



*Sito: Raffineria Sarroch (Cagliari)*

**IMPIANTO: IGCC – Impianto di  
Gassificazione a Ciclo  
Combinato**

**Gestore: SARAS SPA**

**Categoria: IPPC 1.1**

## **DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**

AI SENSI DEL D.LGS. N.59 DEL 18 FEBBRAIO 2005

### **Scheda D - Allegato D.11**

*Analisi di rischio per la proposta impiantistica per la  
quale si richiede l'autorizzazione*



ICARO

Settembre 2006

---

INDICE

PREMESSA.....	3
1. RIFERIMENTI.....	3
2. SINTESI DELLE ANALISI DEL RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE RELATIVE ALL'IGCC .....	5
2.1 STATO ATTUALE DEGLI ADEMPIMENTI E DELL'ITER ISTRUTTORIO .....	5
2.2 SINTESI DELLE ANALISI DI RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE.....	6
2.3 MISURE DI PREVENZIONE E DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI.....	12
3. SINTESI DELLE ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI IN CONDIZIONI OPERATIVE ANOMALE E/O DI EMERGENZA RELATIVE ALL'IGCC .....	16
3.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE ADOTTATA DA SARAS .....	16
3.2 RISULTATI DELL'APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA ADOTTATA .....	18
3.3 SINTESI DELLE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI.....	26

# **Allegato D11**

## **PREMESSA**

Gli incidenti ipotizzabili per le attività svolte nel sito Saras, incluse quelle condotte nell'impianto IGCC, sono oggetto di studio nell'ambito delle seguenti attività:

- a) Analisi di rischio ai fini della prevenzione dei pericoli di incidente rilevante e degli adempimenti previsti dal D.Lgs.334/99 e norme collegate; tali analisi sono aggiornate almeno ogni cinque anni e comunque in occasione di eventuali modifiche al ciclo produttivo;
- b) Analisi Ambientale ai fini dell'attuazione del Sistema di Gestione Ambientale operativo nel sito, certificato in accordo con lo standard ISO 14001; tale analisi viene riesaminata ed eventualmente aggiornata annualmente.

Nel presente documento si riassumono criteri e metodi utilizzati nelle suddette analisi, si presentano i risultati ottenuti, relativamente all'impianto IGCC, e si richiamano le principali misure adottate per la prevenzione degli incidenti e per la limitazione delle loro conseguenze.

## **1. RIFERIMENTI**

### **NORMATIVA**

Nel sito Saras sono svolte attività soggette alla normativa sulla prevenzione dei pericoli di incidente rilevante, costituita dal D.lgs.334/99 e s.m.i.. Tale normativa prevede specifici adempimenti, confermati ed estesi dal D.Lgs.238/05, che per il sito Saras sono costituiti da:

- Notifica alle Autorità competenti della propria posizione rispetto agli adempimenti (definiti in base al tipo di attività e all'eventuale superamento di soglie stabilite dalla legge per specifiche sostanze e categorie di sostanze)
- Rapporto di Sicurezza, contenente l'analisi di rischio di incidente rilevante e la descrizione delle misure di prevenzione e protezione adottate e le informazioni necessarie all'Autorità competente per la pianificazione territoriale nelle aree esterne limitrofe al sito
- Scheda informativa destinata alla popolazione, contenente una sintetica descrizione dei pericoli di incidente rilevante e delle risultanze dell'analisi di rischio
- Piano di emergenza interno, finalizzato al contenimento delle conseguenze degli incidenti identificati nel Rapporto di Sicurezza
- Scambio di informazioni con altri Gestori in merito alla possibilità di effetti domino con siti limitrofi

## **Allegato D11**

- Invio da parte del Gestore del sito delle informazioni necessarie all'Autorità competente per la predisposizione del Piano di Emergenza Esterno
- Sistema di Gestione della Sicurezza, finalizzato alla prevenzione dei pericoli di incidente rilevante.

### **STANDARD TECNICI**

Nel sito Saras è implementato un Sistema di Gestione Ambientale, certificato rispetto allo standard ISO 14001. Tale standard, pur senza specificare metodologie di dettaglio, richiede di effettuare:

- una identificazione e valutazione degli "aspetti ambientali" diretti e indiretti delle attività condotte dall'organizzazione, sia in condizioni normali che in condizioni anomale o d'emergenza;
- la preparazione e risposta alle emergenze, accompagnata dalle necessarie attività di formazione e addestramento.

### **LINEE GUIDA**

La Guida alla compilazione della domanda AIA (Febbraio 2005, par.D.3.2) richiede di prendere in considerazione i possibili eventi incidentali correlati alle seguenti "categorie di pericoli":

- movimentazione e trasporto all'interno del sito produttivo
- stoccaggi in serbatoi
- operazioni di processo
- emissioni derivanti dal processo
- aspetti di sicurezza in generale

e di valutare il livello di rischio associato ad ogni evento incidentale individuato, in accordo con una matrice probabilità/conseguenze 6x6.

La definizione di accettabilità dei livelli di rischio viene demandata al Gestore del sito, che dovrà condividere le proprie scelte con l'Autorità competente.

### **2. SINTESI DELLE ANALISI DEL RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE RELATIVE ALL'IGCC**

#### **2.1 Stato attuale degli adempimenti e dell'iter istruttorio**

##### **STATO DEGLI ADEMPIMENTI**

Saras ha provveduto a realizzare gli adempimenti previsti dalla normativa richiamata al cap.1 per le attività condotte nel proprio sito di Sarroch.

In particolare la Società ha elaborato e presentato alle Autorità competenti, in accordo con le scadenze di legge, la Notifica, la Scheda Informativa ed il Rapporto di Sicurezza, nel quale è documentata l'analisi del rischio di incidente rilevante per il proprio stabilimento di Sarroch. L'aggiornamento più recente del Rapporto di Sicurezza è relativo all'Ottobre 2005.

In conformità con il D.lgs.334/99 art.7 la Società Saras, ha provveduto a:

- Definire e sottoscrivere la propria "Politica di Gestione della Sicurezza per la Prevenzione degli Incidenti Rilevanti", divulgata a tutto il personale.
- Predisporre ed attuare il Sistema di Gestione della Sicurezza per la Prevenzione degli Incidenti Rilevanti in accordo ai contenuti indicati nell'Allegato III al D.Lgs. 334/99 ed alle Linee Guida del DM 9/8/2000

La Società Saras, in accordo alla propria Politica di Prevenzione degli Incidenti Rilevanti, ha adottato un Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS), con lo scopo di prevenire e controllare gli eventi incidentali identificati nell'ambito delle analisi di rischio elaborate per i propri impianti di Raffineria; inoltre, in linea con quanto previsto dall'Allegato III al D.Lgs. 334/99 e dalle Linee Guida del DM 9/8/2000, ha provveduto a:

- Definire l'organizzazione aziendale per la gestione del Sistema
- Identificare i rischi di incidenti rilevanti
- Adottare procedure per la gestione degli impianti a rischio di incidente rilevante
- Predisporre un Piano di Emergenza Interno
- Monitorare le prestazioni del sistema stesso, attraverso l'identificazione e la valutazione degli indicatori prestazionali, l'effettuazione di audit interne, il riesame della Direzione
- Individuare, sulla base dei risultati relativi al monitoraggio delle prestazioni, gli interventi di adeguamento atti al perseguimento del miglioramento continuo del livello di sicurezza del proprio Stabilimento

L'SGS è descritto nel Manuale del Sistema di Gestione della Sicurezza e viene reso

## **Allegato D11**

operativo attraverso l'applicazione delle procedure ed istruzioni ad esso collegate

Al fine di gestire le situazioni di emergenza conseguenti ai potenziali eventi incidentali analizzati nel Rapporto di Sicurezza, la Saras ha elaborato un Piano di Emergenza Interno (PEI), il cui più recente aggiornamento è quello del maggio 2006.

Da parte delle Autorità competenti è stato elaborato il Piano di Emergenza Esterno, il cui più recente aggiornamento è costituito dalla revisione del settembre 2005.

### **STATO ATTUALE DELL'ITER ISTRUTTORIO DEL RAPPORTO DI SICUREZZA**

L'iter istruttorio relativo al precedente Rapporto di Sicurezza, presentato nell'Ottobre 2000, si è sviluppato secondo i seguenti passaggi principali:

- il Comitato Tecnico di Prevenzione Incendi della Regione Sardegna ha richiesto, con verbale n° 5041PI216b della seduta del 3 giugno 2002, la documentazione integrativa al Rapporto medesimo.
- Con lettera protocollo n° 94 del 12/07/2002 la Società Saras ha trasmesso al C.T.R. Sardegna le integrazioni al Rapporto di Sicurezza di Stabilimento richieste (Doc. n° 20126 – Luglio 2002).
- A conclusione della fase istruttoria, il Comitato Tecnico di Prevenzione Incendi della Regione Sardegna, ha espresso le Valutazioni Tecniche Finali in merito al citato Rapporto di Sicurezza e successive integrazioni, raccolte nel verbale n° 7638 del 30 Luglio 2002. In allegato A al citato verbale, sono riportate le osservazioni in merito al Rapporto di Sicurezza e le prescrizioni atte ad implementare i livelli di sicurezza degli impianti critici di Raffineria.

Gli interventi che interessano l'impianto IGCC (riguardanti sistemi di rilevamento di atmosfere pericolose, di calore e di fiamma, e la sicurezza della Sala controllo) risultano attuati (v.par.2.3).

E' iniziato ed è in corso l'iter istruttorio relativo al Rapporto di Sicurezza dell'Ottobre 2005.

### **2.2 Sintesi delle analisi di rischio di incidente rilevante**

Nel Rapporto di Sicurezza sono analizzati i rischi per la sicurezza delle persone e dell'ambiente all'interno ed all'esterno dello stabilimento, derivanti da incidenti rilevanti che possano essere originati dalle attività condotte da Saras nel proprio sito di Sarroch.

Relativamente all'IGCC, i possibili eventi incidentali individuati, correlati a perdite di contenimento di sostanze pericolose, comportano le seguenti tipologie di conseguenze:

- incendi di pozze di idrocarburi

## Allegato D11

- dispersione di vapori infiammabili per rilasci da recipienti in pressione
- incendio di vapori infiammabili (Flash Fire / Jet Fire) per rilasci da recipienti in pressione
- rilasci di sostanze tossiche (H<sub>2</sub>S, CO).

Non sono previsti nell'impianto IGCC:

- incidenti che possano interessare il suolo e sottosuolo o il mare
- incidenti che possano creare effetto domino con impianti limitrofi interni al sito Saras
- incidenti che possano interessare aree esterne al sito Saras.

Le valutazioni effettuate sugli incidenti hanno tenuto conto delle diverse possibili condizioni dell'impianto: avviamento, normale esercizio, fermata programmata e di emergenza diretta (mancanza utilities, casi anomali, etc) e indiretta (incidenti su altri impianti).

La sintesi dell'analisi di rischio relativa all'IGCC, con l'elenco degli incidenti previsti ed analizzati, è riassunta nella tabella seguente:

## Allegato D11

Area interessata	Scenario	Conseguenze	Probabilità
Unità 300 Gasificatori	Rilascio gas di sintesi da gassificatore 301-R01	Getto incendiato Il getto incendiato ha una lunghezza pari a ca. 32 m.	$8,4 * 10^{-6}$
Unità 310 Estrazione Nerofumo	Rilascio di nafta liquida da tubazione pompa P09A/B – scambiatore 310-E04	Incendio di pozza Le soglie di riferimento per l'irraggiamento termico ( $12,5 \text{ kW/m}^2$ e $37,5 \text{ kW/m}^2$ ) si riscontrano rispettivamente a ca. 8 m e 6 m dal centro di pericolo.	$1 * 10^{-5}$ $1 * 10^{-6}$ (incendio)
Unità 400/500 Raffreddamento gas di sintesi / Rimozione gas acido da gas di sintesi	Rilascio gas di sintesi per rottura casuale tubazione da 401 – V02 all'Unità 500	Getto incendiato Il getto incendiato ha una lunghezza pari a ca. 24 m.	$8,5 * 10^{-5}$ $8,5 * 10^{-6}$ (incendio) $7,6 * 10^{-6}$ (Flash fire)
		Dispersione gas infiammabile Le soglie di infiammabilità di riferimento (LFL e 0,5 LFL) sono riscontrate a distanze rispettivamente pari a 17 e 30 m dal punto di rilascio (caso peggiore, in condizioni atmosferiche 2F)..	$8,5 * 10^{-5}$
		Dispersione gas tossico Le soglie di riferimento per le concentrazioni letali (IDLH e $LC_{50}$ ) per CO si riscontrano rispettivamente ad una distanza pari a 280 m e 43 m (caso peggiore, condizioni atmosferiche 2F) e sono contenute all'interno della Raffineria.  Le soglie IDLH e $LC_{50}$ per $H_2S$ si riscontrano rispettivamente ad una distanza di 162 m e 30 m (caso peggiore, condizioni atmosferiche 2F) e sono contenute all'interno della Raffineria.	$8,5 * 10^{-5}$

## Allegato D11

Area interessata	Scenario	Conseguenze	Probabilità
Unità 510/520 Recupero Zolfo / Trattamento gas di coda	Rilascio gas acidi per rottura casuale tubazione da 510-V01 al bruciatore 511-L01	<p>Dispersione gas infiammabili/ Flash-fire</p> <p>Le soglie di infiammabilità di riferimento (LFL e 0,5 LFL) sono riscontrate rispettivamente a distanza di 9 e 14,5 m (caso peggiore, condizioni atmosferiche 2F).</p> <p>Emergenza interna di raffineria.</p>	<p><math>3,5 * 10^{-5}</math></p> <p><math>3,5 * 10^{-6}</math> (Incendio)</p> <p><math>9,4 * 10^{-7}</math> (Flash fire)</p>
		<p>Dispersione sostanze tossiche</p> <p>Le soglie di riferimento per la concentrazione letale (IDLH e LC50) si riscontrano rispettivamente a ca. 306 m e a ca. 109 m dal punto di rilascio (caso peggiore, condizioni atmosferiche 2F).</p> <p>Emergenza interna di raffineria.</p>	<p><math>3,5 * 10^{-5}</math></p>
Unità 600/610 Recupero Idrogeno	Rilascio di idrogeno per rottura casuale tubazione compressore 610-K01 a rete idrogeno	<p>Jet-fire</p> <p>Il getto incendiato ha una lunghezza pari a 24 m.</p> <p>Emergenza interna di raffineria.</p>	<p><math>7,4 * 10^{-6}</math></p> <p><math>3,7 * 10^{-6}</math> (Incendio)</p>
		<p>Dispersione gas infiammabili/ Flash-fire</p> <p>Le soglie corrispondenti a LFL e 0,5 LFL si riscontrano rispettivamente a ca. 20 m e 27 m dal punto di rilascio in condizioni atmosferiche 2F, ed a ca. 18 m e 25 m in condizioni atmosferiche 5D.</p> <p>Emergenza interna di raffineria.</p>	<p><math>1,1 * 10^{-7}</math> (Flash fire)</p>

## Allegato D11

Area interessata	Scenario	Conseguenze	Probabilità
Unità 500 Chiller Package	Rilascio di Propano per rottura casuale tubazioni / compressori	<p>Jet-fire</p> <p>Il getto incendiato ha una lunghezza pari a 27,5 m.</p> <p>Emergenza interna di Raffineria.</p>	<p><math>5,6 * 10^{-6}</math></p> <p><math>5,6 * 10^{-7}</math></p> <p>(Incendio)</p>
		<p>Dispersione gas infiammabili/ Flash-fire</p> <p>Le concentrazioni di soglia di riferimento per l'infiammabilità (LFL e 0,5 LFL) si riscontrano rispettivamente a ca. 19 m e 51 m dal punto di rilascio (caso peggiore, condizioni atmosferiche 2F), con effetti all'interno della Raffineria.</p> <p>Emergenza interna di Raffineria.</p>	<p><math>5 * 10^{-7}</math></p> <p>(Flash fire)</p>
Unità 710 Turbine a gas	Rilascio gas di sintesi per rottura casuale tubazione alimentazione gas ai bruciatori delle turbine	<p>Jet-fire</p> <p>Il getto incendiato ha una lunghezza pari a 25 m.</p> <p>Emergenza interna di Raffineria.</p>	<p><math>1,5 * 10^{-5}</math></p> <p><math>1,5 * 10^{-6}</math></p> <p>(Incendio)</p>
		<p>Dispersione tossica</p> <p>Le soglie di riferimento per la concentrazione letale (IDLH e LC50) per CO si riscontrano rispettivamente a 41 m e 8 m dal centro di pericolo (caso peggiore, condizioni 2F), entro l'area della Raffineria.</p> <p>Emergenza interna di Raffineria.</p>	<p><math>1,3 * 10^{-6}</math></p> <p>(Flash fire)</p>

A titolo di confronto con la metodologia generale di valutazione indicata nella Guida alla compilazione della domanda AIA (Febbraio 2006), si osserva che gli incidenti individuati

## Allegato D11

nell'IGCC sono caratterizzati da valori di probabilità ricadenti nei Livelli 1<sup>a</sup> o 2<sup>b</sup> e da conseguenze ricadenti nel Livello 1<sup>c</sup>.

Il prodotto dei due livelli, probabilità e conseguenze, fornisce pertanto valori di rischio molto bassi, ampiamente accettabili.

Come già ricordato nel par.2.1, le analisi di rischio effettuate nel Rapporto di Sicurezza sono soggette a specifica valutazione nell'ambito della attività di istruttoria in corso.

---

<sup>a</sup> Livello di probabilità 1: "Estremamente improbabile" - l'incidente avviene meno di 1 volta ogni milione di anni ( $< 1 \cdot 10^{-6}$ )

<sup>b</sup> Livello di probabilità 2: "Molto improbabile" - l'incidente avviene tra 1 volta ogni milione di anni e 1 volta ogni 10.000 anni (tra  $1 \cdot 10^{-6}$  e  $1 \cdot 10^{-4}$ )

<sup>c</sup> Livello di conseguenze 1: "Fastidi rilevati solo all'interno del sito. Nessuna protesta pubblica".

### **2.3 Misure di prevenzione e di mitigazione degli effetti**

Le misure atte a prevenire e a mitigare i potenziali incidenti individuati in area l'IGCC sono riconducibili alle seguenti tipologie:

- ⇒ *strumentazione di regolazione automatica*
- ⇒ *individuazione dei parametri operativi critici ai fini della sicurezza*
- ⇒ *sistemi di segnalazione ed allarme, che rilevano i valori assunti delle grandezze di processo al di fuori dei normali campi di lavoro. Individuazione delle priorità da assegnare agli allarmi, sulla base dell'individuazione dei parametri operativi critici ai fini della sicurezza*
- ⇒ *valvole di sicurezza*
- ⇒ *sistemi di blocco automatici con strumentazione ridondante (logiche di blocco maggioritarie)*
- ⇒ *valvole di intercettazione di emergenza motorizzate*
- ⇒ *indicazioni locali*
- ⇒ *implementazione di una regolare attività di manutenzione finalizzata al mantenimento dell'efficienza delle apparecchiature dell'impianto. Intervalli di manutenzione determinati sulla base dei risultati dell'analisi di rischio (Analisi RBI ed RCM integrate con le risultanze del Rds)*
- ⇒ *ispezioni periodiche*
- ⇒ *regolare corsi di formazione e addestramento alla sicurezza*
- ⇒ *istruzioni operative scritte*
- ⇒ *utilizzo di check list per le operazioni routinarie*
- ⇒ *sistemi di rilevamento gas tossici (compressori gas da blow down)*
- ⇒ *Sistemi di rilevazione gas infiammabili*
- ⇒ *Sistemi fissi di estinzione acqua/schiuma a protezione delle pompe calde e del treno di preriscaldamento carica*
- ⇒ *sistemi di inertizzazione con vapore (forni)*

Nel Rapporto di Sicurezza, Ottobre 2005, sono indicate le misure adottate in area IGCC per la prevenzione e mitigazione degli effetti delle tipologie di incidenti individuate.

Di seguito si propone una sintesi delle misure di in atto, rimandando per i dettagli alla consultazione del Rapporto di Sicurezza.

#### **MISURE TECNICHE**

Le apparecchiature sono state progettate seguendo adeguati criteri di progettazione e opportuni coefficienti di sicurezza, illustrati nel Rds.

Durante la marcia normale degli impianti, le deviazioni dei parametri "critici" sono protette da sistemi di blocco automatici, pertanto non si richiede l'intervento umano.

Nell'IGCC sono installati sistemi di blocco di sicurezza, relativi alla mancanza di servizi (aria

## Allegato D11

strumenti, energia elettrica, acqua di raffreddamento, etc.) e relativi alle apparecchiature dell'IGCC (turbine a gas, ciclo termico di generazione vapore, turbine a vapore, generatore di energia elettrica). Tali sistemi vengono periodicamente provati, durante la fermata programmata delle sezioni di impianto.

A protezione di tutte le sezioni o circuiti degli impianti, sono state installate valvole di sicurezza, opportunamente tarate. Tutte le valvole di sicurezza che scaricano prodotti tossici e/o infiammabili, sono collettate alla rete di Blow Down di Raffineria, che termina nel Sistema Torce.

Negli ambienti confinati ( turbine a gas, coperture insonorizzanti compressori) sono installati particolari sistemi di prevenzione e mitigazione della formazione di miscele infiammabili, tra cui: rilevatori di fiamma, rilevatori di calore, rilevatori di gas, sistemi fissi di estinzione incendi.

Per monitorare eventuali fughe H<sub>2</sub>S, sono posizionati un congruo numero di sensori per H<sub>2</sub>S di tipo puntiforme. Ogni punto di rilevazione ha una soglia di attivazione a circa 10 ppm, che determina la segnalazione preallarme/allarme in campo. Il segnale di preallarme/allarme, in modo individuale, è ripetuto in sala controllo IGCC.

Nell'impianto IGCC sono inoltre presenti rilevatori di CO.

La Sala Controllo dell'IGCC è realizzata con strutture in cemento e muratura ed è stata progettata per sopportare una sovrappressione esterna pari a 30 kN/m<sup>2</sup> (0,3 bar). Pur essendo minimi i rischi di esplosione presenti nell'impianto IGCC, la Sala Controllo è stata bunkerizzata per non pregiudicare eventuali nuove realizzazioni impiantistiche o modifiche nello stesso complesso.

La Sala Controllo IGCC è inoltre pressurizzata.

Le prese d'aria esterna del sistema di condizionamento della Sala Controllo IGCC vengono chiuse automaticamente mediante serrande antifluoco, su segnalazione del sistema di rilevazione gas.

I rilevatori di allarme (di fumo, di calore, di fiamma, di gas tossici o infiammabili) sono collegati in modo da originare un segnale di allarme che sarà essere controllato da un sistema generale di incendio e gas (F&G System) per le Unità di processo (PPU) o da un pannello locale di incendio (LFAP) per le Unità a ciclo combinato (CCU).

Il personale della sala controllo IGCC può segnalare, se necessario, l'emergenza al CCE (Centro di Coordinamento Emergenza) SARAS con un pulsante manuale dedicato.

### MISURE ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI

Al fine di prevenire i rischi dovuti ad errori umani, sono adottate le seguenti misure:

- adeguata selezione del personale
- addestramento periodico
- istruzioni operative/manuali operative
- cartellonistica di sicurezza ed operativa
- corsi di aggiornamento tecnologico
- riunioni periodiche di sicurezza
- corsi di formazione in materia di "rischi di incidente rilevante"

Per quanto concerne gli interventi di manutenzione, questi vengono effettuati nel rispetto delle procedure dei "PERMESSI DI LAVORO", documento controllato dal Sistema di Gestione della Sicurezza.

### Piano di Emergenza Interno

Nell'eventualità di un incidente, il Servizio Prevenzione e Protezione della Saras SpA ha predisposto un Piano di Emergenza Interno, PEI (ultimo aggiornamento Maggio 2006).

Il PEI definisce i seguenti aspetti:

- 1) Tipologie di emergenza (Generale, Limitata)
- 2) Organizzazione del Piano di Emergenza (procedure e sistemi di allarme, comunicazioni interne ed esterne, organizzazione dell'intervento, azioni, etc)
- 3) Compiti generali del Personale (personale interno e personale esterno)
- 4) Compiti specifici del Personale (Squadre di intervento, Personale dei diversi reparti)
- 5) Intervento al Pontile
- 6) Intervento al Deposito Nazionale
- 7) Piano di Inquinamento marino (mezzi e attrezzature, interventi)
- 8) Piano di Coordinamento emergenze rilevanti (Coordinamento e compiti dei Responsabili in caso di emergenze rilevanti)
- 9) Attrezzature antincendio (reti, impianti, attrezzature)
- 10) Piano di evacuazione del Personale
- 11) Pianificazione di emergenza esterna

Per gli eventi incidentali che possono coinvolgere aree esterne allo Stabilimento, viene inoltre applicato il Piano di Emergenza Esterno, predisposto dalla Prefettura di Cagliari.

Per quanto riguarda l'Impianto IGCC, oltre alle informazioni e norme di carattere generale

## Allegato D11

contenute nel PEI, si applicano le disposizioni specifiche contenute nel cap.4 (par.4.37 Personale impianto IGCC), nel cap.8 (par.8.13 Compiti del Responsabile Area Produttiva Targas) , nel cap. 9 (par.9.11 Sistemi di rilevazione di gas tossici, Attrezzature varie in area IGCC- Targas).

### Piano di Emergenza Esterno

Poichè l'incidente rilevante è la più grave forma di emergenza, il cui sviluppo può comportare conseguenze per le persone anche all'esterno dello stabilimento, per fronteggiarla, oltre all'impiego delle squadre di pronto intervento previste nel piano di emergenza interno, può essere richiesto l'intervento di risorse esterne.

Nell'ipotesi di incidente rilevante nello stabilimento Saras o, più in generale, in qualunque stabilimento presente nel comparto industriale di Sarroch, alla "*Pianificazione di Emergenza Esterna per impianti industriali a rischio di incidenti rilevanti*", approvata nella sua stesura iniziale con determinazione Prot. n. 9800048/20.2/Gab del Prefetto della Provincia di Cagliari in data 15 gennaio 1998 e trasmessa il 28.3.1998 e successivamente aggiornata nel Settembre 2006, è demandato il compito di pianificare gli interventi per il contenimento e la eliminazione degli eventuali rischi per la popolazione.

Il "Piano di Coordinamento Emergenze Rilevanti" (PCER) è redatto in conformità alle direttive disposte dalla *Pianificazione di Emergenza Esterna per impianti industriali a rischio di incidenti rilevanti*, di cui sopra, e potrà avvalersi della struttura, organizzazione, personale, attrezzature e mezzi facenti capo al "Piano di Emergenza" interno della raffineria.

Lo stato di "Incidente Rilevante", viene dichiarato dal Gestore del Sito (Direttore della Raffineria), in qualità di Coordinatore dell'Emergenza.

La dichiarazione di "*incidente rilevante*" consegue all'attuazione del Piano di Emergenza interno o del Piano Antinquinamento Marino.

Pertanto, all'atto della dichiarazione, via interfono, dello stato di "*Incidente Rilevante*", viene:

allertata la specifica organizzazione di coordinamento;

attivato il Centro Coordinamento Emergenze;

diramata l'informazione di allarme alle Autorità Pubbliche, prevista dalla Pianificazione di emergenza esterna;

attuate le interdizioni stradali e attivati gli allarmi, come previsto dalla Pianificazione di emergenza esterna.

### **3. SINTESI DELLE ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI IN CONDIZIONI OPERATIVE ANOMALE E/O DI EMERGENZA RELATIVE ALL'IGCC**

#### **3.1 Metodologia di valutazione adottata da Saras**

Nell'ambito del Sistema di Gestione Ambientale, un'apposita procedura descrive la metodologia adottata per l'individuazione e la valutazione degli aspetti ambientali delle attività condotte nel sito Saras, sia in condizione normali che di emergenza.

L'applicazione della procedura e gli aspetti ambientali individuati sono documentati nell'Analisi Ambientale, aggiornata annualmente.

Di seguito, si riporta un estratto dall'Analisi Ambientale 2003 (anno di riferimento per la presentazione dei dati di emissioni e consumi nella Domanda AIA), in cui sono individuati e sinteticamente descritti gli eventi anomali e/o di emergenza prevedibili e la relativa significatività in termini di impatto ambientale.

Il giudizio sulla significatività o livello di rischio viene realizzato attraverso una stima qualitativa di due elementi di valutazione:

- la probabilità di accadimento dell'evento accidentale e
- la gravità potenziale delle sue conseguenze.

L'attribuzione di un valore numerico a probabilità e gravità viene effettuata utilizzando i criteri riportati nelle tabelle seguenti. I valori numerici possono variare da 1 a 3.

La significatività o livello di rischio è data dal prodotto tra i valori attribuiti ai due elementi.

Per la valutazione delle conseguenze ambientali ovvero della gravità in generale si considerano le peggiori conseguenze ipotizzabili, applicando un criterio cautelativo.

Nel caso di eventi appartenenti alla tipologia degli incidenti rilevanti, per ogni tipo di valutazione si rimanda alle analisi di sicurezza sviluppate nel già citato Rapporto di Sicurezza.

## Allegato D11

### Criteria di valutazione della significatività o livello di rischio degli aspetti ambientali in condizioni anomale o di emergenza

(da Analisi Ambientale del sito Saras)

<b>Criteria</b>	<b>Valore</b>
<b>Probabilità</b>	
Evento molto improbabile che potrebbe verificarsi a causa di una serie di circostanze particolarmente sfavorevoli e improbabili. Evento che non si è mai verificato in stabilimento o in stabilimenti simili.	1
Evento improbabile che potrebbe verificarsi a causa di circostanze sfavorevoli ma possibili. Si sono registrati casi sporadici in stabilimento o stabilimenti simili.	2
Evento probabile che potrebbe verificarsi in mancanza o per il difetto di uno o due elementi. Si sono registrati un certo numero di casi in stabilimento o stabilimenti simili.	3
<b>Classificazione/Gravità Conseguenze</b>	
Anomalia/Emergenza minore Situazione operativa atipica pianificata e transitoria che può determinare, se non controllata e gestita, effetti ambientali anche gravi.	1
Emergenza minore determinata da un evento/situazione imprevisto e improvviso che può provocare, se non gestita correttamente, effetti localizzati con limitati danni. (Sono situazioni che possono essere gestite da Squadra Interna)	2
Emergenza determinata da un evento/situazione imprevisto e improvviso che richiede un intervento immediato e che può provocare, se non gestito, effetti gravi o molto gravi sull'ambiente (Sono situazioni che devono essere gestite con il supporto di Squadra Esterna)	3
<b>Valutazione della Significatività</b>	
Combinazione della Probabilità e della Gravità dell'evento. E' rappresentabile con una matrice per la definizione dei Livelli di rischio associabili alle 9 possibili combinazioni.	Da 1 a 9

### **3.2 Risultati dell'applicazione della Metodologia adottata**

Nelle tabelle seguenti, per ogni aspetto ambientale, si riportano anche le descrizioni e valutazioni relative alle condizioni di anomalia o di emergenza (A.E.).

Gli aspetti ambientali in condizioni A.E. sono individuate a partire dalla tipologia di attività in cui possono manifestarsi (es. Stoccaggio) o dalla sorgente che li può originare (es. punto di scarico) e sono caratterizzate mediante descrizione sintetica dei seguenti elementi:

- tipo di evento (rottura, malfunzionamento, blocchi, errori operativi, etc. )
- Conseguenze (rilasci di sostanze, energia, consumi eccessivi, ridotta efficienza, etc)
- Possibile impatto ambientale (inquinamento matrici ambientali, prelievo elevato di risorse)
- Valori attribuiti alla Frequenza, Gravità e Livello di Rischio.

#### **CONSUMO DI MATERIE PRIME, PRODOTTI**

Per gli aspetti ambientali relativi al consumo di materie prime e relativi ai prodotti, le condizioni di A.E. possono manifestarsi in caso di perdita di sostanze pericolose da aree di stoccaggio e nelle fasi di movimentazione.

A questo proposito si precisa che lo stoccaggio, il carico / scarico ed il trasporto di materie prime e prodotti, anche per le attività IGCC, viene effettuato nelle aree della raffineria.

Pertanto, le situazioni anomale e di emergenza relative a questi aspetti sono trattate nell'ambito della gestione ambientale della raffineria e saranno descritte nella relativa domanda AIA.

Si precisa, inoltre, che le aree dell'IGCC, potenzialmente interessate da possibili perdite di sostanze pericolose liquide, sono tutte pavimentate e servite dalla rete fognaria oleosa di raffineria. Eventuali spandimenti di sostanze possono quindi essere raccolti e smaltiti in maniera adeguata, senza danno per il suolo e sottosuolo.

#### **CONSUMO ENERGETICO**

In caso di malfunzionamento dell'impianto IGCC, che comporti la riduzione di di energia fornita alla raffineria, risulta necessario incrementare produzione da parte della Centrale Termoelettrica di raffineria.

L'efficienza della CTE di raffineria è inferiore a quella dell'IGCC, pertanto, a parità di energia prodotta, la CTE contribuisce in maggior misura alle emissioni nell'ambiente ed al consumo di risorse naturali, rispetto all'IGCC.

## Allegato D11

Tipologia attività	Evento Anomalo o Emergenza	Conseguenze	Possibile Impatto Ambientale	Freq	Grav	Ris.
Aumento dell'utilizzo o CTE	Malfunzionamento impianto IGCC	Diminuzione nell'efficienza di utilizzo dell'energia	Aumento dei consumi di carburante e delle emissioni	2	1	2

### CONSUMO IDRICO

Le valutazioni seguenti, relative alle anomalie nei consumi idrici, sono di applicabilità generale a tutto il sito Saras e quindi si applicano anche all'impianto IGCC, limitatamente al suo contributo ai consumi idrici.

Tipologia attività	Evento Anomalo o Emergenza	Conseguenze	Possibile Impatto Ambientale	Freq	Grav	Ris.
Interventi di emergenza	Incendio	Consumo straordinario di acqua	Consumo di acqua da acquedotto, risorsa localmente scarsa.	1	1	1
Rete distribuzione	Rotture nella rete (interrata nella rete per il raffreddamento, fuori terra per la rete antincendio)	Consumo straordinario di acqua	Uso di risorsa localmente scarsa	1	1	1

## Allegato D11

### EMISSIONI IN ATMOSFERA

Si riportano le condizioni di A.E. specifiche per le emissioni in atmosfera dall'IGCC.

Tipologia attività	Evento Anomalo o Emergenza	Conseguenze	Possibile Impatto Ambientale	Freq	Grav	Ris.
Trattamento gas acido Raffineria e IGCC	Eccesso di produzione di gas acido, Malfunzionamento diminuzione efficienza Impianto Claus	Scarico al blow down di gas acidi	Incremento delle emissioni di SO2 da blow down	3	1	3
Blow-Down	Sovrapressioni in impianto in prevalenza da IGCC	Emissione di gas di combustione e combustione incompleta	Incremento delle emissioni e ricadute	3	1	3
IGCC	Blocco gasificatori	Utilizzo gasolio alle turbine	Incremento delle emissioni e ricadute	2	1	2

## Allegato D11

### RIFIUTI

Le valutazioni seguenti, relative alle anomalie nella generazione di rifiuti, sono di applicabilità generale a tutto il sito Saras e quindi si applicano anche all'impianto IGCC, limitatamente al suo contributo alla generazione di rifiuti.

Tipologia attività	Evento Anomalo o Emergenza	Conseguenze	Possibile Impatto Ambientale	Freq	Grav	Ris.
Manutenzioni	Sostituzioni necessarie e impreviste	Produzione di Rifiuti oltre i quantitativi normali	Trasporto e conferimento a impianti di trattamento privati con effetti locali indiretti su suolo, acque, aria.	2	1	2
Rifiuti Speciali Pericolosi, Rifiuti Speciali Non Pericolosi	Incendio di materie prime, installazioni, edifici	Produzione di rifiuti oltre i quantitativi normali	Trasporto e conferimento a impianti di trattamento privati con effetti locali indiretti su suolo, acque, aria.	1	1	1

## Allegato D11

### SCARICHI IDRICI

Le situazioni anomale o di emergenza riguardanti gli scarichi idrici diretti dell'IGCC rientrano nella valutazione più ampia riguardante lo scarico di acque meteoriche in condizioni di emergenza dal sito.

In condizioni normali, le acque meteoriche sono inviate all'impianto di trattamento TAZ (Trattamento Acque di Zavorra). Gli scarichi di acque meteoriche a mare sono chiusi con apposito sigillo apposto dall'autorità di controllo.

In condizioni di A.E. (piogge torrenziali), le acque raccolte dalla fogna acque meteoriche vengono scaricate a mare.

In via indiretta, un'anomalia nelle acque reflue in uscita dall'unità di pretrattamento acque reflue (Unità 320) presente in area IGCC potrebbe ripercuotersi sulle prestazioni finali dell'impianto di trattamento acque di scarico (TAS) di raffineria. Lo scarico viene monitorato per ammoniaca e COD e analisi per ogni turno.

Si riporta, quindi, per completezza la situazione di anomalia registrabile all'uscita dal Trattamento Acque di Scarico della raffineria, pur se limitatamente al contributo che può provenire dall'IGCC.

Tipologia attività	Evento Anomalo o Emergenza	Conseguenze	Possibile Impatto Ambientale	Freq	Grav	Ris.
Tutti punti di scarico acque meteoriche	Rilasci accidentali prodotti chimici, oli minerali o altro	Acque potenzialmente contaminate rilasciate a mare senza trattamento	Contaminazione dell'acqua con effetti diretti sull'ambiente marino prossimo alla costa	2	1	2
TAS	Carico di inquinanti dell'acqua superiore a capacità di trattamento	Superamento dei limiti su parametri dello scarico a mare	Contaminazione dell'acqua con effetti diretti sull'ambiente marino prossimo alla costa	2	1	2

## Allegato D11

### RILASCI NEL SUOLO / SOTTOSUOLO

Come già detto, le aree dell'IGCC, potenzialmente interessate da possibili perdite di sostanze pericolose liquide, sono tutte pavimentate e servite dalla rete fognaria di raffineria. Eventuali spandimenti di sostanze possono quindi essere raccolti e smaltiti in maniera adeguata.

Non è quindi previsto in area IGCC un incidente che possa comportare rilasci diretti sul suolo.

### PCB, AMIANTO, SOSTANZE LESIVE DELL'OZONO

Data la recente epoca di costruzione dell'IGCC, non vi sono nell'impianto strutture contenenti amianto o trasformatori contenenti PCB/PCT o impianti contenenti sostanze lesive dello strato dell'ozono.

### RUMORE

Per quanto riguarda le emissioni di rumore, le anomalie nell'IGCC possono riguardare le fasi di riavviamento dopo la fermata.

Tipologia attività	Evento Anomalo o Emergenza	Conseguenze	Possibile Impatto Ambientale	Freq	Grav	Ris.
Impianti di produzione (FCC, IGCC, Caldaie, Topping)	Riavviamento dopo fermata impianto	Emissione di rumore significativa	Disturbo della popolazione nell'abitato di Sarroch	2	1	2

### RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Le anomalie possono riguardare le emissioni di radiazioni ionizzanti.

Non vi sono sorgenti di radiazioni ionizzanti nell'IGCC e non sono significative, dal punto di vista delle anomalie ed emergenze, le sorgenti di radiazioni non ionizzanti.

## Allegato D11

### INTRUSIONE VISIVA

Nell'IGCC le anomalie rispetto alla visibilità dell'impianto in condizioni ordinarie sono costituite dall'eventuale condensazione di vapore uscente dalla torre di raffreddamento. Tale fenomeno può verificarsi soltanto in caso di anomalie del sistema "dry" della torre di raffreddamento.

Tipologia attività	Evento Anomalo o Emergenza	Conseguenze	Possibile Impatto Ambientale	Freq	Grav	Ris.
IGCC Torre Raffreddamento	Anomalie funzionali del sistema di riscaldamento fumi	Visibilità delle emissioni di vapore	Intrusione visiva dovuta	1	1	1

### TRAFFICO MARITTIMO

Alle attività dell'IGCC non sono collegati trasporti via mare.

### TRAFFICO SU STRADA

Le valutazioni seguenti, relative alle anomalie nei trasporti su strada, sono applicabili a tutto il sito: si riportano quindi anche per l'IGCC, principalmente per il trasporto di chemicals all'impianto e di materiali e attrezzature per le attività di manutenzione. Il contributo dell'IGCC al traffico veicolare complessivo risulta, comunque, minoritario.

Tipologia attività	Evento Anomalo o Emergenza	Conseguenze	Possibile Impatto Ambientale	Freq	Grav	Ris.
Trasporto chimici e prodotti su gomma	Incidenti su strada	Perdita di prodotto sul suolo	Inquinamento del suolo ed emissioni diffuse	2	1	2
Costruzione nuovi impianti Manutenzione	Incidenti su strada	Incremento del traffico veicolare pesante	Aumento di rumore, inquinamento atmosferico, intralcio alla circolazione	1	1	1

## Allegato D11

### SINTESI DEI RISULTATI DELLA VALUTAZIONE

Nella tabella seguente si riassumono i risultati ottenuti dalle valutazioni descritte precedentemente.

Livelli di rischio possibili	N°casi totali
1	8
2	6
3	2
4	0
6	0
9	0
<b><i>N°casi totali</i></b>	<b><i>16</i></b>

Come visibile dalla tabella, i livelli di rischio collegati agli eventi anomali o emergenze rientrano tutti nella fascia a basso rischio (minore o uguale a tre) e sono considerati accettabili.

Non sono pertanto previsti interventi di modifica da attuare nell'impianto IGCC ed alle sue modalità di gestione.

### 3.3 *Sintesi delle misure di prevenzione e mitigazione degli effetti*

Nell'impianto IGCC vengono condotte regolari attività di ispezione e manutenzione, finalizzate al mantenimento della buona efficienza e della continuità di esercizio, in accordo con apposite procedure.

Per quanto riguarda la prevenzione degli incidenti che hanno come conseguenza l'incendio, e che comportano un consumo straordinario di acqua antincendio, valgono le misure già ricordate per la prevenzione degli incidenti rilevanti.

Al fine di limitare le emissioni di gas acidi e SO<sub>2</sub> dall'unità di recupero zolfo dell'impianto IGCC, e per rispettare la soglia per la conversione operativa non inferiore al 99,5%, è stata fissata una soglia di prudenza per questo limite, pari al 99,7%.

Tale limite viene verificato dall'Area Produttiva Targas (per i Claus dell'impianto IGCC) ed il valore registrato viene comunicato mensilmente ad SPP.

Le emissioni ai camini dell'IGCC (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, Polveri) vengono monitorate in continuo.

Per quanto riguarda le emissioni dal sistema di sicurezza Blow Down, l'attività di tutto il personale coinvolto nella gestione degli impianti è improntata alla minimizzazione dell'utilizzo delle torce. In caso di scarico in torcia per un tempo prolungato, si mettono in atto le attività per minimizzare o eliminare lo scarico, e si verificano i valori di ricaduta di inquinanti all'esterno della raffineria, secondo quanto previsto dalla stessa procedura di controllo delle emissioni.

La raffineria gestisce, infatti, una rete di monitoraggio della qualità dell'aria esterna, i cui terminali sono ubicati negli uffici del Servizio Prevenzione e Protezione e nell'ufficio del Tecnico di Servizio in Turno e sono visibili anche da parte del personale operativo.

Lo scarico di acque meteoriche dall'IGCC, come altri scarichi di emergenza (scolmatori) presenti in raffineria, può essere attivato soltanto in caso di reale ed assoluta necessità (piogge torrenziali). Di norma, lo scarico è chiuso e sigillato dalle Autorità.

L'attivazione degli scolmatori di emergenza, in funzione del flusso che si determina, potrebbe portare ad un trascinarsi di idrocarburi con il conseguente pericolo di inquinamento del mare. Per evitare che ciò si verifichi sono stati realizzati dei bacini (vasche acque meteo) per il contenimento delle acque di dilavamento conseguenti ad eventi di

## Allegato D11

pioggia torrenziali. Qualora queste vasche, per eventi di pioggia eccezionali, non dovessero essere sufficienti si procederà ad allineare altri volumi presenti in raffineria e, solo in seguito, all'apertura degli scolmatori.

Le modalità di gestione delle situazioni di emergenza per piogge torrenziali sono inserite nel Piano di Emergenza Interno.

Qualora si renda necessario attivare lo scarico di emergenza, il SPP comunica immediatamente alla Provincia di Cagliari via FAX e tramite raccomandata A/R entro le 24 ore l'asportazione dei sigilli, motivando le ragioni che hanno portato all'asportazione del sigillo ed i tempi previsti per il ripristino delle normali condizioni.

Le situazioni di emergenza, causate da piogge torrenziali sono state oggetto di obiettivi di miglioramento, includenti l'attuazione di attività di formazione finalizzate alla preparazione del personale alla gestione di tali situazioni ed il completamento degli interventi di compartimentazione delle acque piovane e di installazione di sistemi di sollevamento.

Nel caso in cui venga rilevata un'anomalia nelle acque reflue da inviare all'impianto di Trattamento Acque di Scarico di raffineria, è stata definita un'istruzione di lavoro ambientale emessa dell'Area Produttiva Conversione e Utilities: ILA-SG-036 EMERGENZA IMPIANTO TAS, che si applica in generale a tutti gli impianti e quindi anche all'IGCC. Obiettivo delle disposizioni contenute in tale istruzione di lavoro è la prevenzione delle anomalie al TAS, con conseguente possibile incremento dei valori di concentrazione allo scarico finale.

Per quanto riguarda il rumore, in caso di operazioni che possano generare rumore di particolare intensità, si ha cura di effettuare tali operazioni durante il periodo diurno.