

---

# Verifiche BAT sui gli impianti di desolfurazione, prescrizioni nei PIC e monitoraggi nei PMC nelle istruttorie AIA statali nei riesami delle raffinerie



Ing. Roberto Borghesi

Ing. Carlo Carlucci

Servizio Rischi e sostenibilità ambientale delle tecnologie, delle sostanze chimiche, dei cicli produttivi e dei servizi idrici e per le attività ispettive

ISPRA

---

---

## **INDICE DEGLI ARGOMENTI**

- 1. Le Autorizzazioni Integrate Ambientali AIA (riferimenti legislativi; l'evoluzione normativa, stato dell'arte delle BAT nel settore della raffinazione di petrolio e gas)**
  - 2. Impianti di recupero zolfo nelle raffinerie – focus sulle Best Available Techniques**
  - 3. Gli impianti di recupero zolfo nelle raffinerie italiane**
  - 4. BAT AELs**
  - 5. Valutazione delle BAT, prescrizioni AIA sugli impianti di recupero zolfo e condizioni di monitoraggio**
  - 6. Nuovo approccio alla verifica delle BAT**
  - 7. Condizioni di monitoraggio**
  - 8. Conclusioni**
-

---

## LE AUTORIZZAZIONI INTEGRATE AMBIENTALI AIA

L'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) è l'autorizzazione all'esercizio di diverse tipologie e rilevanti installazioni industriali, con limiti alle emissioni, determinate condizioni e misure per l'autocontrollo; viene rilasciata dalle AC per uniformarsi ai principi di Integrated Pollution Prevent and Control (IPPC) dettati dall'Unione Europea con la Direttiva IPPC 96/61/CE.

La Direttiva 96/61/CE, ad oggi è stata sostituita dalla Direttiva 2010/75/UE (Direttiva emissioni industriali-IED), che riunisce in un unico provvedimento sette Direttive (8/176/CEE, 2/883/CEE, 2/112/CEE, 1999/13/CE, 2000/76/CE, 2008/1/CE, 2001/80/CE) coordinandole fra di loro come specificato nella tabella di concordanza dell'Allegato X alla 2010/75/UE.

La direttiva IED ha introdotto importanti novità nella disciplina IPPC in particolare relativamente allo stato di suoli e sottosuolo (attraverso la presentazione della Relazione di Riferimento), al trattamento dei rifiuti e delle acque reflue nell'industria chimica, ai piani di gestione delle emissioni acustiche.

A seguito dell'emanazione della Direttiva IED 2010/75/UE è iniziata la fase di revisione, da parte della Commissione Europea, dei Documenti recanti le Conclusioni sulle Best Available Techniques (BATC). Ad oggi, relativamente alla categoria IPPC 1.2 (Raffinerie di petrolio a gas) sono in vigore le BATC-REF emanate con Decisione di esecuzione della Commissione del 9 ottobre 2014.

---

A seguito dell'emanazione delle nuove BAT Conclusions, ai sensi dell'art. 28-octies del D.Lgs. 152/06, l'Autorità Competente statale in materia di AIA ha disposto i Riesami Complessivi delle AIA che si sono conclusi nell'anno 2018.

Attualmente in Italia sono autorizzate in AIA e in esercizio 11 raffinerie e 2 «bio-raffinerie»

Per le 2 bio-raffinerie è stato recentemente disposto il Riesame complessivo dell'AIA relativamente all'emanazione delle BATC per la produzione di composti organici in grandi volumi (BAT-LVOC).

Per la Raffineria di Gela è stata emanata l'AIA con DM 383 del 24/09/2021.

Per la Raffineria di Venezia il procedimento è attualmente in fase istruttoria presso la Commissione IPPC del MiTE.

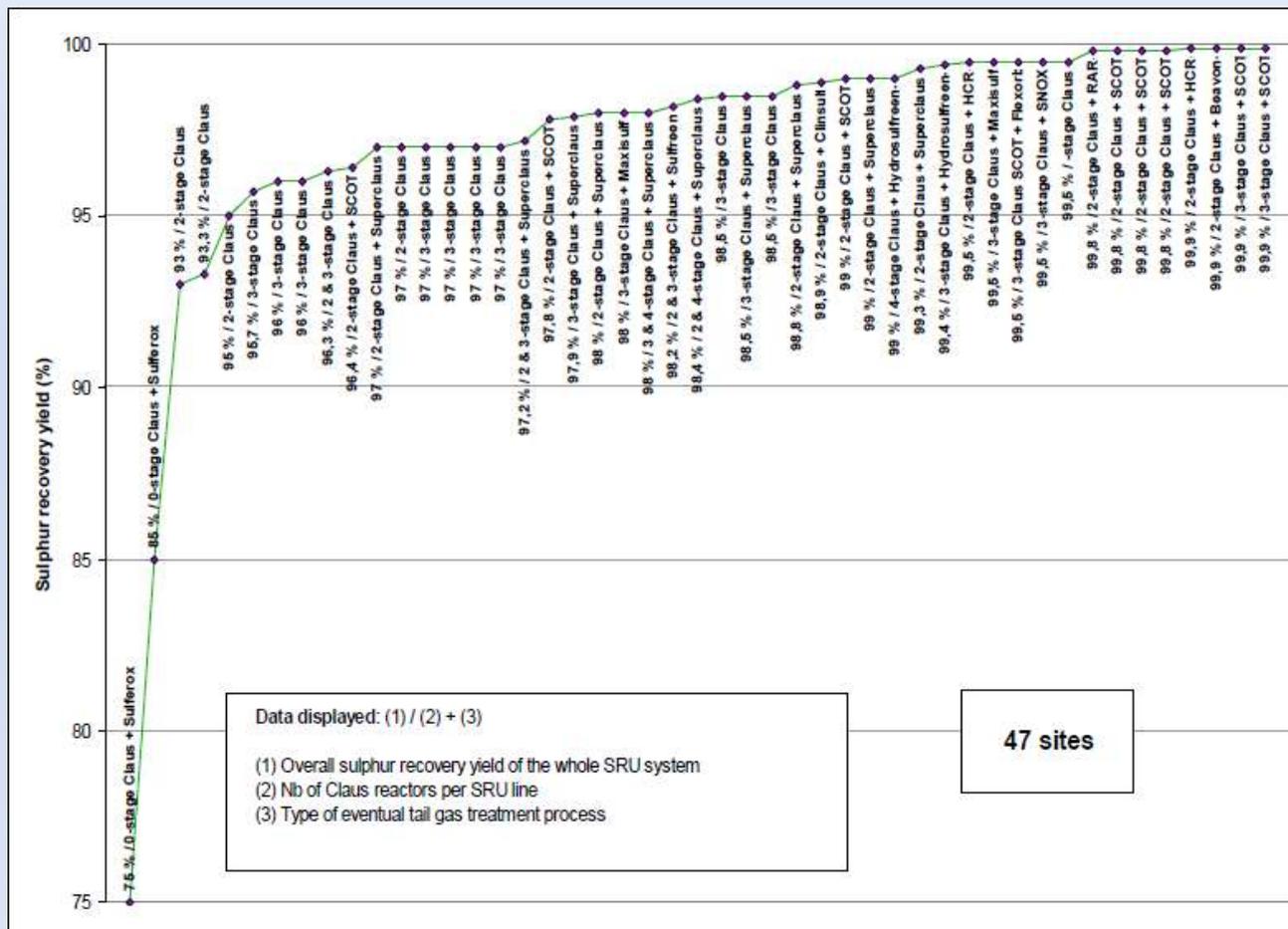


---

Il ruolo di ISPRA nell'ambito delle attività di istruttoria tecnica AIA si esplica con:

- l'analisi della domanda di AIA e identificazione delle eventuali criticità attraverso **una valutazione sistemica e puntuale dell'applicazione documentale dei requisiti espressi delle BAT**
  - partecipazione alle riunioni tecniche nei gruppi istruttori della Commissione IPPC con il Gestore sulla base degli esiti della Relazione Istruttoria, redatta analizzando la domanda presentata dal Gestore
  - resoconto degli esiti delle attività di controllo in termini di sanzioni e criticità;
  - analisi e lettura tecnica dei trend emissivi delle installazioni negli ultimi anni precedenti alla domanda di AIA, attraverso anche l'analisi dei report annuali presentati dai Gestori in attuazione dei Piani di Monitoraggio e Controllo.
  - partecipazione ai sopralluoghi con la Commissione IPPC al fine di verificare in campo quanto rappresentato nella domanda AIA dal Gestore;
  - Redazione dei PMC ai sensi dell'Art. 29-quater, comma 6 del D.Lgs. n. 152/06;
  - interazione con il Gestore nella definizione delle modalità di monitoraggio durante le fasi istruttorie prima dell'emanazione dell'AIA e confronto tecnico per la piena attuazione a valle dell'emanazione del Decreto AIA (nei tempi stabiliti dall'AIA, di norma 6 mesi).
-

## LE UNITA' DI RECUPERO ZOLFO IN RAFFINERIA



Efficienza delle SRU in 47 raffinerie Europee (fonte REF BREF 2014).

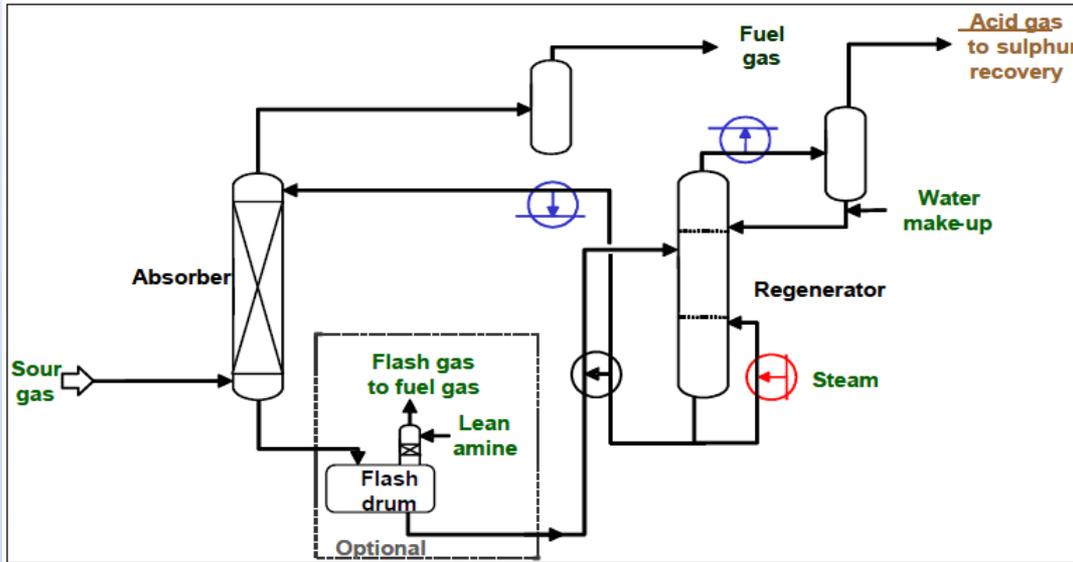
Range 95 % - 99,9 %

La riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo in atmosfera prevede la massimizzazione dell'efficienza delle tecniche combinate di trattamento del fuel gas di raffineria e abbattimento delle emissioni.

Le tecniche indicate dal BREF-REF 2014 sono:

- Desolforazione del Fuel gas (rimozione del  $H_2S$  mediante trattamento con ammine)
  - Unità di recupero zolfo SRU (Claus + TGTU) con produzione di zolfo elementare
-

## DESOLFORAZIONE DEL FUEL GAS



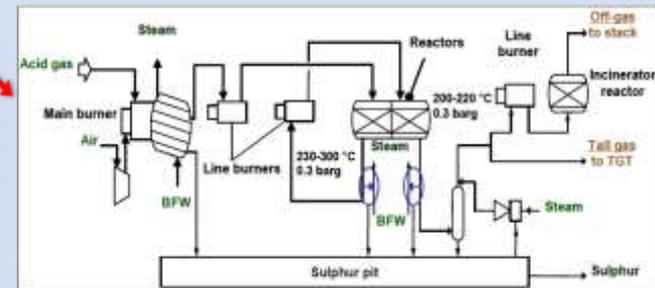
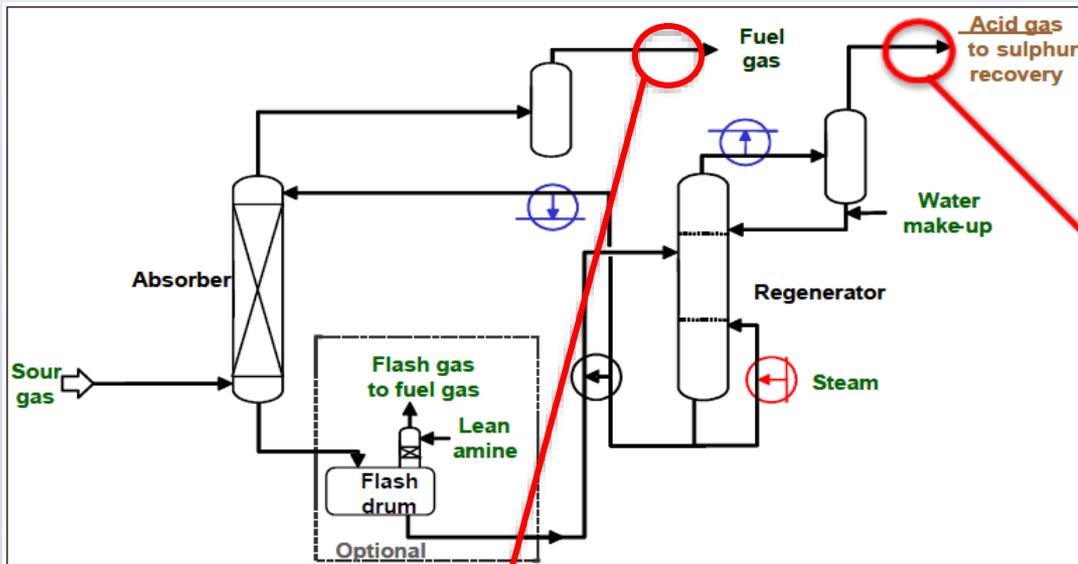
Rimozione dell'idrogeno solforato, mediante trattamento con ammine, prima del trattamento nell'unità di recupero zolfo.

**L'analisi in linea del contenuto di  $H_2S$  in uscita dall'assorbitore permette il controllo al fine di ottimizzare le performance del processo di assorbimento**

Solventi maggiormente utilizzati (a seconda del grado di degradazione e di selettività verso l' $H_2S$ ):

- MEA (metanolammina)
- DEA (dietanolammina)
- DGA (diglicolammina)
- DIPA (diisopropanolammina)
- MDEA (metil dietanolammina)

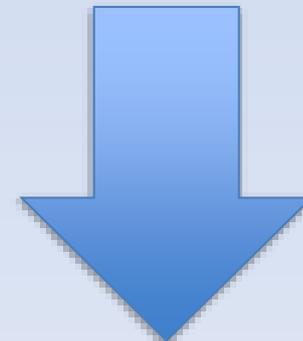
Il trattamento con ammine dà luogo a 2 correnti di gas in uscita.



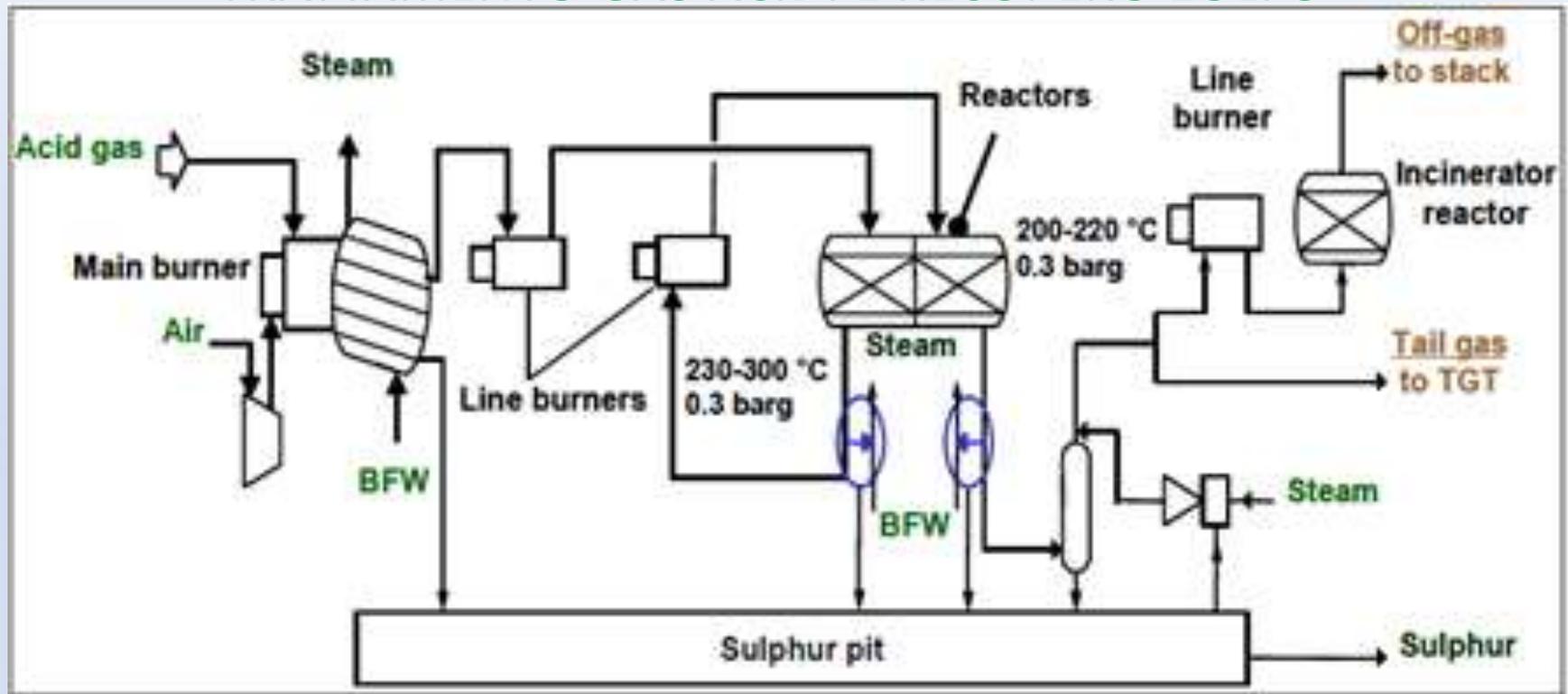
Residual H<sub>2</sub>S concentration achievable in the refinery fuel gas

Typical amine scrubbing pressure (absolute bar)	Residual H <sub>2</sub> S concentration (mg/Nm <sup>3</sup> )
3.5	20 – 220
20	4 – 40
50	2 – 15

Source: CONCAWE 4/09 report. Daily average values.



## TRATTAMENTO GAS ACIDI E RECUPERO ZOLFO



Il processo CLAUSS consiste nella combustione parziale del gas acido e successiva reazione catalitica degli ossidi di zolfo e dell'idrogeno solforato rimanente, con produzione di zolfo elementare.

L'efficienza del processo CLAUS aumenta con l'aumentare del numero di stadi catalitici di reazione

### Sulphur recovery efficiency of Claus process SRUs in European sites

Number of Claus reactors	Number of data-sets	Sulphur recovery efficiency (% H <sub>2</sub> S converted)		
		Observed range	Median	Typical
1	NA	NA	NA	90
2	87	92.4 – 97.8	96.1	95 – 96.5
3	27	96.0 – 98.4	97.0	96.5 – 98

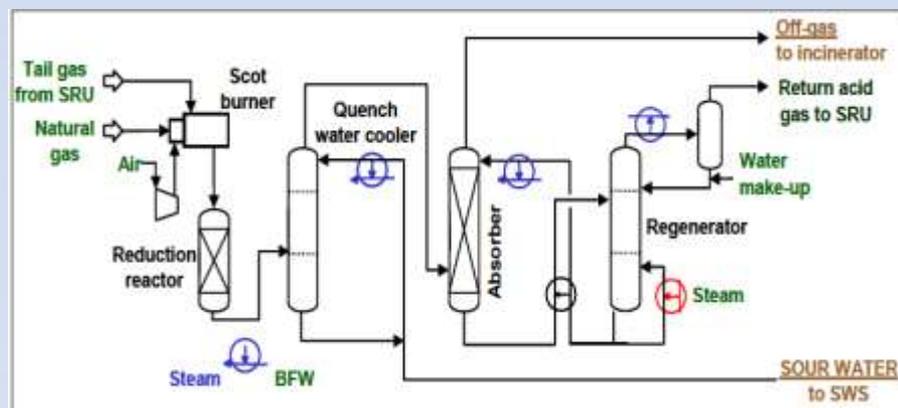
*Sources: [ 36, CONCAWE n°4/09 2009 ]*

Per raggiungere un'efficienza maggiore del 98% è previsto un ulteriore stadio di trattamento dei gas di coda (TGTU) a valle del sistema CLAUS.

## TRATTAMENTO DEI GAS DI CODA (TGTU)

I TGTU maggiormente utilizzati possono essere suddivisi nelle seguenti tecniche:

- Ossidazione diretta (es ossidazione catalitica aggiuntiva)
- Prosecuzione della reazione CLAUS
- Riduzione a H<sub>2</sub>S e recupero solfo dall'idrogeno solforato (es LOCAT, SCOT)
- Ossidazione a SO<sub>2</sub> e recupero solfo dal biossido di zolfo (es scrubber)
- Scrubber rigenerativo o non rigenerativo



A valle del SRU+TGTU è spesso presente un postcombustore degli offgas.

For a generic 100 t/day SRU initially equipped with a two-stage Claus:	Expected sulphur recovery efficiency <sup>(1)</sup>	Expected additional sulphur recovered <sup>(2)</sup>	Indicative SO <sub>2</sub> concentration after incineration step (3 % O <sub>2</sub> content - dry basis) <sup>(3)</sup>
<b>Added process:</b>	(%)	t/d	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Base (two-stage Claus)</b>	95 – 96	-	31 000 – 38 000
+ 3rd stage Claus	96 – 98	1.00 – 2.00	16 000 – 31 000
+ 3rd stage Claus and Selectox	97	NA	24 000
<b>I. Direct oxidation to sulphur</b>			
+ PROClas	99.5	4.10	4 000
+ SuperClas	98 – 99.3 <sup>(4)</sup>	2.77	5 700 – 16 000
<b>II. Continuation of Claus reaction/Sub-dew point</b>			
+ CBA (cold bed absorption)	99.3 – 99.4	3.65	5 000– 5 700
+ Clauspol <sup>(5)</sup>	99.5 – 99.9		800 – 4 000
+ Clauspol II <sup>(6)</sup>	99 – 99.8	3.75	1 600 – 8 100
+ Sulfreen	99 – 99.2	3.56	6 500 – 8 100
+ 3 <sup>rd</sup> stage Claus + Sulfreen	99.2 – 99.5		4 100 – 6 500
+ DoxoSulfreen <sup>(7)</sup>	99.8 – 99.9	4.04	800 – 1 600
+ HydroSulfreen <sup>(8)</sup>	99.5 – 99.7		2 500 – 4 100
+ Maxisulf	98.5		12 500
+ 3 <sup>rd</sup> stage Claus + Maxisulf	99.0 – 99.5		4 000 – 8 100
<b>III. Reduction to H<sub>2</sub>S and S recovery from H<sub>2</sub>S</b>			
+ Flexsorb	99.9	4.10	800
+ RAR	99.9	4.10	800
+ SCOT (amine-based process)	99.5 – 99.95	NA	400 – 4 100 <sup>(10)</sup>
+ LO-CAT II <sup>(9)</sup>	99.99	4.16	90 <sup>(10)</sup>
+ Beavon (BSR)	99.5 – 99.9	NA	800 – 4 100 <sup>(10)</sup>
<b>IV. SO<sub>2</sub> abatement</b>			
Scrubbing techniques	99.9		800 <sup>(10)</sup>

---

## **IMPIANTI RECUPERO ZOLFO NELLE RAFFINERIE ITALIANE** **(scenario Riesami complessivi 2018)**

<b>Tipologia di tecnica</b>	<b>N. raffinerie</b>
Lavaggio amminico	TUTTE
CLAUS (con prod. Zolfo liq.)	7
SRU	3
SUPERCLAUS	1
SCOT	3
HCR	1
LOCAT	1
Postcombustore a valle TGTU	6

---

## BAT CONCLUSIONS REF 2014, PRESCRIZIONI AIA E CONDIZIONI DI MONITORAGGIO

La BAT relativa agli impianti di recupero zolfo è la **BAT n. 54:**

*Al fine di ridurre le emissioni di zolfo nell'atmosfera proveniente dai gas generati dal processo contenenti acido solfidrico, la BAT consiste nell'usare tutte le tecniche riportate di seguito:*

Tecnica	Descrizione	Applicabilità
i. Rimozione dei gas acidi, ad esempio mediante trattamento amminico	Separazione del gas acido (principalmente acido solfidrico) dai gas combustibili trasferendolo in un solvente chimico (assorbimento). Le ammine sono i solventi comunemente utilizzati. Questa è generalmente la prima fase di trattamento necessaria prima che lo zolfo elementare possa essere recuperato nella SRU	Generalmente applicabile
ii. Unità di recupero dello zolfo (SRU), ad esempio mediante processo Claus	Unità specifica che consiste generalmente in un processo Claus per la rimozione dello zolfo dai flussi gassosi ricchi di acido solfidrico (H <sub>2</sub> S) dalle unità di trattamento dell'ammina e dagli estrattori (stripper) di acque acide. L'SRU è generalmente seguita da un'unità di trattamento del gas di coda (TGTU) per la rimozione del rimanente H <sub>2</sub> S	Generalmente applicabile
iii. Unità di trattamento dei gas di coda (TGTU)	Una famiglia di tecniche, che va ad aggiungersi alle SRU al fine di migliorare la rimozione dei composti dello zolfo. Esse possono essere suddivise in quattro categorie in base ai principi applicati: — ossidazione diretta in zolfo — continuazione della reazione Claus (condizioni al di sotto della temperatura di rugiada) — ossidazione in SO <sub>2</sub> e recupero di zolfo da SO <sub>2</sub> — riduzione in H <sub>2</sub> S e recupero di zolfo da questo H <sub>2</sub> S (ad esempio processo amminico)	Per il retrofitting delle SRU esistenti, l'applicabilità può essere limitata dalle dimensioni dell'SRU e dalla configurazione delle unità e dal tipo di processo di recupero già in atto

## I BAT AELs associati alla BAT 54 sono:

Livelli di prestazioni ambientali associati alle BAT per un sistema di recupero dello zolfo ( $H_2S$ ) dai gas di scarico

	Livello di prestazione ambientale associato alla BAT (media mensile)
Rimozione dei gas acidi	Rimuovere l'acido solfidrico ( $H_2S$ ) contenuto nel gas di raffineria trattato al fine di soddisfare i BAT-AEL per la combustione a gas indicata nella BAT 36
Efficienza di recupero dello zolfo <sup>(1)</sup>	Nuova unità: 99,5 – > 99,9 %
	Unità esistenti: $\geq 98,5$ %

<sup>(1)</sup> L'efficienza di recupero dello zolfo è calcolata sull'intera catena di trattamento (includendo SRU e TGTU) intesa come la frazione di zolfo presente nelle cariche idrocarburiche di alimentazione che è recuperata nelle vasche di raccolta dello zolfo liquido.

Quando la tecnica applicata non include un recupero dello zolfo (ad esempio, mediante lavaggio con acqua di mare), l'efficienza di recupero dello zolfo si riferisce alla percentuale di zolfo rimosso dall'intera catena di trattamento.

Il monitoraggio associato secondo la BAT 4 prevede il **monitoraggio in continuo della  $SO_2$  in uscita.**

---

L'applicazione della BAT n. 54 e le prestazioni ad essa associate, trovano riscontro diretto nell'applicazione coordinata di ulteriori 2 BAT:

- **BAT 36** sulle emissioni di SO<sub>2</sub> dalle unità di combustione alimentate a gas di raffineria;
- **BAT 58** sulla gestione integrata delle emissioni per le emissioni di SO<sub>2</sub> provenienti da unità di combustione, FCC e Impianti di recupero zolfo.

La verifica di applicazione coordinata delle BAT sulla riduzione delle emissioni di composti contenenti zolfo, è stata effettuata basandosi su quanto dichiarato dal Gestore nel corso delle istruttorie, è stato successivamente costruito il piano prescrittivo nell'ambito dei Riesami Complessivi delle AIA per le Raffinerie e le relative condizioni di monitoraggio.

---

---

## Verifica dell'applicazione delle BAT durante le fasi istruttorie nei riesami delle raffinerie

Dichiarazione del Gestore all'interno delle schede presentate per la domanda di AIA



Verifica se quanto dichiarato dal Gestore è in linea con i requisiti tecnici e gestionali richiesti dalla BAT.

**ANALISI MODULISTICA AIA (SCHEDE D)**

## RAFFINERIA 1: Dichiarazione del Gestore di applicazione della BAT

<b>BAT</b>	<b>Descrizione sintetica</b>	<b>Applicazione</b>	<b>Valutazione</b>
54 – Conclusioni sulle BAT per il recupero dello Zolfo dei gas di scarico	Al fine di ridurre le emissioni di zolfo nell'atmosfera provenienti dai gas generati dal processo contenenti H <sub>2</sub> S, usare tutte le tecniche indicate.	BAT 54 - Raffinazione petrolio e gas	<p>APPLICATA</p> <p>(i)- E' effettuato mediante trattamento con MEA.</p> <p>(ii) - Il recupero dello zolfo è effettuato mediante processo Claus.</p> <p>(iii) - L'impianto TGPU tratta i gas di coda dell'impianto SRU2 per convertire l'SO<sub>2</sub> residuo in H<sub>2</sub>S.</p> <p>Efficienza recupero zolfo (incluso SRU e TGPU): ≥98,5.</p>

### RAFFINERIA 1: Prescrizione di AIA

L'efficienza di recupero di S dai gas di scarico dovrà essere  $\geq 99,5\%$ , determinato come media mensile del rapporto, riferito al medesimo intervallo temporale, tra la quantità di S elementare recuperato dall'impianto (SRU1 o SRU2) e la quantità di S presente nei gas alimentati allo stesso.

## RAFFINERIA 2: Dichiarazione del Gestore di applicazione della BAT

BAT indicata nel Decisione di esecuzione della Commissione del 09/10/2014		Stato	Descrizione
BAT 54	Recupero Zolfo	Applicata	<p>La BAT riguarda le unità MEA1/MEA2 (lavaggio amminico dei gas e rigenerazione delle ammine) e Claus-SCOT (recupero zolfo).</p> <p>Per quanto riguarda la BAT 54.i, viene effettuata la rimozione dei gas acidi, mediante trattamento amminico.</p> <p>Per quanto riguarda la BAT 54.ii, nella raffineria ci sono unità di recupero zolfo per processare tutti i gas contenenti H<sub>2</sub>S.</p> <p>Per quanto riguarda la BAT 54.iii, nella raffineria ci sono unità di trattamento dei gas di coda (SCOT).</p>

**Nessuna prescrizione specifica circa l'efficienza di recupero zolfo**

Tipologia prescrizione	N. raffinerie
Limite sul quantitativo massimo di H <sub>2</sub> S nel gas di raffineria	3
Monitoraggio H <sub>2</sub> S nel gas di raffineria	3
VLE H <sub>2</sub> S in atmosfera da SRU	TUTTE (<3 - <5 mg/Nm <sup>3</sup> )
Monitoraggio in continuo H <sub>2</sub> S al punto di emissione SRU	3
Monitoraggio in discontinuo H <sub>2</sub> S al punto di emissione SRU	12
Monitoraggio in continuo SO <sub>2</sub> al punto di emissione SRU	TUTTE
<b>Efficienza di recupero SRU+TGTU</b>	
> = 99,9 %	1
> = 99,5 %	4
> = 99 %	5
> = 98,5 %	1

# METODOLOGIA ATTUALMENTE ADOTTATA DA ISPRA PER LA VERIFICA DELL'APPLICAZIONE DELLE BAT DURANTE LE FASI ISTRUTTORIE

La metodologia di analisi non si limita a prendere atto della dichiarazione del Gestore, ma si sostanzia in 4 fasi successive

Dichiarazione del Gestore all'interno delle schede presentate per la domanda di AIA

1

Verifica se quanto dichiarato dal Gestore è in linea con i requisiti tecnici e gestionali richiesti dalla BAT.

**ANALISI  
MODULISTICA AIA  
(SCHEDE D)**

2

Verifica incrociata con la documentazione tecnica predisposta dal Gestore per individuare l'effettiva applicazione delle BAT

**ANALISI  
MODULISTICA AIA  
(SCHEDE B e Allegati)**

3

Verifica delle prestazioni "storiche" di impianto in termini di emissioni e confronto con le prestazioni di BAT (BAT AELs)

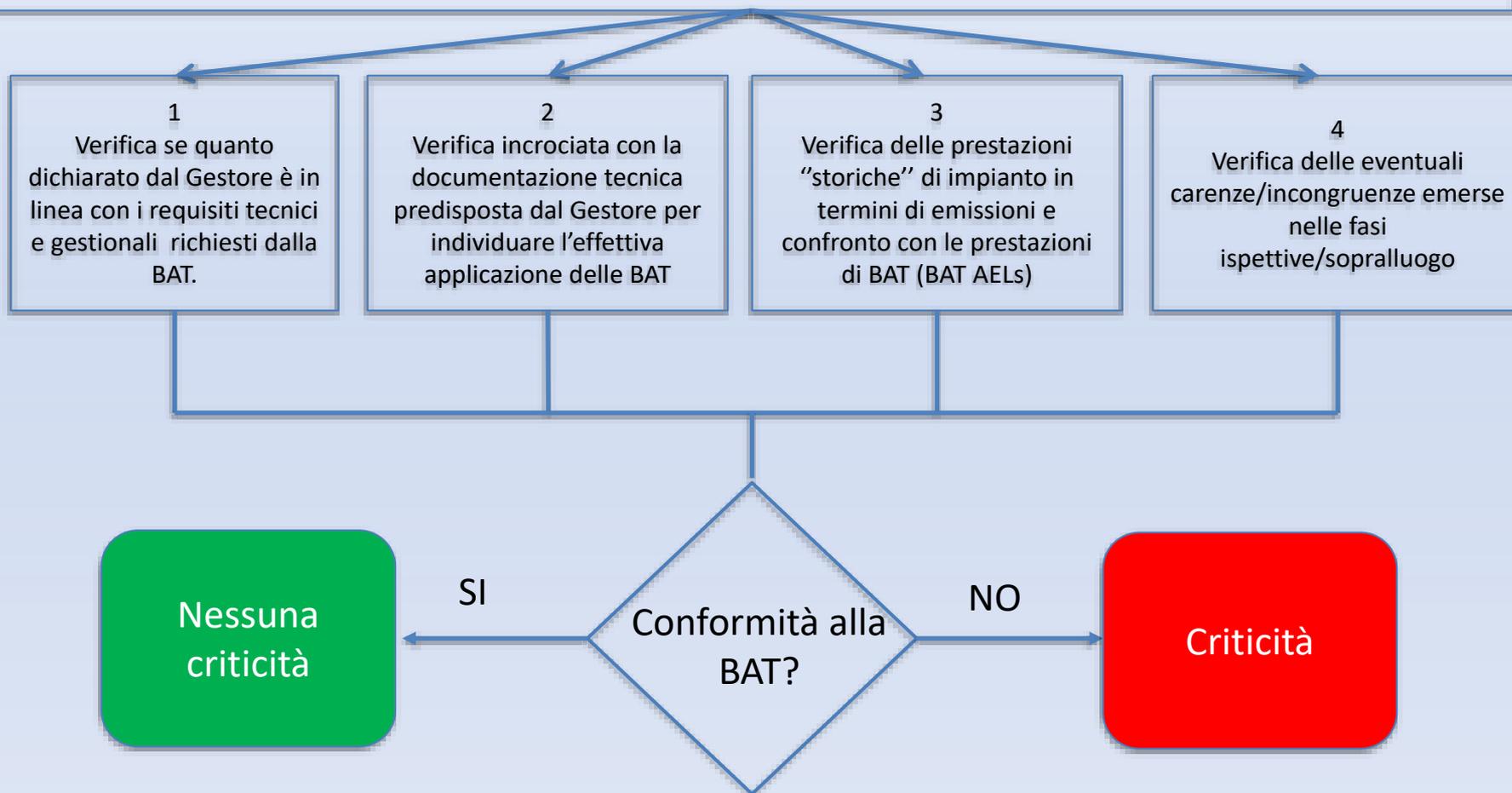
**ANALISI Report  
annuali trasmessi**

4

Verifica delle eventuali carenze/incongruenze emerse nelle fasi ispettive/sopralluogo

**ANALISI Rapporti  
conclusivi di  
ispezione/verbali di  
sopralluogo con  
Gruppo Istruttore**

## Dichiarazione del Gestore all'interno delle schede presentate per la domanda di AIA



## RAFFINERIA 2: Dichiarazione del Gestore di applicazione della BAT

BAT indicata nel Decisione di esecuzione della Commissione del 09/10/2014		Stato	Descrizione
BAT 54	Recupero Zolfo	Applicata	La BAT riguarda le unità MEA1/MEA2 (lavaggio amminico dei gas e rigenerazione delle ammine) e Claus-SCOT (recupero zolfo). Per quanto riguarda la BAT 54.i, viene effettuata la rimozione dei gas acidi, mediante trattamento amminico. Per quanto riguarda la BAT 54.ii, nella raffineria ci sono unità di recupero zolfo per processare tutti i gas contenenti H <sub>2</sub> S. Per quanto riguarda la BAT 54.iii, nella raffineria ci sono unità di trattamento dei gas di coda (SCOT).

**VALUTAZIONE SULLA CONFORMITA' ALLA BAT:** parzialmente applicata

**CRITICITA':** Il Gestore non ha fornito informazioni circa le prestazioni in termini di efficienza di recupero zolfo, in confronto con i BAT AELs di cui alla Tabella 17 della BAT 54.

**CONSEGUENZA DELLA CRITICITA':** Richiesta di integrazioni e/o prescrizione di un livello prestazionale

## CONDIZIONI DI MONITORAGGIO DELL'EFFICIENZA

### RAFFINERIA 2: Dichiarazione del Gestore di applicazione della BAT

BAT indicata nel Decisione di esecuzione della Commissione del 09/10/2014		Stato	Descrizione
BAT 54	Recupero Zolfo	Applicata	La BAT riguarda le unità MEA1/MEA2 (lavaggio amminico dei gas e rigenerazione delle ammine) e Claus-SCOT (recupero zolfo). Per quanto riguarda la BAT 54.i, viene effettuata la rimozione dei gas acidi, mediante trattamento amminico. Per quanto riguarda la BAT 54.ii, nella raffineria ci sono unità di recupero zolfo per processare tutti i gas contenenti H <sub>2</sub> S. Per quanto riguarda la BAT 54.iii, nella raffineria ci sono unità di trattamento dei gas di coda (SCOT).

**Nessuna prescrizione specifica circa l'efficienza di recupero zolfo**

### RAFFINERIA 2: Condizione di monitoraggio

#### *3.2. Determinazione del rendimento di desolfurazione*

Il rendimento di desolfurazione verrà calcolato sulla base della procedura che il Gestore ha presentato all'ISPRA con comunicazione prot. [REDACTED], in adempimento a quanto previsto dal PMC allegato alla previgente AIA, tenendo conto anche di quanto stabilito dalla nota ISPRA prot. 0018712 del 01/06/2011 (Punto M).

## Modalità di attuazione dei monitoraggi richiesti nei PMC

**OGGETTO: Definizione di modalità per l'attuazione dei Piani di Monitoraggio e Controllo (PMC). SECONDA EMANAZIONE.**

### M) MONITORAGGIO DEL RENDIMENTO DI RECUPERO ZOLFO NELLE RAFFINERIE (NUOVA)

Nelle AIA sinora emanate, per le raffinerie, è quasi sempre presente una prescrizione in materia di rendimento minimo degli impianti di recupero zolfo (generalmente denominati Claus e presenti in una o più unità per raffineria, talvolta denominati in AIA impianti di desolforazione). La procedura di monitoraggio connessa a siffatta prescrizione è sostanzialmente basata sulle misure delle quantità in ingresso e in uscita all'impianto, tramite sistema strumentale in continuo di misurazione delle correnti gassose contenenti zolfo e dello zolfo stesso in uscita.

Sono state evidenziate dai Gestori difficoltà operative della strumentazione di misura richiesta che ha portato alla richiesta di effettuare un calcolo del rendimento di desolforazione anziché la misura (es. bilancio dello zolfo nell'intero impianto).

L'attuale procedura di bilancio di massa, su base giornaliera espressa come t/giorno, può essere adottata a condizione che venga effettuato un *performance test* dell'impianto; a tal fine il gestore deve inizialmente stabilire e comunicare agli enti di controllo, per approvazione, la procedura operativa che intende seguire. In ogni caso la procedura proposta deve consentire la registrazione dell'assetto di marcia degli impianti a monte dei Claus.

Il performance test deve essere condotto:

- nelle condizioni più gravose;
- registrando su file lo stato delle valvole di sovrappressione a monte dell'impianto di recupero zolfo;
- registrando i dati di campionamento e analisi delle correnti di alimentazione all'impianto di recupero e di quelle in uscita dal TGTU, per ciascun test;
- ripetendo il test annualmente e entro 30 giorni qualora intervengano modifiche peggiorative (in termini di concentrazione di composti solforati e portata in testa all'impianto) degli assetti di lavorazione;
- ripetendo il test su richiesta degli Enti di Controllo, a seguito di valutazioni specifiche nel corso di validità dell'AIA.

---

## CONCLUSIONI

- Attualmente in Italia sono autorizzate in AIA e in esercizio 11 raffinerie e 2 «bio-raffinerie».
  - In tutte le Raffinerie è presente un'unità di recupero zolfo.
  - In tutte le Raffinerie è presente un Sistema di monitoraggio in continuo del SO<sub>2</sub> al camino dell'unità di recupero zolfo.
  - Forte eterogeneità nelle prescrizioni sulle prestazioni degli impianti di recupero zolfo.
  - Non uniforme applicazione di prescrizioni sul contenuto di H<sub>2</sub>S nel gas di raffineria in uscita dall'unità di recupero zolfo (con possibili ripercussioni sul coordinamento con le BAT 36 e 58)
  - Diverso approccio metodologico alla verifica coordinata della BAT n. 54 può portare una maggiore omogeneità in termini di prescrizioni sulle prestazioni.
  - Importanza delle indicazioni di monitoraggio per il rendimento di desolforazione (performance test)
-

---

# GRAZIE DELL'ATTENZIONE



[roberto.borghesi@isprambiente.it](mailto:roberto.borghesi@isprambiente.it)

[carlo.carlucci@isprambiente.it](mailto:carlo.carlucci@isprambiente.it)

[www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

---