

**Raffineria di Roma S.p.A.**

**Raffineria di Pantano di Grano (Roma)**



**Impianto HDS – Sez. 124**

**Second HDS Reactor Project**

***ANALISI PRELIMINARE DEI PERICOLI***

Redazione: Andrea Damiani – RGA

Verifica e Approvazione: Domenico Barone – RGA

Versione: 01

Data: 10/03/2011

Totale pagine 19

## INDICE

1	PREMESSA E SCOPO .....	3
2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....	4
3	QUANTITATIVI DI SOSTANZE PERICOLOSE.....	6
4	ASSOGGETTABILITA' DELLA MODIFICA AL DM 9/8/2000 .....	11
5	ANALISI DI OPERABILITA' (HazOp).....	13
6	ANALISI PRELIMINARE DEI PERICOLI E INDICI DI RISCHIO.....	16
7	SCENARI INCIDENTALI E SISTEMI ANTINCENDIO.....	17
8	SINTESI E CONCLUSIONI.....	19

### Allegati

- 1 - Schema di flusso impianto HDS (dis. 124-0-P-010, rev. 00)
- 2 - Planimetria impianto HDS (dis. 101-G-18 / Is. 14-2 / Sh. 1/2 rev. 01)
- 3 - Viste laterali dell'impianto HDS (dis. 101-G-18 / Is. 14-2 / Sh. 2/2 rev. P)
- 4 - Scheda del Metodo ad Indici

## 1 PREMESSA E SCOPO

L'impianto HDS – Sez 124 della RdR ha la funzione di ridurre il tenore di zolfo presente nel gasolio leggero/pesante proveniente dagli Impianti Topping, Visbreaker, Vacuum della Raffineria.

Attualmente l'impianto HDS è dotato del reattore R-2407 B per la desolforazione catalitica del gasolio di carica impianto. Il ciclo di vita del reattore R-2407 B è di ca. 6 mesi, trascorso tale periodo, al fine di avere mantenere l'efficacia del processo di desolforazione è necessario fermare l'impianto HDS e sostituire il catalizzatore contenuto in R-2407 B.

Allo scopo di aumentare il ciclo di vita del catalizzatore HDS da 6 mesi a 12 mesi, mantenendo inalterata la portata dell'impianto, RdR ha in programma la realizzazione di un secondo reattore di desolforazione, denominato R-4201 che funzionerà in parallelo all'esistente R-2407 B.

Al punto 2 si riporta una descrizione più dettagliata delle suddette modifiche previste.

Scopo del presente documento è quello di verificare che la modifica non comporti aumento del livello di rischio di incidente rilevante, rispetto a quello ad oggi esistente per l'impianto HDS e stimato nell'ultimo Rapporto di Sicurezza trasmesso alle Autorità (ottobre 2010), in accordo a quanto previsto dal D.M. 09.08.2000 "Individuazione delle modificazioni di impianti e di depositi, di processi industriali, della natura o dei quantitativi di sostanze pericolose che potrebbero costituire aggravio del preesistente livello di rischio". Lo studio viene effettuato in accordo alla procedura PIR.011 (Analisi preliminare dei pericoli).

Essenzialmente il processo si articola attraverso le seguenti fasi:

- Verifica della classificazione delle sostanze pericolose.
- Verifica della assoggettabilità delle sostanze al D.Lgs 238/05.
- Verifica quantità presente od utilizzata e confronto con la soglia prevista dal D.Lgs 238/05.
- Verifica dell'incremento delle quantità rispetto a quelle precedenti per le sostanze pericolose già utilizzate, in accordo al D.M. 09.08.2000.
- Individuazione di eventuali approfondimenti dell'analisi di rischio (es. aggiornamento indici di rischio, ipotesi incidentali, ecc...) e/o adempimenti legislativi (es. RdS per NOF, Nota di Non Aggravio, ...).
- Verifica dei pericoli del processo nuovo o modificato con Hazop.

## 2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'impianto HDS ha la funzione di ridurre il tenore di zolfo presente nel gasolio leggero/pesante proveniente dagli Impianti Topping, Visbreaker, Vacuum.

Con riferimento allo schema di flusso (PFD) riportato in Allegato 1, si effettua nel seguito una breve descrizione del processo. Nella descrizione sono messe in evidenza mediante sottolineatura le principali modifiche apportate all'impianto HDS rispetto alla situazione attuale (vedi Rapporto di Sicurezza – Volume VI) .

Il gasolio di carica impianto viene ripartito in due stream paralleli e miscelato alla corrente fresca di gas ricco di idrogeno proveniente dagli impianti Unifiner/Platformer ed alla corrente ricca di idrogeno di ricircolo.

Le correnti risultanti vengono riscaldate (mediante le correnti in uscita dal reattore R-2407 B e dal reattore R-4201 B ) negli scambiatori S-2401 A÷L, prima di essere inviata alla sezione radiante del forno H-2451.

Dal forno la miscela gasolio/idrogeno (due stream) esce ad una temperatura di 345/380 °C e viene alimentata ai reattori R-2407 B e R-4201 funzionanti in parallelo, dove avvengono le reazioni di desolforazione degli idrocarburi su una base di catalizzatore, con trasformazione dello zolfo organico in H<sub>2</sub>S.

Le correnti che escono dai reattori vengono raffreddate negli scambiatori S-2401 A÷L mediate l'alimentazione impianto (vedi sopra) e successivamente, dopo la loro miscelazione, nei refrigeranti ad aria S-2409, S-2454 e ad acqua S-2403 A-B, prima di giungere al recipiente di separazione ad alta pressione R-2452.

Da R-2452 escono: una corrente gassosa ricca di idrogeno, che viene riciclata in carica impianto (vedi sopra); ed una corrente liquida di gasolio che viene inviata al separatore a bassa pressione R-2453.

In R-2453 avviene una ulteriore separazione del gas contenuto nel gasolio. Il gas ricco di H<sub>2</sub>S viene inviato sotto controllo di pressione all'Impianto DEA. Il gasolio in uscita da R-2453 viene riscaldato negli scambiatori S-2451 e S-2404 A÷C e successivamente nella sezione convettiva del forno H-2451, prima di essere inviato alla colonna di stripping T-2451, per la rimozione dell'H<sub>2</sub>S rimasto e degli idrocarburi più leggeri formati a seguito delle marginali reazioni di cracking.

Il gasolio desolforato che esce dal fondo colonna T-2451, dopo essere stato raffreddato mediante la corrente di alimentazione colonna negli scambiatori S-2451 e S-2404 A÷C (vedi sopra) e successivamente nei refrigeranti S-2402 (ad aria) S-2405 A-B (ad acqua), viene inviato allo stoccaggio.

Allo scopo di controllare l'attivazione del catalizzatore all'inizio del suo ciclo, saranno installate pompe (P01 A/B) per l'iniezione del Dimetildisolfuro (DMDS), utilizzato solo in fase di avviamento impianto.

E' prevista l'installazione di un nuovo sistema di raffreddamento delle prese campione poste in uscita dagli scambiatori S-2401 A÷L, lato tubi.

In Allegato 2 si riporta la planimetria dell'impianto HDS con evidenziante le modifiche.

In Allegato 3 si riportano le viste laterali dell'impianto HDS.

### 3 QUANTITATIVI DI SOSTANZE PERICOLOSE

#### Generalità

Le modifiche previste comportano l'incremento del quantitativo di gasolio presente nell'impianto HDS rispetto alla situazione attuale, pur lasciando inalterata la portata dell'impianto stesso. Di seguito si riportano le caratteristiche di pericolosità del gasolio.

Sostanza	Fraasi di rischio	Classificazione	Simbolo pericolo	Indicaz. pericolo
Gasolio	R40 Possibilità di effetti cancerogeni, prove insufficienti			
	R51/53 Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico	- Pericoloso per l'ambiente	- Albero secco e pesce morto	- N
	R65 Nocivo: può provocare danni ai polmoni in caso di ingestione	- Nocivo	- Croce	- Xn
	R66 L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolature della pelle			

In condizioni di temperatura e pressione ambiente il Gasolio non è una sostanza che presenta pericoli di infiammabilità.

Nella condizione di temperatura alla quale il Gasolio sarà presente nel nuovo reattore R-4201 (max. ca. 400 °C), esso presenta pericoli connessi all'infiammabilità (punto 7.a dell'Allegato A, parte 2, al D.Lgs. 238/05) in quanto il gasolio viene esercito ad una temperatura superiore al suo punto di infiammabilità (che è > 55 °C).

Il gasolio è inoltre classificato "Pericoloso per l'ambiente" (frase di rischio R51/53 - Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico).

### Quantitativi massimi - Situazione attuale

Nella Tabella che segue si riportano i quantitativi massimi presenti per le sostanze specificate nel punto precedente, comprese nell'Allegato A parti 1 e 2 del Decreto Legislativo 238/05.

#### **Impianto HDS – Situazione attuale**

Sostanza	Quantità limite (tonnellate) Ai fini dell'applicazione		Quantità massima presente nell'Impianto HDS (tonnellate)
	degli artt. 6 e 7	Dell' art. 8	
Idrogeno (Allegato A parte 1 del D.Lgs. 238/05) <i>Idrogeno</i>	5	50	0.209
1. Molto tossiche (Allegato A parte 2 del D.Lgs. 238/05) <i>Idrogeno Solforato</i>	5	20	0.033
7.a Facilmente infiammabili (Allegato A parte 2 del D.Lgs. 238/05) <i>Gasolio</i>	50	200	35.5

Come si può vedere dalla tabella il singolo impianto HDS non risulta soggetto agli adempimenti previsti dall'art. 8. del D.Lgs. 334/99 (modificato dal D.Lgs. 238/05) e nemmeno agli adempimenti previsti dagli art. 6 e 7.

### Quantitativi massimi - Situazione futura

La modifica comporta l'introduzione nell'impianto HDS, di gasolio ad alta temperatura; la variazione del quantitativo di gasolio è sostanzialmente dovuta all'installazione del nuovo reattore R-4201.

Il reattore R 4201 ha una forma cilindrica verticale (diametro interno 2,9 m, altezza fasciame ca. 29 m, volume ca. 190 m<sup>3</sup>), esso è riempito di catalizzatore, distribuito su tra strati, per un volume totale di catalizzatore pari a ca. 150 m<sup>3</sup>,

Sulla base di quanto sopra riportato ed assumendo conservativamente per il gasolio una densità pari a 850 kg/m<sup>3</sup>, il quantitativo di gasolio risulta pari a ca. 34 t.

I quantitativi di idrogeno e di idrogeno solforato nel reattore R-4201, sono trascurabili rispetto al quantitativo di gasolio presente. Nelle correnti ingresso/uscita reattore le due sostanze, in miscela al gasolio, hanno composizioni massime pari a ca. l'1% in massa.

In ogni caso gli incrementi dei quantitativi delle singole sostanze (idrogeno e idrogeno solforato) non comportano il superamento delle soglie previste dall'Allegato A parti 1 e 2 del Decreto Legislativo 238/05.

Nella Tabella che segue si riportano i quantitativi massimi presenti per le sostanze pericolose, comprese nell'Allegato A parti 1 e 2 del Decreto Legislativo 238/05, nella situazione attuale e nella situazione futura.

### Impianto HDS – Situazione attuale e futura

Sostanza	Quantità limite (tonnellate) Ai fini dell'applicazione		Quantità massima presente nell'Impianto HDS (tonnellate) <b>Situazione attuale</b>	Quantità massima presente nell'Impianto HDS (tonnellate) <b>Situazione futura</b>
	degli artt. 6 e 7	Dell' art. 8		
Idrogeno (Allegato A parte 1 del D.Lgs. 238/05) <i>Idrogeno</i>	5	50	0.209	0.209
1. Molto tossiche (Allegato A parte 2 del D.Lgs. 238/05) <i>Idrogeno Solforato</i>	5	20	0.033	0.033
7.a Facilmente infiammabili (Allegato A parte 2 del D.Lgs. 238/05) <b>Gasolio</b>	50	200	35.5	<b>69.5 *</b>

(\*) L'incremento delle sostanze pericolose è stato stimato considerando che a fronte delle modifiche previste, nel nuovo reattore R-4201 il quantitativo di gasolio presente è pari a ca. 34 t

Come si può vedere dalla tabella, a fronte delle modifiche previste il singolo impianto HDS risulta soggetto agli adempimenti previsti dai soli artt. 6 e 7 del D.Lgs. 334/99.

Si riporta di seguito la tabella che mostra l'incremento dei quantitativi di sostanze pericolose rispetto alle quantità attualmente presenti in Raffineria.

**Tabella riassuntiva per tutta la Raffineria - Situazione attuale e futura**

Sostanza	Quantità limite (tonnellate) Ai fini dell'applicazione		Quantità massima (t) <b>Situazione attuale</b>	Quantità massima (t) <b>Situazione futura</b>	Variazione percentuale
	Degli artt. 6 e 7	dell' art. 8			
Idrogeno (Allegato A parte 1 del D.Lgs. 238/05) <i>Idrogeno</i>	5	50	3.3	3.3	-
Gas liquefatti estremamente infiammabili (Allegato A parte 1 del D.Lgs. 238/05) <i>GPL (miscela, propano, butano)</i>	50	200	5029.5	5029.5	-
Fuel Gas / Metano (Allegato A parte 1 del D.Lgs. 238/05)	50	200	0.1	0.1	-
Prodotti petroliferi a) benzine e nafta b) cheroseni (compresi i jet fuel) c) gasoli (All. A parte 1 del D. Lgs. 238/05) <i>Benzina, kerosene, jet fuel, gasolio</i>	2500	25000	421981	421981	-
1. Molto tossiche (Allegato A parte 2 del D.Lgs. 238/05) <i>Idrogeno Solforato</i>	5	20	0.4	0.4	-
7.a Facilmente infiammabili (Allegato A parte 2 del D.Lgs. 238/05) <b>Gasolio</b> , Kerosene, Residuo atmosferico, Residuo Visbreaker, <i>Bitume, Hot Oil, Waxy Distillate</i>	50	200	457	<b>491</b>	+ 7.4 %
7.b Liquidi facilmente infiammabili (Allegato A parte 2 del D.Lgs. 238/05) <i>Petrolio grezzo, MTBE</i>	5000	50000	393142	393142	-
8. Estremamente infiammabili (Allegato A parte 2 del D.Lgs. 238/05) <i>Benzina, Grezzo</i>	10	50	485.2	485.2	-
9 i) Sostanze pericolose per l'ambiente, frasi R50/53 (Allegato A parte 2 del D.Lgs. 238/05) <i>Olio Combustibile</i>	100	200	261038	261038	-

A fronte delle modifiche previste l'incremento del quantitativo di sostanze pericolose appartenenti alla categoria 7.a - Facilmente infiammabili (Allegato A, parte 2 del D.Lgs. 238/05), è pari al 7,4 % rispetto al quantitativo attualmente presente in Raffineria .

### Sintesi e commenti

- Attualmente l'impianto HDS non risulta soggetto né all'art. 8 del D.Lgs. 334/99 e s.m.i., né agli artt. 6 e 7 .
- La modifica comporta l'aumento in impianto HDS di gasolio, sostanza che nelle condizioni di processo previste, risulta compresa tra le sostanze della categoria 7.a Facilmente infiammabili ( Allegato A, parte 2 del D.Lgs. 334/99).
- A fronte del suddetto aumento del quantitativo di gasolio (ca. 34 t) , il singolo impianto HDS risulta soggetto ai soli articolo 6 (Obbligo di Notifica) e 7 (obbligo di attivazione del SGS per PIR) del D.Lgs. 334/99 e s.m.i., in quanto viene superata la soglia delle 50 t nell'intero impianto HDS.
- La Raffineria ha già presentato Notifica alle Autorità competenti (Art. 6 del D.Lgs. 334/99) per l'intera Raffineria, dichiarando la presenza dell'impianto HDS tra gli impianti produttivi della Raffineria. In particolare l'ultimo aggiornamento della Notifica è stato presentato in data 5 gennaio 2011.
- A fronte del suddetto aumento del quantitativo di gasolio in impianto HDS (ca. 34 t), l'incremento rispetto al totale presente in Raffineria, delle sostanze appartenenti alla categoria 7.a Facilmente infiammabili., è pari al 7,4 % .

#### 4 ASSOGGETTABILITA' DELLA MODIFICA AL DM 9/8/2000

Sulla base di quanto esposto ai punti precedenti e con riferimento a quanto indicato nel DM 09/08/00, si può affermare quanto di seguito:

- Il DM 09.08.00 si applica agli Stabilimenti/Impianti soggetti all'art. 8 del D.Lgs. 334/99 e s.m.i. (Art. 1 del DM 09.88.00) e non agli Stabilimenti/Impianti soggetti ai soli articoli 6 e 7 del D.Lgs. 334/99 e s.m.i.
- L' impianto HDS fa parte della Raffineria, quest'ultima soggetta all'art. 8 del D.Lgs. 334/99. La RdR ha pertanto presentato, come ultimo aggiornamento ottobre 2010, il Rapporto di Sicurezza (costituito da 12 volumi) per la Raffineria. L'impianto HDS è trattato nel volume VI. Nel Rapporto di Sicurezza tutti gli impianti/stoccaggi della Raffineria sono stati analizzati ai sensi dell'art. 8 del D.Lgs. 334/99.
- La modifica prevede l'incremento del quantitativo di gasolio nell'impianto HDS. Nelle condizioni di processo il gasolio è una sostanza compresa tra quelle indicate al punto 7.a Facilmente infiammabili, dell'Allegato A, parte 2, al D.Lgs. 238/05.
- A fronte del suddetto aumento del quantitativo di gasolio (ca. 34 t), l'impianto HDS, risulta di per se soggetto ai soli articoli 6 (obbligo di Notifica) e 7 (obbligo di attivazione del SGS per PIR) del D.Lgs. 334/99 e s.m.i., in quanto viene superata la soglia delle 50 t (Allegato A, parte 2, al D.Lgs. 238/05) nell' impianto HDS. Non essendo superata la soglia delle 200 t, l'impianto HDS non risulta singolarmente soggetto agli adempimenti dell'art. 8 del D.Lgs. 334/99 e pertanto non sono applicabili allo stesso, i criteri del DM 09.08.00.
- A fronte del suddetto aumento del quantitativo di gasolio in impianto HDS (ca. 34 t), l'incremento percentuale rispetto al totale presente nell'intera Raffineria (già soggetta agli art. 6,7 e 8 del D.Lgs. 334/99), delle sostanze appartenenti alla categoria 7.a Facilmente infiammabili, è pari al 7,4 %.
- la modifica prevista comporta dunque una variazione inferiore al 10 % del quantitativo di sostanze appartenenti alla medesima categoria (7.a Facilmente infiammabili) indicata nell'allegato A, parte 2 del D.Lgs. 238/05.
- la modifica non è compresa tra quelle individuate nell'Allegato al DM 09/08/2000, in quanto, relativamente all'intera Raffineria :

*1) non comporta incremento superiore al 25 % sull'intero impianto, né superiore al 20 % sull'apparecchiatura o serbatoio, delle quantità della singola sostanza specificata, di cui all'allegato A, parte 1, del D. Lgs. 238/05, né delle quantità di sostanza o preparato pericoloso o somma delle quantità di sostanze o preparati pericolosi appartenenti alla stessa categoria, indicata in allegato A, parti 1 e 2, del D. Lgs. 238/05*

L'incremento percentuale del quantitativo di sostanze appartenenti alla categoria 7.a Facilmente infiammabili, è pari al 7,4 %. L'incremento è inferiore al 25%.

2) *non comporta l'introduzione di una sostanza pericolosa o categoria di sostanze o preparati pericolosi al di sopra delle soglie previste nell'allegato A al D. Lgs. 238/05*

Il gasolio ad alta temperatura è una sostanza attualmente presente in Raffineria.

3) *non comporta l'introduzione di nuove tipologie o modalità di accadimento di incidenti ipotizzabili, che risultino più gravose per probabilità di accadimento e/o per distanze di danno associate*

I pericoli associati al nuovo reattore consistono in perdite di gas infiammabile/tossico con scenari della stessa tipologia di quelli analizzati nel Rapporto di Sicurezza .

4) *non comporta smantellamento o riduzione della funzionalità o capacità di stoccaggio di apparecchiature e/o sistemi ausiliari o di sicurezza critici*

La modifica non prevede né lo smantellamento né la riduzione della funzionalità o capacità di stoccaggio di apparecchiature e/o sistemi ausiliari o di sicurezza critici.

Si può dunque concludere che:

- La modifica non è compresa tra quelle dell'allegato al DM 09/08/00 e pertanto non rientra tra le modifiche che potrebbero portare aggravio di rischio. Essa non è pertanto soggetta a Rapporto di Sicurezza per la Fase Nulla Osta di Fattibilità.
- La modifica non è soggetta all'art.2, comma 3, del DM 09/08/00 e pertanto non è richiesta la predisposizione di una Nota di Non Aggravio di Rischio di incidente rilevante, in quanto l'incremento del quantitativo di sostanze pericolose è inferiore al 10 %.

## 5 ANALISI DI OPERABILITA' (HazOp)

Per le modifiche previste, in data 15 Settembre 2010, è stata effettuata l'Hazop da uno specifico gruppo di lavoro. L'Hazop report è disponibile presso la Raffineria.

L'Hazop (Hazard and Operability Analysis) consiste in un esame dettagliato e congiunto con i vari specialisti di un impianto, allo scopo di verificare che durante l'esercizio (operabilità) dello stesso, tutti i possibili pericoli siano stati identificati ed adeguatamente controllati.

L'applicazione della metodologia HazOp alle diverse unità dell'impianto consente di individuare:

- Parametri Operativi Critici (POC)
- Top Events di processo
- Raccomandazioni .

Sulla base dei P&ID vengono individuati i "nodi" che generalmente rappresentano le principali apparecchiature da analizzare (es. serbatoi, colonne, reattori, ...). Ciascun nodo viene analizzato sistematicamente per verificare come possono avvenire le deviazioni dalle intenzioni del progetto e per decidere se tali deviazioni possono dare luogo a rischi.

Ciascun nodo dell'impianto è analizzato formulando domande sulla base di un numero di parole guida che costituiscono la base di un esame sistematico.

I risultati dell'esame sono riportati in appositi fogli riassuntivi (fogli di lavoro).

### Gruppo di lavoro

All' HazOp per il Second HDS Reactor Project hanno partecipato le seguenti persone:

P. Pettinari	Sicest – Hazop Leader
P. Cavallero	RdR – Processo & Energia
R. Righetti	RdR – Ispezione metallica
L. Faldetta	RdR – Ispezione metallica
G. Micera	APS – Strumentazione
A. Leccese	APS – Project Manager
D. Fadlun	APS – Processo
R. Zaffiro	RdR – Studi & Sviluppo
A. Ballini	RdR – Metodi di produzione
P. Zito	L&L Engineering – Processo

### P&ID di riferimento

PRS-0124 -001 fg. 1/1, rev. 01  
PRS-0124 -002 fg. 1/1, rev. 01  
PRS-0124 -003 fg. 1/1, rev. 01  
PRS-0124 -004 fg. 1/1, rev. 01

### Nodi analizzati

I nodi analizzati nell'HazOp sono:

- 1) Chemical Injection – P-2456 A/B e tubazioni collegate
- 2) Samples Conditioning – Raffreddamento ed invio in torcia delle correnti prelevate per l'analisi
- 3) Tubazioni e Valvole di bypass degli scambiatori S-2401 A+L lato mantello
- 4) Tubazioni ingresso/uscita Reattori R-2407 B e R-4201 . Reattore R-4201.

### Parametri Operativi Critici (POC)

A fronte dell'analisi HazOp effettuata non sono emersi nuovi Parametri Operativi Critici rispetto a quanto individuato nell'ultimo Rapporto di Sicurezza.

In particolare il POC "Alta temperatura passi forno e in uscita forno" del Rapporto di Sicurezza, collegato alle parti di impianto interessate dalla modifica (reazione) rimane invariato nelle situazioni ante e post modifiche.

### Top Events di processo

A fronte dell'analisi HazOp effettuata non sono emersi nuovi Top Event di processo rispetto a quanto individuato nell'ultimo Rapporto di Sicurezza per l'impianto HDS (Volume VI).

### Raccomandazioni

Nodo 1

1. Aggiungere una valvola di non ritorno sulla mandata della pompa P-2456 A e B
2. Prevedere valvole di non ritorno sulle due linee di aspirazione pompe P-2456 A/B a monte valvola di intercetto di radice
3. Aggiungere disco cieco su connessione di servizio e procedurizzare l'operazione di chiusura
4. Provvedere valvole lucchettate aperte su linea ingresso valvola di sicurezza o in considerazione della discontinuità del servizio eliminare le valvole di blocco in ingresso alle PSV-24XX A e B

Nodo 2

1. Aggiungere disco cieco su connessione di servizio e procedurizzare l'operazione di chiusura
2. Prevedere doppia valvola di blocco su analyser connection
3. Prevedere valvola di espansione termica su lato acqua
4. Prevedere valvola di sicurezza per l'emergenza indicata o progettare il lato acqua seguendo la regola dei 10/13 riportata dall'api

#### Nodo 4

1. Considerare la possibilità di inserire un trasmettitore di temperatura con indicazione ed allarme di alta nel TW-24004
2. Verificare l'arrangiamento adeguato al servizio e realizzare un sistema simile per l'iniezione di azoto all'uscita dei due reattori
3. Verificarne l'utilità ed eliminare la connessione di azoto al processo se non necessaria

Le suddette raccomandazioni sono state prese in considerazione in fase di progettazione delle modifiche.

#### Fogli di lavoro

I fogli di lavoro prodotti sono disponibili in Raffineria

## 6 ANALISI PRELIMINARE DEI PERICOLI E INDICI DI RISCHIO

I pericoli individuati, introdotti dall'installazione del nuovo reattore R-4201 sono simili a quelli dell'esistente reattore R-2407 B .

Tali pericoli consistono in perdite di prodotto infiammabile/tossico con scenari della stessa tipologia di quelli analizzati nel Rapporto di Sicurezza (Volume VI).

Per quanto riguarda i pericoli di processo si fa presente che nel reattore R-4201 sarà effettuata la desolfurazione del gasolio mediante reazione degli idrocarburi con idrogeno. La reazione, uguale a quella condotta nell'attuale R-2407B, è moderatamente esotermica e non presenta problemi di runaway. Non si verificano pertanto reazioni esotermiche difficili da controllare.

### *Indici di rischio*

Relativamente alle parti dell'impianto HDS oggetto della modifica, nel Rapporto di Sicurezza (Volume VI) è stata analizzata l'unità logica :

- 1) Riscaldamento e reazione carica (H-2451, P-2455, P-2454, P-2451, P-2453, R-2407B, S-2401A÷L, S-2403 A-B, S-2409, S-2454);

A fronte delle modifiche previste la suddetta unità logica viene modificata come di seguito:

- 1) Riscaldamento e reazione carica (H-2451, P-2455, P-2454, P-2451, P-2453, R-2407B, R-4201, S-2401A÷L, S-2403 A-B, S-2409, S-2454).

Gli indici di rischio generale compensato G' dell'unità logica 1, nella situazione attuale e nella situazione futura, sono riportati di seguito in tabella.

<u>UNITA' LOGICA</u>	<i>Indice di rischio generale compensato G'</i> <b>Situazione attuale</b>		<i>Indice di rischio generale compensato G'</i> <b>Situazione futura</b>	
	1) Riscaldamento e reazione di carica	151.2	Moderato	414.5

Come si può vedere, la modifica comporta l'incremento dell' indice G' per l'unità logica 1; tale indice resta comunque appartenere alla stessa categoria alla quale apparteneva prima della modifica, cioè "Moderato".

In Allegato 4 si riporta la scheda del metodo ad indici per l'unità logica 1, nella situazione futura.

In accordo alla procedura PIR.001 del Sistema di Gestione della Sicurezza per la Prevenzione degli Incidenti Rilevanti, le unità degli impianti di produzione valutate come "critiche", sono quelle aventi un valore di G' > 200. L'unità logica 1 "Riscaldamento e reazione di carica" risulta pertanto "critica".

## 7 SCENARI INCIDENTALI E SISTEMI ANTINCENDIO

Relativamente alle parti dell'impianto HDS oggetto della modifica, nel Rapporto di Sicurezza (Volume VI) è stato ipotizzata la perdita significativa di prodotto dalla linea di collegamento del forno H-2451 al reattore R-2407 B. Lo scenario derivante dalla perdita (Top 4) consiste essenzialmente in un getto incendiato di lunghezza pari a ca. 15 m.

Il suddetto scenario può considerarsi rappresentativo (frequenze/conseguenze) anche del rilascio di prodotto dalla linea di collegamento del nuovo reattore R-4201 al forno H-2451.

Tale jet fire ha una durata inferiore a 5 min. e quindi non dà luogo ad effetto domino.

L'attivazione dei sistemi antincendio di seguito descritti consente la mitigazione degli effetti derivanti dai getti incendiati.

### **Impianto fisso acqua/schiuma nell'Impianto HDS – Sez. 124**

La Sezione 124 (HDS) degli impianti produttivi della Raffineria è dotata di un impianto fisso antincendio acqua/schiuma costituito da:

- n° 7 versatori a media espansione da 200 l/min. ciascuno;
- n° 8 ugelli a bassa espansione da 80 l/min. ciascuno.

L'attivazione dell'Impianto acqua/schiuma viene effettuata manualmente agendo sulla centralina schiuma, ubicata al lato sud dell'edificio in cui in passato c'era la Sala Controllo.

I compressori, sono dotati di un impianto di raffreddamento ad acqua costituito da n° 41 ugelli da 37 l/min. ciascuno. Il comando di apertura è ubicato al lato sud dell'edificio in cui in passato c'era la Sala Controllo.

L'efficacia dell'Impianto fisso a protezione dell'Impianto HDS – Sez. 124 può essere incrementata mediante i sistemi antincendio semi fissi e/o mobili di cui è dotata la Raffineria, citati nel Volume Generale (Vol. I) e descritti dettagliatamente nel Manuale Antincendio.

Gli impianti antincendio vengono verificati su base mensile secondo programma riportato nella procedura AI.004.

## **Mezzi mobili antincendio di Raffineria**

1. Automezzo polivalente Fiat F14; è fornito di :
  - Stazione polvere di capacità pari a 750 kg
  - Stazioni miscela (3000 l) e schiuma (2000 l) completa di gruppo motopompe
  - N°2 monitori acqua/schiuma con portata di 3000 l/min. (a 8 bar)
  - Collettore di alimentazione acqua all'automezzo e schiuma alle lance manuali.
2. Automezzo acqua/schiuma FIAT 175 ; è dotato di :
  - Serbatoio di schiumogeno da 8000 l
  - Gruppo di miscelazione con portata massima pari a 350 m<sup>3</sup>/h
  - Monitore manuale acqua/schiuma con portata pari 3000 l/ min. e gittata pari a ca. 70 m
  - Lance acqua con portata 500 l/min. e gittata 45 m ( a 10 barg)
  - Lance schiuma di portata 800 l/min. e gittata 35 m ( a 10 barg).

Nel Manuale Antincendio della Raffineria, disponibile presso gli uffici, viene fornita una descrizione delle modalità di impiego delle attrezzature antincendio presenti in Raffineria e delle tecniche di intervento da adottare in caso di emergenza.

## **Misure di sicurezza e antincendio previste per R-4201**

Sulla linea di collegamento del reattore R-4201 al forno H-2451 sarà installato un trasmettitore di temperatura con attivazione blocco automatico dell'impianto per altissima temperatura in uscita forno (come quello esistente sulla linea di uscita da H-2451 a R-2407 B).

Nei letti di catalizzatore del nuovo reattore R-4201 ed in ingresso/uscita reattore saranno installate termocoppie per l'indicazione della temperatura e segnalazione di allarme.

Il nuovo reattore R-4201 sarà provvisto di indicatori di pressione e allarmi di alta pressione.

E' previsto l'allarme per alta pressione differenziale tra la linea di ingresso e quella di uscita R 4201, ed inoltre la misura della pressione differenziale nei letti di catalizzatore.

In prossimità delle flange del reattore R-4201 sarà installato un sistema di erogazione vapore di spegnimento.

Sulla parte inferiore del reattore R-4201, in corrispondenza della flangia di uscita prodotto, sarà installato un rilevatore gas infiammabile con segnalazione di allarme.

La gonna del reattore R.4201 sarà rivestita per tutta l'altezza con calcestruzzo (rivestimento antifuoco secondo Specifica ASP-0124-001) avente uno spessore di 5 cm per una durata di 2 ore (R120).

## 8 SINTESI E CONCLUSIONI

- La modifica all'impianto HDS consiste essenzialmente nell'installazione di un secondo reattore di desolforazione, denominato R-4201 che funzionerà in parallelo all'esistente R-2407 B (vedi punto 2) .
- I pericoli individuati, introdotti dall'installazione del nuovo reattore R-420,1 sono simili a quelli dell'esistente reattore R-2407 B (vedi punto 6).
- Dall'Hazop effettuata è emerso che la progettazione della modifica garantisce un buon grado di sicurezza ed operabilità dell'impianto. L'implementazione delle raccomandazioni emerse dall'Hazop consentirà di migliorare ulteriormente il livello di sicurezza ed operabilità dell'unità. Dall'Hazop non sono emersi rischi aggiuntivi di processo rispetto a quelli esistenti (vedi punto 5).
- L'indice di rischio G' per l'unità logica interessata dalla modifica appartiene alla stessa categoria alla quale apparteneva prima della modifica (vedi punto 6).
- Gli scenari incidentali associati alla modifica sono assimilabili a quelli dell'assetto attuale dell'impianto HDS. Tali scenari sono fronteggiabili mediante i dispositivi di sicurezza e le attrezzature antincendio esistenti in Raffineria (vedi punto 7).
- La modifica prevede l'incremento del quantitativo di gasolio nell'impianto HDS. Nelle condizioni di processo il gasolio è una sostanza compresa tra quelle indicate al punto 7.a Facilmente infiammabili, dell'Allegato A, parte 2, al D.Lgs. 238/05. L'incremento del quantitativo di gasolio risulta pari a ca. 34 t (vedi punto 3).
- A fronte del suddetto aumento del quantitativo di gasolio in impianto HDS (ca. 34 t), l'incremento percentuale rispetto al totale presente nell'intera Raffineria (già soggetta agli art. 6,7 e 8 del D.Lgs. 334/99), delle sostanze appartenenti alla categoria 7.a Facilmente infiammabili, è pari al 7,4 % (vedi punto 3) .
- La modifica non è compresa tra quelle individuate nell'Allegato al DM 09/08/00 e pertanto non comporta aggravio di Rischio di Incidente Rilevante. Non è dunque necessario presentare il Rapporto di Sicurezza per Nulla Osta di Fattibilità (vedi punto 4).
- La modifica non è soggetta all'art.2, comma 3, del DM 09/08/00 e pertanto non è richiesta la predisposizione di una Nota di Non Aggravio di Rischio di incidente rilevante, in quanto l'incremento del quantitativo di sostanze pericolose è inferiore al 10 % (vedi punto 4).