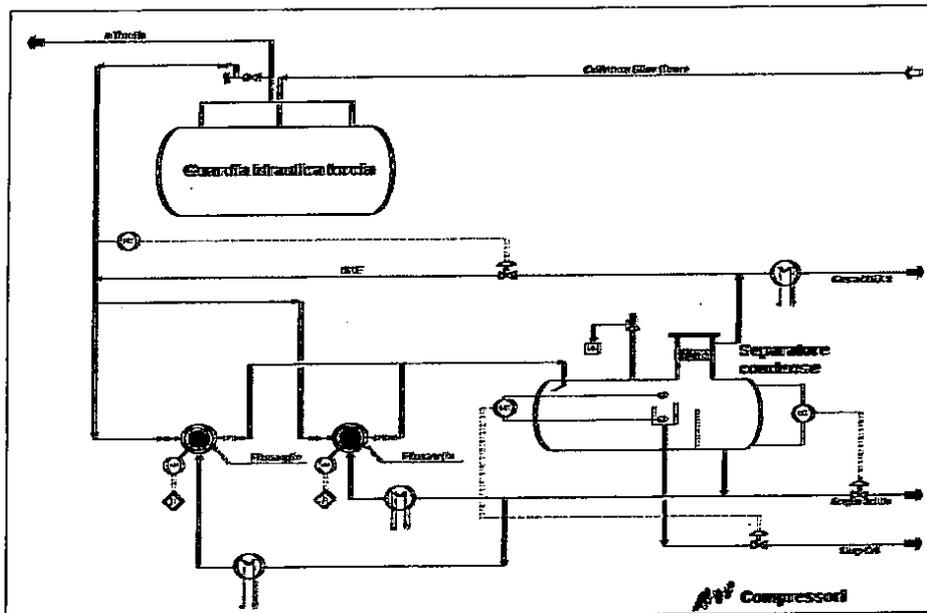


Figura 2: Schema semplificato dell'impianto da inserire

*Leonardi*

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno



## TECON /ASTEC- SPP/AMB

In Allegato al presente documento si riportano il seguente P&ID:

- P&ID BD0001 Recupero Gas da Blow Down a compressore GARO;

### 3.2. Dati progettuali

Si riportano nel presente paragrafo le condizioni operative del sistema di recupero gas inviati in torcia.

#### 3.2.1. Proprietà dell'alimentazione

I dati caratteristici e la composizione tipica della corrente di gas di torcia in alimentazione al sistema sono riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella 1: Caratteristiche del gas di torcia

Caratteristica		Min.	Norm.	Max.
Portata	m <sup>3</sup> /h	-	870	-
Tipo di alimentazione		Continua		
Pressione gas di processo	bar a.	1.02		
Temperatura operativa	°C	-	50	120

*Leonardi*



Tabella 2: Composizione tipica del gas di torcia

	%vol	PCI kcal/kg
O2	1,1	0
N2	3,6	0
CO2	0,03	0
H2	33,75	28.895,10
CH4	10,93	11.988,84
C2H6	17,49	11.381,18
C3H8	25	11.097,75
C3H6	0,03	10.958,15
n-C4H10	4,18	10.949,91
i-C4H10	2,84	10.915,71
C4H8	0,02	10.843,77
n-C5H12	0,26	10.771,27
i-C5H12	0,38	10.753,34
C6+	0,29	10.713,59

### 3.2.2. Consumi stimati

I consumi stimati del sistema sono i seguenti:

- Consumo acqua di raffreddamento per ciascun scambiatore di calore: 60 m<sup>3</sup>/h;
- Consumo acqua di raffreddamento per l'Aftercooler: 2 m<sup>3</sup>/h;
- Consumo acqua di make up: 700 lt/h;
- Consumo elettrico di ciascun compressore 200 kW/h.

### 3.2.3. Limiti di batteria

La pressione ai limiti di batteria è pari a 1.02 bar ass. e la temperatura operativa a 50°C.

La composizione stimata del gas inviato al sistema è riportata al paragrafo 3.2.1, il peso molecolare medio è di 20 kgmol/kg.

*Deonani*

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno



**TECON /ASTEC– SPP/AMB**

### 3.2.4. Apparecchiature installate e prestazioni del sistema

Il sistema di recupero dei gas inviati in torcia è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- N. 2 compressori completi di tenuta meccanica doppia, sistema di flussaggio delle tenute meccaniche e motore elettrico;
- N. 2 scambiatori di calori principali sull'acqua di riciclo al compressore, in accordo a norme TEMA R, tipo AES;
- N. 1 Aftercooler a fascio tubiero, in accordo a norme TEMA R, tipo AES;
- N. 1 separatore orizzontale gas/liquido comune, completo di n. 2 valvole di sicurezza.

La temperatura e la pressione del gas in uscita dal separatore sono pari a 35°C e 8,0 bar assoluti (8,16 kg/cm<sup>2</sup>).

*Leonardi*



**TECON /ASTEC- SPP/AMB**

**4. STIMA DEI RISPARMI ENERGETICI E DEI BENEFICI AMBIENTALI ATTESI**

Sebbene i quantitativi di gas inviati al sistema di blow-down e alle torce non siano predeterminabili, proprio per la finalità del sistema già descritta, è certo che l'installazione del sistema di compressione GARO, come adeguamento alla MTD dei sistemi di blow-down, comporterà una riduzione degli impatti energetici ed ambientali della Raffineria, come di seguito descritto.

**4.1. Rientro energetico**

Il rientro energetico sarà misurato attraverso strumentazione dedicata, installata insieme al sistema di compressione:

- Misuratore portata gas di coda;
- Misuratore energia elettrica consumata dai compressori.

Il programma di misura proposto è riportato di seguito:

- Misura quantità di gas recuperato nel periodo j ( $Q_j$ );
- Analisi periodica (15gg ca.) del gas e calcolo del Potere Calorifico Inferiore (PCI) in base alla composizione risultante ( $PCI_j$ );
- Misura energia elettrica consumata dal Compressore nel periodo j ( $E_j$ ).

Il risparmio stimato sarà il seguente:

$$Risparmio = \sum_{j=1}^n [(Q_j \cdot PCI_j) \cdot f_1 - E_j \cdot f_2] \quad (\text{TEP/anno})$$

dove:

$f_1, f_2$  = coefficienti di trasformazione in TEP delle grandezze energetiche;

$j$  = periodo di validità dell'ultima analisi dei gas di coda (in genere 2 settimane);

$n$  = numero di periodi nell'anno.

**4.1.1. Stima della riduzione olio combustibile bruciato ai forni e delle emissioni di gas in torcia**

La stima del risparmio annuale è stata effettuata tenendo conto dell'olio combustibile che questo gas recuperato spiazzerà.

*Scorariob*

**TECON /ASTEC- SPP/AMB**

Per stimare la quantità di gas recuperato in un anno si è ipotizzato di recuperare tutto il gas di blow-down quando questo è inferiore al 85% della portata nominale della somma dei due compressori.

Con queste assunzioni, è possibile stimare una sensibile riduzione dei consumi di olio combustibile quantificabile in misura compresa tra il 10% ed il 15%, con una riduzione dei livelli di emissione di CO<sub>2</sub> pari a circa il 3%.

*Leonardi*

Eni S.p.A.

Divisione Refining & Marketing

Raffineria di Livorno



TECON /ASTEC- SPP/AMB

## 5 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE DELL'ADEGUAMENTO

La Raffineria si è attivata per l'ottenimento delle autorizzazioni edilizie necessarie all'installazione dell'impianto presentando la D.I.A. prot. 56079 al Comune di Livorno in data 26/05/2010 e dando comunicazione della previsione d'intervento alla Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali del Ministero Ambiente, mediante l'invio di una Relazione Tecnica con nota prot. RAFLI DIR 61/83/SV del 19/05/2010.

Al fine di ottemperare alla prescrizione riportata nel Decreto di AIA e nel Parere Istruttorio Conclusivo, che prevede entro 3 mesi dal rilascio dell'AIA la presentazione del progetto di applicazione del sistema di recupero dei gas inviati in torcia ed entro i successivi sei mesi l'esecuzione dei relativi lavori di adeguamento degli impianti, il Gestore ha già avviato e completato le attività di installazione del sistema di recupero dei gas inviati in torcia.

Attualmente il sistema in oggetto risulta essere nella fase preliminare di avviamento e messa in esercizio, della quale si prevede il completamento con piena funzionalità e messa a regime del sistema entro il prossimo mese di giugno 2011.

*Deonandi*

