



AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE
ALLEGATO D11 BIS : ANALISI DI
RISCHIO PER LA PROPOSTA
IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI
RICHIEDE L'AUTORIZZAZIONE

RAFFINERIA ENI R&M DI TARANTO

INDICE

1. ADOZIONE DI MISURE PER PREVENIRE GLI INCIDENTI E LIMITARE LE CONSEGUENZE.....	3
1.1 ANALISI DEI MALFUNZIONAMENTI.....	4
1.2 VALORI DI SOGLIA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO	5
1.3 IMPIANTO HYDROCRAKER	6
1.4 IMPIANTO DI PRODUZIONE IDROGENO E IMPIANTO DI RECUPERO ZOLFO.....	11

INTRODUZIONE

La Raffineria di Taranto è un attività industriale a rischio di incidente rilevante, in quanto ricade nell'ambito di Applicazione dell'art. 8 del D.Lgs. 334/99.

Il presente documento riporta un elenco di eventi incidentali tipici, associabili alle unità impiantistiche HDR, Steam reformer e Claus e impianti ausiliari.

Tale documento è ad integrazione dell'allegato D11, riferito alla configurazione della raffineria di Taranto al 30 ottobre 2007.

1. ADOZIONE DI MISURE PER PREVENIRE GLI INCIDENTI E LIMITARE LE CONSEGUENZE

Il presente documento riporta una sintesi delle misure per prevenire gli incidenti e limitare le conseguenze che integra, con gli aspetti di sicurezza relativa ai nuovi impianti proposti (Hydrocracking, Steam reformer, Claus ed altri impianti ausiliari), quella predisposta in allegato D11 alla presente AIA, riferita alla configurazione della raffineria di Taranto al 30 ottobre 2007.

1.1 Analisi dei Malfunzionamenti

La Raffineria di Taranto è un'attività industriale a rischio di incidente rilevante, in quanto ricade nell'ambito di Applicazione dell'art. 8 del D.Lgs. 334/99.

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente 9 agosto 2000 stabilisce, per i siti industriali soggetti agli adempimenti del D.Lgs. 334/99, la tipologia di modifiche impiantistiche per cui è necessario presentare al Comitato Tecnico Regionale un Rapporto Preliminare di Sicurezza per l'ottenimento del nulla-osta di fattibilità, propedeutico al rilascio dei permessi a costruire.

Il nuovo impianto Hydrocraker e l'Impianto di Produzione Idrogeno si configurano come modifica impiantistica per la quale è necessario presentare al Comitato tecnico regionale il Rapporto Preliminare di Sicurezza.

Attualmente è già stato predisposto da Snamprogetti, e trasmesso in data 02/03/06 al Comitato Tecnico Regionale Puglia (prot. RAFTA/DIR/GDS 36), il rapporto Preliminare di Sicurezza per l'impianto Hydrocraker. Per l'Impianto di Produzione Idrogeno e per l'Impianto di Recupero Zolfo la documentazione necessaria è ancora in fase di elaborazione e sarà presentata appena disponibile alle autorità competenti.

Di seguito si riportano quindi alcune Tabelle di sintesi dell'analisi dei rischi relativi all'esercizio dell'Impianto Hydrocraker, estratte dal relativo Rapporto Preliminare di Sicurezza.

Per quanto riguarda l'Impianto di Produzione Idrogeno e l'Impianto di Recupero Zolfo si riporta invece un elenco di eventi incidentali caratteristici, associabili ad impianti analoghi.

I relativi scenari incidentali saranno riesaminati con la messa a punto dell'ingegneria di dettaglio anche al fine di minimizzare il livello di rischio, ovvero impiegando gli opportuni accorgimenti tecnici sia di prevenzione che di protezione (attiva e passiva), in grado di assicurare la migliore affidabilità ed esplicitare adeguata azione di contenimento/mitigazione in caso di incidente (riduzione di frequenze e magnitudo).

1.2 Valori di soglia per la valutazione del rischio

In generale la valutazione della esposizione delle persone e delle strutture è eseguita confrontandola con valori di soglia che sono collegati alle conseguenze che si possono riscontrare sui soggetti esposti. Adottando il metodo dei valori di soglia si possono identificare quattro zone:

- Zona 1: dove le persone e le strutture esposte all'agente nocivo (irraggiamento, sovrappressione) per un tempo indefinito non subiscono alcun danno;
- Zona 2: dove le persone e le strutture non protette sopportano disagio e danni minori;
- Zona 3: dove le persone possono essere ferite e le strutture danneggiate;
- Zona 4: dove il rischio di decesso per le persone e di danni gravi alle strutture diviene significativo.

Nella Tabella seguente sono indicate le zone di rispetto riportate sul DM 15/5/96.

Tabella 1-1: Zone di rispetto ai sensi del DM 15/5/96

Scenario incidentale	Soglie di Danno a Persone e Strutture				
	Elevata Letalità	Inizio Letalità	Lesioni Irreversibili	Lesioni Reversibili	Danni alle Strutture Effetti Domino
Incendi (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
BLEVE/Fireball (radiazione termica variabile)	Raggio fireball	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	600 m da stoccaggio in sfere 800 da stoccaggio in cilindri
Flash-fire (radiazione termica istantanea)	LFL	½ LFL	---	---	
UVCE (sovrapressioni)	0,6 bar (0,3 bar)*	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar

(*) Da assumere in presenza di edifici o altre strutture il cui collasso possa determinare letalità indiretta

Va comunque detto che l'individuazione delle zone di danno attraverso i livelli di soglia corrisponde a fissare un modello di vulnerabilità del bersaglio a due posizioni: per valori inferiori al livello di soglia nessun bersaglio soffre il danno corrispondente a quel livello; per valori superiori tutti i bersagli subiscono quel danno. Nella seguente sintesi dell'analisi dei rischi relativi all'esercizio dell'Impianto Hydrocraker si fa esplicito riferimento alle soglie di danno sopra riportate.

1.3 Impianto hydrocraker

Nelle Tabelle seguenti si riportano gli incidenti rilevanti, le frequenze di accadimento e le relative conseguenze, relative all'esercizio dell'Impianto Hydrocraker, come indicato nel relativo Rapporto Preliminare di Sicurezza.

Tabella 1-2: Scenari Incidentali Unità Hydrocracker

Top Event	Descrizione	Freq. Ev. primario (eventi/a)	Scenari	Incendio					Incendio di nube		BLEVE				Dispers. tossica		Freq. (eventi/a)
				37.5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	LFL	1/2 LFL	Ragg. Sfera di fuoco	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	LC50	IDLH	
V4201-H1	Danneggiamento della pompa di carica P4221 per cavitazione	3.3 E-8	Incendio da pozza	8	21	25	28	33	/	/	/	/	/	/	/	/	1,65 E-10
V4223-H2	Rilascio di gas da linea tra il separatore freddo di alta pressione V4223 ed il ricevitore acque acide V4228 per mancanza acqua in V4223	5.5 E-6	Getto incendiato	11.8	13.4	15.9	17.7	21	/	/	/	/	/	/	/	/	5.5 E-6
V4223-H3	Rilascio di gas da linea tra il separatore freddo di alta pressione V4223 e il separatore freddo di bassa pressione V4224 per basso livello idrocarburi in V4223	5.5 E-6	Getto incendiato	35.8	40.5	48	53.5	64	/	/	/	/	/	/	/	/	3.85 E-7
C4240-H5	Danneggiamento delle pompe fondo colonna P4242A/B per cavitazione	2.5 E-7	Incendio da pozza	8.7	21	26	29	34	/	/	/	/	/	/	/	/	2.5 E-7
V4244-H6	Danneggiamento delle pompe benzine P4246 A/B per cavitazione	3.1 E-7	Incendio da pozza	17	36	44	48	55	/	/	/	/	/	/	/	/	1.55 E-8
K4121D-H7	Danneggiamento del compressore gas di riciclo K4121D per mancato drenaggio liquidi	6.6 e-8	Getto incendiato	15.	16.8	20	22.3	26.6	/	/	/	/	/	/	/	/	7.26 E-10
			Incendio di nube	/	/	/	/	/	n.r.	74	/	/	/	/	/	/	/
R4201-H8	Possibile runaway reaction nel reattore R4201	1.5 e-8	BLEVE	/	/	/	/	/	/	/	84	275	320	500	/	/	1.5 E-8
P4221-R1	Rottura linea di mandata pompa di carica P4221A/B a preriscaldamento carica reattore E4221A/B	1.15 E-4	Incendio da pozza	6.5	18	23	26	30	/	/	/	/	/	/	/	/	1.15 E-7
R4201-R2	Rottura linea da preriscaldamento carica reattore E4221A/B a reattore R4201	3.2 E-5	Incendio da pozza	4.6	12	16	17	20	/	/	/	/	/	/	/	/	3.2 E-5
R4201-R3	Rottura linea effluente reattore R4201 a refrigerante effluente reattore E4221 A/B	2.18 E-5	Incendio da pozza	5.3	15.4	19.6	22	26	/	/	/	/	/	/	/	/	2.18 E-5
E4221-R4	Rottura linea da refrigerante effluente reattore E4221 A/B a refrigerante effluente reattore E4223 A/B	3.8 E-5	Incendio da pozza	5.3	15.5	20	22	26	/	/	/	/	/	/	/	/	3.8 E-5
E4223-R5	Rottura linea da refrigerante effluente reattore E4223 A/B a accumulatore di riflusso dello splitter benzine V4223	9.77 E-5	Incendio da pozza	5	15	19	21	25	/	/	/	/	/	/	/	/	9.77 E-8
V4227-R6	Rottura linea da accumulatore caldo di bassa pressione V4227 a scambiatore E4175	4.09 E-6	Getto incendiato	28	31.6	38	42	50	/	/	/	/	/	/	/	/	2.9 E-7
			Dispersione tossica	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	23	35	4.09 E-6
V4244-R7	Rottura linea da accumulatore di riflusso colonna di frazionamento V4244 a condensatore testa colonna atmosferica E4145	1.53 E-6	Getto incendiato	21.8	24.6	29	33	39	/	/	/	/	/	/	/	/	1.53 E-8
			Dispersione tossica	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	18	29	1.53 E-6

Tabella 1-3: Scenari Incidentali Unità Stabilizzatrice e Splitter Benzina

Top Event	Descrizione	Freq. (occ/a)	Scenari	Incendio					Incendio di nube		BLEVE			Dispersione tossica			Freq. (occ/a)
				37.5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	LFL	½ LFL	Ragg-Sfera di fuoco	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	LC50	IDLH	
V4301-H9	Danneggiamento della pompa alimentazione stabilizzatrice benzine P4301A per cavitazione	8 E-7	Incendio da pozza	11	25	31	35	41	/	/	/	/	/	/	/	/	4 E-8
C4301-H10	Sovrappressione in colonna stabilizzatrice benzina C4301	3.5 E-8	Getto incendiato	19.7	22.4	26.7	30	35	/	/	/	/	/	/	/	/	2.45 E-9
C4301-H11	Danneggiamento della pompa riflusso stabilizzatrice benzine P4303A per cavitazione	3.8 E-7	Getto incendiato	24.4	27.5	33	36	43	/	/	/	/	/	/	/	/	2.7 E-8
			Incendio di nube	/	/	/	/	/	14	31	/	/	/	/	/	/	3.8 E-10
V4321-H12	Danneggiamento della pompa alimentazione splitter benzine P4321A per cavitazione	8 E-7	Incendio da pozza	10.5	25	30	33	39	/	/	/	/	/	/	/	/	4 E-8
C4321-H13	Sovrappressione in colonna splitter benzina C4321	1.9 E-5	Getto incendiato	18	20	24	27	32	/	/	/	/	/	/	/	/	1.9 E-7
C4321-H14	Danneggiamento della pompa riflusso splitter benzine P4323A per cavitazione	3.8 E-7	Incendio da pozza	6.5	17	20	23	27	/	/	/	/	/	/	/	/	1.9 E-8
P4301-R8	Rottura linea da pompa alimentazione stabilizzatrice benzine P4301 A/B a colonna stabilizzatrice benzina C4301	1.89 E-5	Incendio da pozza	8	20	26	29	34	/	/	/	/	/	/	/	/	1.89 E-7
C4301-R9	Rottura linea da colonna stabilizzatrice benzina C4301 a refrigerante fondo stabilizzatrice E4301	1.4 E-5	Incendio da pozza	6	18	23	25	30	/	/	/	/	/	/	/	/	1.4 E-7
P4321-R10	Rottura linea da pompa alimentazione splitter benzine P4321 A/B a colonna splitter benzina C4321	2.5 E-5	Incendio da pozza	4	11	14	16	19	/	/	/	/	/	/	/	/	2.5 E-7
P4322-R11	Rottura linea da pompe fondo colonna stripper benzine P4322 A/B a refrigerante benzina pesante E4322	1.25 E-5	Incendio da pozza	6	17	21	24	28	/	/	/	/	/	/	/	/	1.25 E-7

Tabella 1-4: Scenari Incidentali Unità 4100 RHU

Top Event	Descrizione	Freq. (eventi/a)	Scenari	Incendio					Incendio di Nube		BLEVE				Dispersione tossica		Freq. (eventi/a)
				37.5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	LFL	½ LFL	Ragg. Sfera di fuoco	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	LC50	IDLH	
SOI3:4100I/6	Rottura tenuta pompa Wash oil P4121	3.0 E-5	Dispersione tossica	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	50*	190*	3.0 E-5
				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10**	40**	
SOI3: 4100I/7	Rottura tenuta turbina idraulica calda HT4121	6.0 E-5	Dispersione tossica	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	15*	90*	6.0 E-5
				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0**	15**	
SOI3:4100I/8	Rottura tenuta turbina idraulica fredda HT4122	3.0 E-5	Dispersione tossica	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	70*	300*	3.0 E-5
				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	20**	60**	
SOI3:4100I/9	Idrocarburi all'impianto trattamento acque	3.0 E-4	----	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
SOI3: 4100I/10	Passaggio di vapori alla sezione distillazione atm.	6.0 E-3	----	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
SOI3: 4100I/11	Acqua alla sezione distillazione atmosferica	3.0 E-2	----	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
SOI3:4100II/1	Perdita da tenuta pompa calda P4142	2.0 E-5	Incendio da pozza	---	6**	21.5**	26.5**	34**	/	/	/	/	/	/	/	/	2.0 E-5
				---	3*	16*	22*	33*	/	/	/	/	/	/	/	/	
SOI3:4100II/3	Perdita da tenuta compressore ad anello liquido	4.0 E-5	Dispersione tossica/infiammabile	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6*	64*	3.96 E-5
				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5.5**	39**		
			Getto incendiato	10*	11.5*	12.5*	13*	14.5*	0.6*	4*	/	/	/	/	/	/	/
SOI3:4100II/4	Rilascio da testa colonna distillazione atmosferica	4.0 E-7	Dispersione infiammabile	8.5**	9.7**	11**	11.5**	13.5**	0.6**	3.5**	/	/	/	/	/	/	3.71 E-7
				/	/	/	/	/	6***	12***	/	/	/	/	/	/	
			Getto incendiato	14.5*(0)	17*(0)	18.5*(0)	19.5*(0)	21.5*(0)									
				12***(0)	14.5***(0)	16***(0)	17***(0)	19***(0)									

Top Event	Descrizione	Freq. (eventi/a)	Scenari	Incendio					Incendio di nube		BLEVE				Dispersione tossica		Freq. (eventi/a)
				37.5 kW/m ²	12.5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	LFL	½ LFL	Ragg. Sfera di fuoco	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	LC50	IDLH	
SOI3:4100II/6	Perdita da tenuta pompa fredda P4146	1.0 E-5	Dispersione infiammabile	/	/	/	/	/	0*	75*	/	/	/	/	/	/	1.0 E-5
									0**	0**	/	/	/	/	/	/	
SOI3:4100II/7	Rottura serpentine forno F4140	2.0 E-5	---	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOI3:4100II/8	Idrocarburi all'impianto SWS	4.0 E-2	---	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOI3:4100III/2	Rottura tenuta pompa calda F4160 residuo colonna vacuum C4160	2.0 E-5	Incendio da pozza	0*	10*	12*	28*	32*	/	/	/	/	/	/	/	/	2.0 E-5
				0**	15**	16**	30**	36**									
SOI3:4100III/4	Idrocarburi all'impianto SWS3 (2600)	2.0 E-1	---	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SOI3:4100III/5	Rottura serpentine forno F4160	2.0E-5	---	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Note alle Tabelle:

BLEVE: Irraggiamento termico variabile derivante dal collasso di recipienti surriscaldati con conseguente carico termico elevato

LFL: limite inferiore di infiammabilità

LC50: concentrazione letale per il 50% degli individui

IDLH: Immediately Dangerous to Life and Health (danno immediato per la vita e la salute)

* Simulazione effettuata in condizioni 2F

** Simulazione effettuata in condizioni 5D

*** Le distanze stimate si riscontrano sia in condizioni 2F che 5 D.

(1) valori riscontrati ad una quota di 38 m.

1.4 Impianto di produzione idrogeno e impianto di recupero zolfo

In Tabella seguente e si riporta un elenco di eventi incidentali caratteristici, associabili a Impianti di Produzione Idrogeno e Impianti di Recupero Zolfo.

Tabella 1-5: Principali Eventi Incidentali per l'Impianto di Produzione Idrogeno e l'Impianto di Recupero Zolfo

Unità	Evento	Scenari Incidentali
CLAUS	Miscela esplosiva nella vasca interrata di zolfo	Esplosione confinata nella vasca di raccolta dello zolfo liquido con conseguenti possibili danni meccanici alla struttura e possibili rilasci all'atmosfera di pur modeste quantità di H ₂ S. L'evento ha una frequenza tipica di circa 1,2E ⁻⁵ eventi/anno. Non si è proceduto allo sviluppo dell'analisi delle conseguenze poiché per la tipologia di scenario incidentale l'evento non determina aree di interesse diverse dal serbatoio stesso.
CLAUS	Rilascio di gas acido dal separatore	Dispersione di vapori tossici per H ₂ S, con frequenza tipica di circa 2,0E ⁻⁴ eventi/anno e con distanza (massima sottovento) di pericolo immediato (soglia IDLH) non superiore a 90 m.
CLAUS	Esplosione nel bacino dello zolfo puro	Dispersione di vapori tossici per H ₂ S e SO ₂ , con frequenza tipica di circa 3,0E ⁻⁵ eventi/anno e con distanza di pericolo immediato (soglia IDLH) non significativa.
IDROGENO	Rottura cilindro compressore gas di alimentazione per liquido di aspirazione	Dispersione di gas in atmosfera con frequenza tipica di circa 1,0E ⁻⁵ eventi/anno e con distanza al suolo di ½ della concentrazione inferiore di infiammabilità pari a 25 m e della concentrazione inferiore di infiammabilità pari a 0 m.
IDROGENO	Rottura mandata compressore gas di alimentazione	Dispersione di gas in atmosfera con frequenza tipica di circa 3,5E ⁻⁴ eventi/anno e con distanza al suolo di ½ della concentrazione inferiore di infiammabilità pari a 55 m e della concentrazione inferiore di infiammabilità pari a 30 m.
IDROGENO	Esplosione in camera di combustione forno steam reforming	Esplosione (sfogo) attraverso le portelle di scoppio, di gas in fase di combustione. Evento con frequenza tipica di circa 2,5E ⁻⁵ eventi/anno. Le principali conseguenze esterne sono dovute all'irraggiamento causato da fiamme/fumi caldifuori uscenti dalle aperture presenti, che, data la breve durata del fenomeno provocherebbero danni solo per chi si trovasse nelle vicinanze dell'area del forno. Gli effetti sono normalmente limitati all'area dell'impianto stesso.
IDROGENO	Rilascio dal refrigerante ad aria del gas di processo	Dispersione di gas infiammabile in atmosfera con frequenza tipica di circa 2,0E ⁻⁴ eventi/anno e con distanza al suolo di ½ della concentrazione inferiore di infiammabilità pari a 62 m e della concentrazione inferiore di infiammabilità pari a 39 m. La quantità di idrogeno in condizioni di infiammabilità è trascurabile (< 3 kg) e pertanto non sono sviluppati i calcoli relativi alle sovrappressioni.
IDROGENO	Passaggio di gas di processo al degasatore	Dispersione di gas in atmosfera con frequenza tipica di circa 1,0E ⁻⁵ eventi/anno ma con distanza al suolo non significativa. La quantità di idrogeno in condizioni di infiammabilità è trascurabile (< 1 kg) e pertanto non sono sviluppati i calcoli relativi alle sovrappressioni.

Unità	Evento	Scenari Incidentali
IDROGENO	Perdita significativa da linea gas ingresso	Dispersione di gas in atmosfera con frequenza tipica di circa $2,1E^{-3}$ eventi/anno e con distanza al suolo di $\frac{1}{2}$ della concentrazione inferiore di infiammabilità pari a 19 m e della concentrazione inferiore di infiammabilità pari a 7 m. La quantità di idrogeno in condizioni di infiammabilità è trascurabile (< 2 kg) e pertanto non sono sviluppati i calcoli relativi alle sovrappressioni.