

Allegato D. 11

Analisi di Rischio per la
Proposta Impiantistica per
la Quale si Richiede
l'Autorizzazione

Metodologia

La presente analisi dei malfunzionamenti è volta ad identificare i potenziali rischi dello Stabilimento S.E.F. di Ferrara e gli effetti sull'ambiente e sulla salute dei lavoratori ad essi correlati.

Per ogni rischio potenziale identificato, sulla base delle misure di controllo presenti, è stato determinato qualitativamente il livello di rischio.

Stima del Rischio

Il livello di rischio per ogni pericolo identificato sarà stimato qualitativamente in base alla *Tabella 1.2a*.

La procedura per la valutazione del rischio si articola nei tre fasi seguenti:

1. valutazione delle conseguenze;
2. valutazione della probabilità di accadimento;
3. determinazione del livello di rischio associato alle conseguenze e alle probabilità di accadimento stimate.

Il livello di rischio è definito da A a D essendo A un rischio trascurabile e D un rischio inaccettabile.

I pericoli aventi rischio da B a C sono accettabili se sono state adottate, seguendo una logica cost-benefit, tutte le misure di sicurezza che permettano di ottenere un livello di rischio più basso possibile.

Conseguenze

Le conseguenze di ogni scenario incidentale analizzato sono state valutate per il personale e per l'ambiente mediante le definizioni riportate in *Tabella 1.2a*. Nel caso di impatti sul personale e sull'ambiente al fine di determinare il rischio è stata utilizzata la conseguenza più grave.

Le conseguenze sono state classificate qualitativamente secondo cinque gradi di severità:

- catastrofico;
- critico;
- maggiore;
- moderato;
- minore.

Nella seguente tabella per ciascun grado di severità e per ciascuna categoria di ricettori è stata data una definizione che permette di valutare le conseguenze.

Tabella 1.2a *Conseguenze*

Ricettori	Valutazione delle Conseguenze				
	Minore (1)	Moderato (8)	Maggiore (16)	Critico (50)	Catastrofico (100)
Personale	Infortuni minori in sito (infortunio da pronto soccorso)	Infortuni seri in sito (in grado di disabilitare temporaneamente il lavoratore)	Una disabilità permanente in sito	Una letalità in sito o due infortuni con disabilità permanente	Due o più fatalità permanenti o tre o più infortuni con disabilità permanente
Ambiente	Nessun rimedio necessario.	Immediato rimedio e risanamento; nessun impatto permanente sulla catena alimentare, sull'ambiente acquatico e terrestre	Il completo rimedio e risanamento richiede meno di un anno; impatto minore sulla catena alimentare, sull'ambiente acquatico e terrestre	Il completo rimedio e risanamento richiede più di un anno; moderato impatto sulla catena alimentare, sull'ambiente acquatico e terrestre.	Il completo rimedio e risanamento potrebbe non essere possibile; danno rilevante alla catena alimentare, sull'ambiente acquatico e terrestre

Probabilità d'Accadimento

Al fine di assicurare un certo grado di consistenza nella valutazione della probabilità di accadimento dei vari scenari di rischio sono state utilizzate le definizioni riportate nella *Tabella 1.2.1a*.

Tabella 1.2.1.a **Probabilità d'Accadimento**

Criterio	Valutazione della Probabilità d'Accadimento				
	Insignificante(0,5)	Remoto (1)	Infrequente (2)	Occasionale (5)	Frequente (10)
Quantitativo	Minore di 1×10^{-6} pa	Compreso tra 1×10^{-6} e 1×10^{-4} pa (rottura multipla di strumenti/valvole e o errori umani; o rottura spontanea di contenitori o tubi).	Compreso tra 1×10^{-4} e 1×10^{-3} pa (combinazione di rotture ed errori umani)	Compreso tra 1×10^{-3} e 1×10^{-2} pa (rottura pompa e perdita da tubi).	Maggiore di 1×10^{-2} pa (singola rottura di valvole; perdite da pompe; o errore umano in attività giornaliere).
Livelli di Protezione	Quattro o più dispositivi di sicurezza indipendenti altamente affidabili; la rottura di 3 dispositivi non causerebbe un evento indesiderato	Tre o più dispositivi di sicurezza indipendenti, altamente affidabili; la rottura di 2 dispositivi non causerebbe un evento indesiderato	Due dispositivi indipendenti, altamente affidabili; la rottura di un dispositivo non causerebbe un evento indesiderato	Singolo livello altamente affidabile di salvaguardia per prevenire un evento indesiderato	Dipendenza dall'operatore o da una procedura per prevenire eventi indesiderati
Scenario di Rischio	Non dovrebbe accadere durante la vita del processo e non esiste esperienza industriale che suggerisce il possibile accadimento.	Eventi simili hanno la probabilità di accadere nell'industria durante la vita di questo tipo di processo.	Eventi simili hanno la probabilità di accadere nell'industria durante la vita di questo tipo di processo	Quasi certamente accadranno all'interno dell'industria durante la vita di questo tipo di processo ma non necessariamente in questa precisa locazione.	È accaduto in qualche luogo all'interno dell'industria in questo particolare tipo di processo e /o ha la probabilità di accadere in questa locazione durante la vita dell'impianto.

Matrice del Rischio

Il livello di rischio è stato stimato individuando nella matrice riportata in *Tabella 1.2.3* la cella corrispondente alla probabilità di accadimento e alla conseguenze stimate in precedenza.

Come già detto quando le conseguenze valutate per il personale e l'ambiente sono differenti per la valutazione del livello di rischio è stata utilizzata la peggiore fra le due.

Tabella 1.2.3a *Matrice del Rischio*

Probabilità d'Accadimento		Conseguenze				
		1	8	16	50	100
		Minore	Moderato	Maggiore	Critico	Catastrofico
0,5	Insignificante	A	A	B	B	C
1	Remoto	A	B	B	C	D
2	Infrequente	A	B	C	D	D
5	Occasionale	A	C	C	D	D
10	Frequente	B	C	D	D	D

Come si evince dalla tabella sopra il rischio è stato classificato da A a D. Il rischio di classe A è ritenuto insignificante. I rischio di classe B e C sono accettabili se sono state adottate, secondo una logica cost-benefit, tutte le misure di sicurezza che consentono di ottenere un livello di rischio più basso possibile. Il rischio di classe D è inaccettabile; in questo caso si devono effettuare studi di rischio quantitativi e applicare tutte le misure di riduzione del rischio realizzabili.

Rischi Presenti nell'Impianto

Tra tutti gli scenari incidentali che potrebbero verificarsi per lo Stabilimento S.E.F. di Ferrara, quelli ritenuti più rappresentativi – i cosiddetti “Top Events” - (anche ai fini di una stima quantitativa delle conseguenze connesse con il loro potenziale accadimento) sono stati i seguenti:

- esplosione dei corpi cilindrici di caldaia contenenti vapore;
- incendio del trasformatore elevatore;
- rottura significativa della tubazione di alimentazione dell'olio combustibile
- rottura significativa della tubazione di alimentazione del gas naturale;
- rottura tubazione vapore;
- contaminazione del terreno;
- emissione in atmosfera;
- scarichi idrici;
- rottura serbatoi/rilascio da serbatoi di stoccaggio di sostanze pericolose;

- incendi sviluppati in diverse parti d'impianto;
- esplosione in camera di combustione della Caldaia.

Nella *Tabella* seguente viene riportata la valutazione dei rischi eseguita per l'impianto oggetto dello studio.

Tabella 1.2.4 aStima dei Rischi d’Impianto – Stabilimento S.E.F. di Ferrara.

N°	Pericolo Identificato	Conseguenze	Misure di Controllo e Prevenzione	Livello di Rischio		
				Cons.	Prob.	Cat. Rischio
1	Esplosione dei Corpi Cilindrici di Caldaia Contendenti Vapore					
1.1	Scoppio del recipiente. Lancio di frammenti pesanti che potrebbero raggiungere altri impianti e/o apparecchiature danneggiandoli.	Possibilità di infortuni al personale presente nell’area. Danni alle strutture ed all’impianto.	Mantenimento del livello di pressione e temperatura con regolazione automatica Mantenimento del livello dell’acqua costante nel corpo cilindrico attraverso regolazione automatica Dispositivi di blocco per alta temperatura, alto/basso livello e valvole di sicurezza.	8	1	B
2	Rottura Tubazione Vapore					
2.1	Perdite dal circuito a vapore in pressione	Pericolo di contatto dermico con il fluido rilasciato per il personale presente. Danni all’impianto.	Piano di manutenzione idoneo. Sopralluoghi routinari sull’impianto.	1	1	A
3	Incendio del Trasformatore Elevatore					
3.1	Incendio dei trasformatori della stazione elettrica ed eventuale sversamento/incendio dell’olio in essi contenuto.	Irraggiamento. Possibilità di infortuni al personale presente nell’area. Danni all’impianto.	Sistema di rilevazione incendio con impianto di spegnimento automatico. Bacino di contenimento e raccolta dell’olio	8	1	B
4	Rottura della Tubazione di Alimentazione del Gas Naturale o Fuel Gas					
4.1	Consistente rilascio di gas naturale o fuel gas dovuto a danneggiamento della tubazione assimilato ad una foratura istantanea di diametro variabile	Innesco immediato del getto (“Jet Fire”). E relativo incendio Possibilità di infortuni al personale presente nell’area. Possibili danni all’impianto.	Installazione di sistemi di rilevazione delle fughe (esplosivometri) che allertano gli operatori di sala controllo per l’intercettazione della linea Allarmi di bassa pressione sulle linee di alimentazione. Linee dotate di valvole di blocco per isolare la parte di tubazione interessata dall’eventuale perdita.	8	1	B

N°	Pericolo Identificato	Conseguenze	Misure di Controllo e Prevenzione	Livello di Rischio		
				Cons.	Prob.	Cat. Rischio
5	Trasporto e Movimentazione del Combustibile					
5.1	Incidente nel perimetro del sito con coinvolgimento di uno dei mezzi di trasporto dell'OCD; sversamento di OCD.	Temporaneo impatto ambientale nell'area circostante la centrale. Contaminazione del terreno e rischio d'inalazione da parte del personale presente	Implementazione di opportune procedure sull'impianto e/o con i mezzi disponibili per circoscrivere l'evento.	8	1	B
5.2	Incidente nel perimetro del sito con coinvolgimento di uno dei mezzi di trasporto dell'OCD; sversamento di OCD e conseguente incendio.	Irraggiamento. Innesco immediato del getto ("Jet Fire") o incendio da pozza ("pool fire"). Possibilità di infortuni al personale presente nell'area. Possibili danni all'impianto. Temporanea contaminazione del suolo.	Implementazione di opportune procedure sull'impianto e/o con mezzi disponibili per circoscrivere l'evento e mitigarne gli impatti. Adeguato Piano interno d'emergenza.	16	1	B
5.3	Rottura o malfunzionamento dei sistemi di scarico del combustibile; sversamento di OCD.	Temporaneo impatto ambientale nell'area circostante la centrale. Contaminazione del terreno e rischio d'inalazione da parte del personale presente	Implementazione di opportune procedure sull'impianto e/o con i mezzi disponibili per circoscrivere l'evento.	8	1	B
5.4	Rottura o malfunzionamento dei sistemi di scarico del combustibile; sversamento di OCD e conseguente incendio.	Irraggiamento. Innesco immediato del getto ("Jet Fire") o incendio da pozza ("pool fire"). Possibilità di infortuni al personale presente nell'area. Possibili danni all'impianto. Temporanea contaminazione del suolo.	Implementazione di opportune procedure sull'impianto e/o con i mezzi disponibili per circoscrivere l'evento e mitigarne gli impatti. Adeguato Piano interno d'emergenza.	16	1	B
6	Rottura apparecchiature contenenti oli lubrificanti e dielettrici.					
6.1	Spargimenti/Perdite accidentali di olio sul terreno	Temporaneo impatto ambientale nell'area circostante le apparecchiature contenenti olio Contaminazione del terreno	Installazione di adeguate vasche di contenimento per contenere la capacità massima di ogni serbatoio/trasformatore ed evitare lo spargimento al suolo. Interventi con opportune manovre sull'impianto e/o con mezzi disponibili per circoscrivere l'evento. Sistema di raccolta delle acque di intervento	1	1	A

N°	Pericolo Identificato	Conseguenze	Misure di Controllo e Prevenzione	Livello di Rischio		
				Cons.	Prob.	Cat. Rischio
7	Sistema per la Riduzione delle Emissioni					
7.1	Emissioni in atmosfera superiori ai limiti autorizzati a causa di avaria al sistema di controllo per la riduzione delle emissioni.	Incremento delle emissioni in atmosfera.	Procedure di riduzione di carico degli impianti e/o eventualmente fermata la Centrale.	8	1	B
8	Sistema di Scarico Idrico					
8.1	Superamento dei limiti autorizzati delle acque di scarico	Temporaneo impatto ambientale. Inquinamento delle acque.	Procedure di riduzione di carico degli impianti.	8	1	B
9	Zona di Stoccaggio di Chemicals Sopralluoghi routinari del personale di impianto per eventuali scarichi accidentali					
9.1	Spargimenti/Perdite accidentali di chemicals sul terreno	Temporaneo impatto ambientale nell'area circostante Contaminazione del terreno	Installazione di adeguate vasche di contenimento per contenere la capacità massima di ogni serbatoio/trasformatore ed evitare lo spargimento al suolo. Sopralluoghi routinari del personale di impianto per eventuali scarichi accidentali	8	1	B
10	IncendioSerbatoi/cassoni olio di lubrificazione					
10.1	Incendio olio di lubrificazione dei serbatoi di macchina	Irraggiamento. Possibilità d'infortuni al personale presente nell'area. Possibili danni all'impianto.	Installazione di sistemi di rilevazione e spegnimento automatico sui serbatoi delle turbine a gas e vapore Estintori a polveri e idranti UNI.	8	1	B
11	Ciclo di Chiarificazione e Demineralizzazione					
11.1	Sversamenti, perdite accidentali di sostanze tossico/nocive (ipoclorito di sodio, ecc.) sul suolo.	Temporaneo impatto ambientale nell'area circostante la centrale. Contaminazione del suolo e rischio di contatto da parte del personale presente	Intervento tramite adeguato controllo dell'impianto e/o con i mezzi disponibili per circoscrivere l'evento. Uso di DPI.	8	1	B

N°	Pericolo Identificato	Conseguenze	Misure di Controllo e Prevenzione	Livello di Rischio		
				Cons.	Prob.	Cat. Rischio
11.2	Scarichi idrici di processo derivanti dal ciclo produttivo: superamento dei limiti massimi di concentrazione ammessi per le acque di scarico.	Temporaneo impatto ambientale. Inquinamento delle acque. Perdita di produttività dell'impianto	Blocco del sistema di alimentazione delle acque reflue.	8	1	B
12	Danni alle Apparecchiature per Scariche Atmosferiche					
12.1	Circolazione di forti correnti dovute a fenomeni di fulminazione che colpiscono l'impianto.	Danni all'impianto. Perdita di produttività. Sovratensioni sulle apparecchiature. Compromissione della funzionalità di sistemi antincendio e dispositivi di sicurezza	Valutazione del danno, verifica della funzionalità dell'impianto colpito e valutazione delle possibili implicazioni a seguito di test sull'affidabilità d'esercizio.	8	0.5	A