



CENTRALE A CICLO COMBINATO DA 400 MW DI TEVEROLA

ALLEGATO D11 - ANALISI DI RISCHIO

SET S.p.a.

CENTRALE A CICLO COMBINATO DA 400 MW DI TEVEROLA

DOMANDA DI RIESAME AUTORIZZAZIONE INTEGRATA

AMBIENTALE

ALLEGATO D11 -ANALISI DI RISCHIO

INDICE

1.	SCOPO DEL DOCUMENTO	1
2.	METODOLOGIA DI STIMA DEL RISCHIO	2
2.1	INDICE DI FREQUENZA	2
2.2	INDICE DI DANNO	3
2.3	MATRICE DI RISCHIO	3
3.	INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI	5
3.1	GENERALITÀ	5
3.1.1	Pericoli di incendio ed esplosione	6
3.1.2	Misure generali di prevenzione e protezione	7
3.1.3	Sistema antincendio	7
3.2	MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO ALL'INTERNO DEL SITO PRODUTTIVO	10
3.2.1	Stoccaggio di sostanze	12
3.3	OPERAZIONI DI PROCESSO	14
3.3.1	Linea di adduzione del gas naturale	14
3.3.2	Impianto acqua demi	16
3.3.3	Gruppo di produzione vapore ed alternatori	17
3.4	TRASFORMATORI	20
3.5	EMISSIONI DERIVANTI DA OPERAZIONI DI PROCESSO	21
3.6	ALTRI CENTRI DI PERICOLO ED ASPETTI GENERALI DELLA SICUREZZA	23
4.	VALUTAZIONE DEI RISCHI	26
5.	CONCLUSIONI	30

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Sulla base delle categorie di pericolo indicate nella *“Guida alla Compilazione della Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale”* è necessario definire quali possano essere gli eventi incidentali associabili a tali categorie ed in particolare individuarne il livello di rischio.

Il seguente documento, relativo alla Centrale a Ciclo Combinato da 400 MWe, SET S.p.A., ubicata nel comune di Teverola in provincia di Caserta, individua i potenziali eventi incidentali e definisce se il livello di rischio associato possa essere considerato accettabile sulla base di un'autovalutazione che verrà condivisa dall'Autorità Competente in sede di valutazione della domanda di Riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Le misure volte a prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze sull'ambiente e sulla popolazione sono state prese in considerazione durante la fase di autovalutazione.

Per l'impianto in oggetto, non potendo disporre di dati in merito a incidenti ambientali in quanto mai avvenuti in passato, gli eventi incidentali sono stati individuati sulla base dei dati di progetto e delle esperienze maturate in questo campo su impianti analoghi.

2. METODOLOGIA DI STIMA DEL RISCHIO

La determinazione del livello di rischio è stata compiuta facendo riferimento al criterio di valutazione riportato nella “Guida alla Compilazione della Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale”, attraverso la definizione di due indici che vengono attribuiti al singolo evento incidentale individuato:

- ✓ L'Indice di Frequenza (F)
- ✓ L'Indice di Danno (D)

2.1 INDICE DI FREQUENZA

Ad ogni possibile evento incidentale identificato è stato associato un punteggio relativo alla frequenza di accadimento secondo quanto indicato nella *Tabella 2.1a*.

Tabella 2.1a Indice di frequenza di accadimento di un evento incidentale

<i>Punteggio</i>	<i>Categoria</i>	<i>Intervallo</i>
1	Estremamente improbabile	L'incidente avviene meno di 1 volta ogni milione d'anni
2	Molto improbabile	L'incidente avviene tra 1 volta ogni milione d'anni e 1 volta ogni 10,000 anni
3	Improbabile	L'incidente avviene tra 1 volta ogni 10,000 anni e 1 volta ogni 100 anni
4	Occasionale	L'incidente avviene tra 1 volta ogni 100 anni e 1 volta ogni 10 anni
5	Poco probabile	L'incidente avviene tra 1 volta ogni 10 anni e 1 volta all'anno
6	Probabile	L'incidente avviene almeno 1 volta all'anno

2.2 INDICE DI DANNO

Ad ogni possibile evento incidentale identificato va, poi associato un punteggio relativo alle conseguenze secondo quanto indicato nella *Tabella 2.2a*.

Tabella 2.2a **Indice di danno di un evento incidentale**

<i>Punteggio</i>	<i>Categoria</i>	<i>Descrizione</i>
1	Minore	Fastidi rilevati solo all'interno del sito. Nessuna protesta pubblica.
2	Rilevabile	Rilevabile sensazione di fastidio all'esterno. Una o due proteste pubbliche.
3	Significante	Significative sensazioni di fastidio. Numerose proteste pubbliche.
4	Grave	Necessità di trattamenti ospedalieri. Allarme pubblico e attivazione piano emergenza. Rilascio di sostanze pericolose in acqua.
5	Esteso	Evacuazione della popolazione. Seri effetti tossici sulle specie viventi. Ampi ma non persistenti danni nell'intorno.
6	Catastrofico	Rilascio esteso e serie conseguenze esterne. Chiusura del sito. Serio livello di contaminazione degli ecosistemi.


2.3 MATRICE DI RISCHIO


Attraverso la definizione degli indici di frequenza (F) e danno (D) è possibile definire il livello di Rischio del pericolo a cui si associa l'evento incidentale, mediante il prodotto:


$$R = F \times D$$

Il livello di Rischio quindi viene confrontato con il proprio livello di soddisfazione ricorrendo ad una Matrice di Rischio.

Questa matrice fornisce come risultato il Livello di rischio associato al singolo pericolo considerato la Matrice di Rischio individua tre categorie di rischio:

 $R > 12$; rischi non accettabili che richiedono modifiche progettuali e/o di gestione rispetto alle misure già adottate

 $5 < R < 12$ rischi accettabili, che richiedono l'applicazione delle misure preventive e protettive previste.

 $R < 5$; il livello di rischio è considerato poco significativo/trascurabile;

Nella *Tabella 2.3a* è indicato il livello di rischio in funzione dell'indice di frequenza e dell'indice di danno

Tabella 2.3a **Matrice di Rischio**

	Rischio					
6	6	12	18	24	30	36
5	5	10	15	20	25	30
4	4	8	12	16	20	24
3	3	6	9	12	15	18
2	2	4	6	8	10	12
1	1	2	3	4	5	6
Frequenza	1	2	3	4	5	6
	Danno					

3. INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI

Nelle sezioni seguenti sono presentati gli eventi incidentali più rappresentativi che potrebbero verificarsi presso la Centrale a Ciclo Combinato da 400 MWe, SET S.p.A., ubicata nel comune di Teverola in provincia di Caserta ed associabili alle categorie di pericolo indicate nella *“Guida alla Compilazione della Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale”* e di seguito riportate:

- ✓ Movimentazione e trasporto all'interno del sito produttivo,
- ✓ Stoccaggi in serbatoi,
- ✓ Operazioni di processo,
- ✓ Trasformatori,
- ✓ Emissioni derivanti da operazioni di processo,
- ✓ Aspetti generali di sicurezza.

Per ogni categoria sono individuati i centri di pericolo, gli eventi incidentali, i pericoli ad essi associati e le misure adottate per minimizzarne gli impatti.

La centrale non rientra nel campo di applicazione del D.Lgs.334/1999 in quanto non detiene sostanze pericolose in quantità superiore a quelle previste per le aziende a rischio di incidenti rilevanti.

L'impianto ricade tra le attività soggette a verifica da parte del Comando dei Vigili del Fuoco e sono quindi applicate le disposizioni legislative e le norme tecniche specifiche in materia di antincendio ed esercizio in conformità al Certificato di Prevenzione Incendi (CPI) rilasciato dai VVF.

3.1 GENERALITÀ

L'impianto è progettato e costruito, nell'osservanza di tutte le leggi, ordinanze, regolamenti, codici, standards applicabili.

Il funzionamento dell'impianto è gestito da sistemi automatici di controllo. Inoltre la centrale è supervisionata da parte di personale adeguatamente addestrato che dalla sala controllo può tenere sotto controllo lo stato dell'impianto; nella sala controllo sono presenti allarmi acustici e luminosi che segnalano gli eventuali malfunzionamenti. Una eventuale deviazione dalla normali condizioni di esercizio può essere tempestivamente rilevata e possono essere messe in atto adeguate contromisure operative.

Nel caso in cui si manifesti un malfunzionamento, il personale può intervenire se questo non venga fatto automaticamente dai sistemi di controllo.

Azioni automatiche di protezione

Per prevenire l'insorgere di danni a causa di condizioni differenti da quelle previste nel normale esercizio, tutti i componenti dell'impianto possiedono logiche automatiche di protezione implementate sui sistemi di controllo che consentono di evitare condizioni di rischio.

Queste logiche sono state elaborate in modo da garantire la sicurezza per il personale di esercizio e per i macchinari salvaguardando, al contempo, la disponibilità e l'affidabilità di impianto.

3.1.1 Pericoli di incendio ed esplosione

I pericoli d'incendio possono rappresentare dei pericoli potenziali per l'ambiente e la popolazione in modo diretto (propagazione delle fiamme all'esterno del perimetro dell'impianto e quindi nei confronti di ambiente e popolazione) o indirettamente (attraverso le emissioni gassose che si producono a seguito di un eventuale incendio).

Il comparto ambientale su cui potenzialmente impattano i pericoli di incendio è principalmente il comparto "aria": Durante un incendio infatti possono aver luogo emissioni gassose, formazione di nubi tossiche, contenenti sostanze tossiche/nocive per la salute della popolazione e/o inquinanti dal punto di vista ambientale.

La gravità dei potenziali impatti sulla popolazione e sull'ambiente derivanti da un pericolo d'incendio dipende dalla localizzazione e dall'estensione dell'incendio stesso all'interno dell'impianto. Nei paragrafi successivi vengono individuati, nell'area di competenza dell'impianto, tutti i pericoli d'incendio presenti.

A tal proposito si individuano di seguito le sostanze o componenti di impianto pericolose nell'ottica del pericolo d'incendio con possibili conseguenze su ambiente e/o popolazione:

- ✓ gas naturale (utilizzato nella turbina a gas e nella caldaia ausiliaria, presente nella stazione di filtrazione e misura, nella stazione di preriscaldamento e riduzione, nella rete di distribuzione),
- ✓ oli di lubrificazione (es. lubrificazione dei cuscinetti TG e TV e dei generatori TG e TV),
- ✓ altri liquidi combustibili (gasolio riferibile alla pompa antincendio ed al gruppo elettrogeno diesel),
- ✓ impianto e apparecchiature elettriche,
- ✓ macchine, sistemi o componenti di impianto,
- ✓ oli isolanti dei trasformatori,
- ✓ idrogeno.

Nel seguito si individua genericamente con il termine esplosione il rischio, la rapida ossidazione di eventuali fughe di gas da punti di discontinuità presenti nel sistema gas. La protezione contro tali fughe (sicuramente di carattere

accidentale) è assicurata oltre che da dispositivi di rivelazione gas anche da una scelta di componenti adatti per l'utilizzo in atmosfera con presenza di gas.

In caso di innesco è probabile che quanto identificato come rischio di esplosione si traduca in effetti in rischio di "jet fire", quest'ultimo raggruppato nel rischio di incendio contro il quale sono state predisposte misure di protezione adeguate.

In tutti i casi esaminati e descritti successivamente, in considerazione dei sistemi di protezione previsti, e della localizzazione delle diverse componenti in centrale, si valuta che l'incendio rimanga circoscritto attorno al punto di innesco, anche considerando eventuali effetti domino che porterebbero ad un'espansione dell'incendio verso altri componenti/aree dell'impianto.

Considerando che nel sito non sono presenti significativi volumi incendiabili si può essere ragionevolmente ipotizzare, che la nube generata dall'incendio contenga principalmente i prodotti della combustione del gas metano in atmosfera, anidride carbonica e vapor acqueo, a cui potrebbero sommarsi, con concentrazioni modeste, il particolato ed altre sostanze provenienti dalla combustione dei pochi elementi combustibili incontrati dal "jet fire" innescatosi dal punto della perdita del gas.

3.1.2 Misure generali di prevenzione e protezione

Si specifica che la progettazione degli impianti termoelettrici è dettata dalle condizioni operative di impianto e, per quanto concerne la prevenzione incendi, oltre alla normativa nazionale, la progettazione degli impianti si basa sulle norme tecniche di settore (CEI, CEI EN ed IEC, ISO, UNI, ecc).

Il sistema elettrico, i macchinari e i componenti sono progettati, costruiti, ispezionati, installati e collaudati anche in accordo a tali norme.. Tutti i materiali, apparecchi, sistemi di protezione e controllo per i quali sia previsto l'impiego nei "luoghi pericolosi" (aree classificate) o che, anche se installati fuori da tali luoghi, sono necessari per il funzionamento sicuro di apparecchi e sistemi, onde evitare rischi di esplosione. Per tali impianti sono applicate le procedure di conformità di cui all'art. 8 della direttiva 94/9/CE (marcatura ATEX) ed al Titolo XI " Protezione da atmosfere esplosive" del Dlgs 81 del 2008 e s.m.i.

Gli ambienti interni con pericolo di esplosione e quelli esterni dove si possono riscontrare potenzialmente fughe di gas sono dotati di rilevatori di miscele esplosive. Tali rilevatori, opportunamente installati nelle zone significative, sono inseriti in sistemi centralizzati di protezione che avvertono di eventuali anomalie o, nel caso di superamento di soglie di pericolo, comandano direttamente il blocco degli impianti e la disalimentazione del gas naturale.

3.1.3 Sistema antincendio

La centrale è provvista del Certificato Prevenzione Incendi, pratica 23412, rinnovato il 20.12.2017 dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Caserta.

Il sistema antincendio della centrale è costituito da

- ✓ Un sistema antincendio ad acqua,
- ✓ Un sistema antincendio a CO₂,
- ✓ Un sistema antincendio ad agente estinguente FM200.

Il sistema di rilevazione del sistema antincendio è costituito da rilevatori di fumo, di fiamma e di temperatura, installati sull'impianto. Il sistema di allarme svolge sia la funzione di allertare il personale sia di attivare i relativi sistemi antincendio.

Tutti i dispositivi di protezione antincendio sono soggetti a un programma di manutenzione ed a controlli periodici di funzionalità da parte del personale di imprese qualificate, ogni intervento sul sistema antincendio è annotato su un apposito registro

3.1.3.1 *Sistema antincendio ad acqua*

Il sistema di distribuzione dell'acqua antincendio copre tutta l'area occupata dalla Centrale e permette di avere a disposizione attraverso idranti, bocchette, sistemi automatici a diluvio e sprinkler, l'acqua antincendio in tutti i punti in cui è ritenuta necessaria.

L'acqua antincendio è attinta dal Serbatoio Acqua Servizi TK-1301 ed è immessa in rete da una stazione di pompaggio dotata di una pompa di pressurizzazione o "Jockey Pump" (P-1901) e da due pompe antincendio, una azionata da motore elettrico (P-1902 A) ed una azionata da un motore diesel (P-1902 B).

La pompa di pressurizzazione mantiene la rete in pressione e si attiva periodicamente quando la pressione scende per effetto delle perdite del circuito. Le due pompe principali, elettrica e diesel, normalmente sono ferme.

Le pompe (eccezione fatta per la "Jockey Pump") dopo che sono state avviate funzionano ininterrottamente e possono essere fermate solo volutamente agendo sul quadro elettrico principale installato nel locale pompe in prossimità delle stesse.

La Centrale è dotata di:

1. un sistema antincendio a diluvio a protezione delle seguenti aree:
 - ✓ Trasformatori UT1 & UAT1,
 - ✓ Serbatoio olio lubrificazione della turbina a vapore,
 - ✓ Trasformatori T1 & T2 adiacenti ai serbatoi di acido cloridrico e soda.
2. un impianto sprinkler a protezione di:
 - ✓ Generatore Diesel di emergenza.
 - ✓ Locale pompe antincendio.
3. ventidue idranti UNI 70 posti nelle aree esterne dell'impianto,
4. sedici idranti UNI 45 posti negli edifici o in prossimità degli accessi degli stessi.

3.1.3.2 *Sistema antincendio a CO₂*

Il sistema di estinzione a CO₂ viene utilizzato nel compartimento della turbina a gas e nel Modulo Accessori, per l'estinzione di eventuali incendi agendo sul principio della riduzione del contenuto di ossigeno presente nell'aria (normalmente 21%).

Per impedire lo svolgersi di una combustione, si deve ridurre la percentuale di ossigeno almeno al 15%. Per ridurre la percentuale di ossigeno, viene scaricata nell'area protetta CO₂ per circa 1 minuto, portandone la concentrazione ad un valore del 34%.

Il sistema esegue quindi una seconda scarica allo scopo di mantenere la concentrazione di CO₂ superiore al 30% onde evitare rischi di reinnesco.

Il sistema di estinzione a CO₂ presente nella Centrale è caratterizzato da:

- ✓ Unità di stoccaggio a bassa pressione,
- ✓ Pannello di controllo in sala controllo,
- ✓ Un serbatoio da 8 ton, mantenuto in pressione, con struttura in acciaio, isolato alloggiato in un mantello esterno di acciaio,
- ✓ Valvola di sfiato (sovrappressione) e gruppi indicatori,
- ✓ Controlli e dispositivi allarme pressione serbatoio,
- ✓ Raccordi e tubazioni,
- ✓ Sistema di refrigerazione che serve a mantenere la CO₂ a -18°C,
- ✓ Sistema di tubazioni per l'invio della CO₂ dal serbatoio bassa pressione alla turbina, dove viene distribuita tramite un sistema di ugelli.

L'unità a CO₂ protegge le tre differenti zone sotto indicate:

- ✓ ZONA 1 – Comparto turbina e comparto gas,
- ✓ ZONA 2 – Tunnel cuscinetto,
- ✓ ZONA 3 – Comparto "lube oil".

La rilevazione di un incendio avviene, utilizzando due sistemi separati ed indipendenti, rilevatori di calore "heat detector". Sono presenti due circuiti separati "circuito A" e "circuito B".

Ogni heat detector è collegato singolarmente al pannello di controllo installato sul serbatoio della CO₂, in modo che possano lavorare in modo indipendente l'uno dall'altro. L'attivazione della scarica avviene a seguito dell'invio di due segnalazioni da parte di due heat detector della stessa zona.

3.1.3.3 *Sistema antincendio ad agente estinguente FM200*

L'FM 200 è un estinguente gassoso alogenato a basso impatto ambientale, stoccato in forma liquida all'interno di bombole. La sua bassa tossicità acuta ne permette l'utilizzo anche in aree normalmente occupate da persone e non è elettricamente conduttivo.

Il tempo massimo per un'esposizione sicura a concentrazione massima del 10,5% è di 5 minuti. Il valore scelto per le aree da proteggere in Centrale è di circa 6,5%, però, conservativamente si mantiene il tempo limite di 5 minuti massimi di esposizione

Come tutti gli estinguenti alogenati, si decompone a contatto con fiamme e superfici calde, generando biossido di carbonio, monossido di carbonio fluoruri, fluoruro di idrogeno, etc. Allo scopo di ridurre la formazione di sottoprodotti da decomposizione, il sistema è progettato per intervenire entro 10 secondi con concentrazioni "tarate" su un fattore di sicurezza. Il prodotto è anche additivato con una sostanza allo 0,15% in peso che riduce la produzione di sottoprodotti durante la fase estinguente.

L'azione estinguente avviene per tre differenti principi:

- ✓ *Azione chimica*: interrompe il principio di combustione tra combustibile e comburente,
- ✓ *Raffreddamento*: effetto presente in tutti i gas compressi liquefatti a seguito di improvvisa espansione,
- ✓ *Spostamento*: la massa di gas immessa nell'ambiente sposta quella di ossigeno.

L'impianto di estinzione a FM200 è caratterizzato da un pacco bombole, tubazioni e raccorderia per poter distribuire l'agente estinguente nelle aree protette, mediante un sistema di diffusori ad ugelli. Sulla testa di ogni bombola è installato un manometro con settore verde di indicazione del corretto stato delle bombole.

Le zone coperte dal sistema antincendio ad FM 200 sono:

- ✓ Sala controllo,
- ✓ Sala Strumenti,
- ✓ Sottopavimento sala controllo e sala strumenti,
- ✓ Sala quadri elettrici zona A & B,
- ✓ Locale batterie.

3.2 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO ALL'INTERNO DEL SITO PRODUTTIVO

La movimentazione dei prodotti utilizzati in Centrale avviene mediante trasporto su gomma (autobotti o tir). I rifiuti generati in Centrale sono anch'essi movimentati mediante trasporto su gomma.

Per i fluidi o le sostanze il cui rilascio possa provocare danni all'ambiente, sono adottate adeguate misure di prevenzione per evitarne la dispersione accidentale nell'ambiente.

Pericoli

I pericoli principali relativi alla movimentazione dei carichi possono essere:

- ✓ Sversamenti accidentali di sostanze chimiche durante la movimentazione di prodotti e rifiuti con conseguente rischio di inquinamento del suolo e scarichi idrici.

Centri di Pericolo

I centri di pericolo principali relativi alla movimentazione dei carichi possono essere:

- ✓ Movimentazione dei prodotti chimici,
- ✓ Movimentazione dei rifiuti.

Eventi incidentali

Gli eventi incidentali principali relativi alla movimentazione dei carichi possono essere:

- ✓ Incidente con coinvolgimento dei mezzi di trasporto dei prodotti e dei rifiuti,
- ✓ Errore umano in fase di movimentazione, carico e scarico di prodotti e dei rifiuti.

Misure adottate

La movimentazione di prodotti e sostanze chimiche avvengono in apposite aree impermeabilizzate, se scaricati in serbatoi o su appositi spazi specificatamente attrezzati se trattasi di cisternette.

Le attività di carico e scarico dei prodotti sono regolamentate da apposite procedure allo scopo di evitare rischi per le persone e per l'ambiente.

Tali procedure regolamentano anche le modalità e i mezzi per circoscrivere e gestire eventuali sversamenti accidentali, impedendo la fuoriuscita di inquinanti attraverso gli scarichi idrici o la loro dispersione nel sottosuolo e per effettuare le comunicazioni alle autorità competenti. I pericoli di inquinamento atmosferico a seguito di tali spargimenti sono minimi.

La procedura *IST-SET-EHS-AMB-009.2* per la gestione di fuoriuscite accidentali in caso di sversamenti prevede di effettuare le operazioni sotto indicate:

1. In caso di fuoriuscita di materiali pericolosi, il personale non formato deve abbandonare immediatamente l'area. Anche il personale non formato adeguatamente e/o non dotato dell'attrezzatura protettiva adatta deve abbandonare immediatamente l'area.
2. Se possibile, le persone nelle vicinanze della fuoriuscita devono cercare di riconoscerne le caratteristiche: fumo, esalazioni, schiuma, etichette dei contenitori. Ad ogni modo, non devono in nessun caso tornare sul luogo dell'incidente.
3. I testimoni devono contattare la "sala di controllo" e fornire al personale tutti i dettagli necessari per predisporre misure adeguate di intervento.
4. Se lo si ritiene sicuro, le vittime devono essere rimosse dal luogo dell'incidente se sono esposte a pericolo immediato. La persona incaricata del salvataggio deve essere formata e protetta mediante DPI (Dispositivi di protezione Individuale) in modo adeguato, secondo quanto previsto nella procedura *PRO-SET-EHS-AMB-021 "Dispositivi di protezione Individuale"*.
5. La zona deve essere sigillata e protetta per evitare gli ingressi non autorizzati e occorre spegnere immediatamente qualunque fonte di innesco (carrelli, fiamme libere, etc.).

3.2.1 Stoccaggio di sostanze

Le principali sostanze che sono stoccate in Centrale sono le seguenti:

- ✓ Inibitore di corrosione,
- ✓ Deossigenante,
- ✓ Fosfati,
- ✓ Ammine,
- ✓ Acido Cloridrico,
- ✓ Idrossido di Sodio,
- ✓ Ipoclorito di sodio,
- ✓ Idrogeno,
- ✓ Olio idraulico
- ✓ Grassi,
- ✓ Gasolio,
- ✓ Reagenti diversi per il laboratorio.

Pericoli

I pericoli principali, relativi allo stoccaggio di sostanze nei serbatoi possono essere:

- ✓ Sgocciolamento di sostanze pericolose con conseguente inquinamento del suolo e delle acque.
- ✓ Sversamenti accidentali di sostanze pericolose e conseguente inquinamento del suolo e delle acque.

Centri di Pericolo

I centri di pericolo principali, relativi allo stoccaggio di sostanze nei serbatoi possono essere:

- ✓ Casse olio turbine
- ✓ Stoccaggio del gasolio per l'alimentazione, della pompa del sistema antincendio e del gruppo elettrogeno diesel.
- ✓ Stoccaggio dei chemicals
- ✓ Stoccaggio dei rifiuti liquidi pericolosi
- ✓ Vasche interrate e bacini di contenimento

Evento incidentale

Gli eventi incidentali principali relativi allo stoccaggio di sostanze nei serbatoi possono essere:

- ✓ Allentamento delle tenute
- ✓ Rottura dei serbatoi di stoccaggio prodotti e/o dei rifiuti
- ✓ Perdita da vasche interrate e da bacini di contenimento

Misure adottate

Tutti i serbatoi adibiti al contenimento dei prodotti utilizzati nel processo sono posti fuori terra, dotati di indicatore di livello e di bacini di contenimento dimensionati per la capacità massima dei serbatoi stessi, al fine di evitare che la rottura accidentale di un serbatoio possa contaminare il terreno e sono sottoposti a periodiche ispezioni visive e prove di contenimento.

Le cisternette di fosfati, ammine e deossigenante sono posti in apposito bacino di contenimento. Gli agenti chimici in fusti sono posizionati in appositi container dotati di bacini di contenimento.

Vi è un sistema di trattamento delle acque potenzialmente inquinate che comprende:

- ✓ Il bacino di raccolta delle acque potenzialmente contaminate (BA-1801);
- ✓ La pompa di sollevamento delle acque potenzialmente contaminate (P-1801);
- ✓ Il sistema di disoleazione: pompe di alimento (P-1802 A/B), disoleatore a pacchi lamellari (PK-1804 A/B), flottatore ad aria (PK-1801), sistema di iniezione del polielettrolita (PK-1802);

Le aree d'impianto potenzialmente contaminate sono opportunamente confinate in modo tale che le acque raccolte, piovane e di lavaggio, vengano convogliate in un bacino dedicato e da questo alimentate al sistema di trattamento delle acque oleose.

La fogna oleosa raccoglie le acque provenienti dalle aree dove sono installati macchinari che potrebbero rilasciare olio e le acque di prima pioggia provenienti da superficie potenzialmente contaminate.

Il confinamento è realizzato, oltre che tramite cordolatura in cemento, per mezzo di un'opportuna pendenza delle aree da confinare verso le griglie di raccolta.

I primi 5 mm di acqua piovana raccolti nelle aree potenzialmente contaminate sono convogliati nel bacino di accumulo delle acque oleose per mezzo di un sistema dotato di pozzetto con due linee di scarico a quote differenti. La condotta a quota più bassa, che scarica nella vasca di raccolta delle acque oleose, è provvista di una valvola di intercettazione normalmente aperta, la cui chiusura è comandata da un misuratore di pioggia.

Quando il contatore raggiunge i 5 mm di pioggia, la valvola si chiude, il livello del pozzetto si alza ed il liquido in eccesso fluisce per gravità attraverso la condotta a quota più elevata in una sezione di omogeneizzazione della vasca BA-1801 e da qui scaricata per stramazzo nel bacino di raccolta delle acque pulite.

3.3 OPERAZIONI DI PROCESSO

Il processo di produzione prevede l'utilizzo di combustibile e di sostanze ausiliarie e l'eventuale malfunzionamento di componenti o sistemi potrebbe provocare anche effetti sull'ambiente.

Per tale motivo sono previste le misure adeguate per far fronte ad eventuali incidenti e/o malfunzionamenti.

Sono di seguito descritti i pericoli associati al funzionamento delle seguenti parti principali dell'impianto termoelettrico:

- ✓ Linea di adduzione del gas naturale,
- ✓ Trattamento acqua: impianto DEMI,
- ✓ Gruppo di Produzione (TG/TV/GVR ed Alternatori),
- ✓ Trasformatori.

3.3.1 Linea di adduzione del gas naturale

Il sistema Gas Naturale è costituito dai seguenti sottosistemi:

- ✓ Stazione di Filtrazione e Misura (PK-1501)
- ✓ Stazione di Preriscaldamento e Riduzione della pressione (PK-1502)

Il gas naturale, proveniente dalla rete SNAM Rete Gas, è alimentato all'impianto attraverso la stazione di filtrazione e misura, composta da due linee in parallelo, ciascuna dimensionata per la piena portata, e costituite da:

- ✓ un filtro di caratteristiche conformi allo standard REMI;
- ✓ un sistema di misura di tipo volumetrico.

Il gas è quindi alimentato alla stazione di preriscaldamento e riduzione della pressione, a sua volta composta da due linee in parallelo dimensionate per la piena portata, più una linea di riduzione dedicata per la caldaia ausiliaria.

Ciascuna delle linee principali è costituita da:

- ✓ scambiatore di calore a vapore;
- ✓ una valvola autoregolata di riduzione della pressione;
- ✓ una valvola autoregolata di protezione (monitor).

La linea di riduzione della pressione per la caldaia ausiliaria ha la stessa configurazione delle linee principali (scambiatore di calore, valvola regolante, valvola monitor) ma è dotata di un riscaldatore elettrico per gli avviamenti a freddo.

Durante il normale funzionamento il vapore per il preriscaldamento del gas naturale è prelevato dal collettore di vapore BP, mentre durante le fasi di avviamento a freddo, quando non è disponibile vapore dal ciclo termico, si utilizza vapore proveniente dalla caldaia ausiliaria.

La stazione di riduzione alimenta il gas naturale alla turbina a gas ed alla caldaia ausiliaria, alle pressioni richieste dalle relative utenze.

Pericoli

I pericoli principali, relativi alla linea di adduzione del gas naturale possono essere:

- ✓ Fughe di gas con conseguente rischio di esplosione e/o incendio.

Centri di Pericolo

I centri di pericolo principali, relativi alla linea di adduzione del gas naturale possono essere:

- ✓ Stazione di filtrazione finale del gas naturale,
- ✓ Cabina di preriscaldamento e riduzione della pressione,
- ✓ Rete di distribuzione del gas naturale,
- ✓ Centralina di regolazione e controllo gas al turbogas.

Evento incidentale

Gli eventi incidentali principali relativi alla linea di adduzione del gas naturale possono essere:

- ✓ Perdita dalle valvole di regolazione per usura delle stesse o per errato montaggio,
- ✓ Perdita da flange per usura o errato montaggio delle stesse,
- ✓ Allentamento delle tenute.

Misure adottate

La fuoriuscita di gas naturale, non comporta rischi significativi né per l'ambiente né per le persone, in quanto esistono sistemi di controllo che intervengono segnalando l'anomalia per attuare la chiusura delle valvole ed isolare la parte di tubazione interessata dalla perdita. Inoltre tutte le apparecchiature elettriche in prossimità della linea sono conformi alla classificazione ATEX.

Il personale di esercizio ispeziona le due cabine di ricezione e riduzione del gas naturale, ed il sistema di preriscaldamento del gas naturale tre volte al giorno (una per turno) utilizzando una check list di controllo.

Nell'ambito di tale ispezione viene effettuato un controllo visivo dei possibili punti di perdita che in caso di anomalia o sospetta anomalia vengono controllati con rivelatore portatile di presenza gas infiammabili.

A seguito di attività di manutenzione di componenti o linee contenenti gas naturale, vengono effettuate delle prove idrauliche per verificare che sia stata ripristinata correttamente la tenuta del sistema di contenimento.

Nella *Tabella 3.3.1a* sono indicati i rivelatori di gas naturale di tipo fisso, che sono stati installati e sono continuamente monitorati dal sistema di rivelazione incendi:

Tabella 3.3.1a Indicazione dei rivelatori di gas naturale

Rivelatori di gas naturale	numero
PK-1501 - Locale cabina di ricezione del gas naturale	2
PK-1501 - vent esterni PSV cabina di ricezione del gas naturale	2
PK-1502 - Locale cabina di riduzione del gas naturale	2
Cabinato valvole regolazione TG	5
Cabinato turbina a gas	6

Un programma di manutenzione preventiva prevede la verifica di ogni sensore ogni sei mesi. Tale verifica viene effettuata utilizzando delle bombole di gas naturale a concentrazione nota, che attraverso una lancia erogatrice di forma adeguata, investe un singolo sensore fino a provocarne la segnalazione di allarme. I sensori non funzionanti vengono immediatamente sostituiti.

3.3.2 Impianto acqua demi

Il sistema produce acqua demineralizzata partendo da acqua di pozzo, mediante un sistema di demineralizzazione con resine a scambio ionico cationiche e anioniche, fra le quali è posto un decarbonatore comune, seguite da un *polishing* con sistema a letti misti.

Il sistema è costituito da:

- ✓ Impianto di produzione acqua demineralizzata (PK-1201),
- ✓ Serbatoio di accumulo dell'acqua demineralizzata (TK-1201),
- ✓ Pompe di reintegro dell'acqua demineralizzata (P-1201 A/B) (due pompe di cui una di riserva),
- ✓ Pompa di distribuzione dell'acqua demineralizzata alle utenze (P-1202),
- ✓ Rete di distribuzione alle utenze.

Una pompa di reintegro P-1201 A è sempre in funzione con impianto in marcia e, oltre a provvedere al reintegro del pozzo caldo attraverso una linea dedicata, fornisce l'acqua demineralizzata per la rigenerazione del demineralizzatore.

Nel caso in cui la richiesta di acqua demineralizzata superi i 10 m³/h, si attiva automaticamente la pompa di riserva P-1201 e, se necessario, la pompa P-1202 che ha una portata di 40 m³/h ed è anche utilizzata per il riempimento veloce dei circuiti in fase di avviamento.

Dal serbatoio acqua demineralizzata aspirano inoltre le pompe di alimentazione P-1701 A/B della caldaia ausiliaria.

Pericoli

I pericoli principali, relativi all'impianto di acqua demi possono essere:

- ✓ Sversamenti di acque di processo da impianto DEMI con rischio di rilascio di acque contenenti sostanze pericolose.

Centri di Pericolo

I centri di pericolo principali, relativi all'impianto di acqua demi possono essere:

- ✓ Sistema trattamento acqua demi.

Evento incidentale

Gli eventi incidentali principali, relativi all'impianto di acqua demi possono essere:

- ✓ Rottura o perdita da vasche o da tubazioni dei sistemi di trattamento dell'acqua demi.

Misure adottate

L'impianto di demineralizzazione è attivato da un segnale di basso livello nel serbatoio di accumulo e resta in funzione fino a quando il livello non raggiunge una soglia prestabilita. Generalmente un solo treno è in funzione, mentre l'altro è in rigenerazione, od in attesa. È però possibile operare manualmente in parallelo i due treni per il riempimento veloce del serbatoio di accumulo.

Tutte le pompe sono protette da blocchi per basso livello nel serbatoio di accumulo dell'acqua demineralizzata.

Gli scarichi salini provenienti dalla rigenerazione del sistema di demineralizzazione vengono neutralizzati in una vasca dedicata e inviati ad una vasca di omogeneizzazione prima di essere inviati nella vasca acque pulite.

Il sistema di trattamento acque comprende anche una vasca di raccolta degli eluati salini (BA-1804) con relativo sistema di neutralizzazione e pompe di svuotamento (P-1805 A/B) e vasca di omogeneizzazione (BA-1807).

L'eventuale rottura di una tubazione di vapore comporta una situazione di emergenza che riguarda esclusivamente l'operatività sull'impianto e non presenta alcun impatto per l'ambiente circostante o per la popolazione. I sistemi di controllo e le procedure di stabilimento prevedono l'inibizione dell'accesso all'area interessata e la fermata dell'apparecchiatura che presenta la perdita.

3.3.3 Gruppo di produzione vapore ed alternatori

Il sistema di produzione del vapore è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- ✓ Turbina a Gas General Electric, modello PG9351(FA), dotata di bruciatori a basse emissioni del tipo Dry Low NOx con relativo generatore elettrico raffreddato ad idrogeno,

- ✓ Turbina a Vapore General Electric a condensazione e scarico assiale, modello A15-42, con relativo generatore elettrico raffreddato ad aria,
- ✓ Generatore di Vapore a Recupero di calore a tre livelli di pressione e risurriscaldamento, con degasatore integrato nel corpo cilindrico di bassa pressione,
- ✓ Condensatore raffreddato ad aria,
- ✓ Apparecchiature ausiliarie.

Pericoli

I pericoli principali, relativi all'impianto di produzione del vapore possono essere:

- ✓ Fughe di gas con conseguente rischio di esplosione e/o incendio,
- ✓ Incendio e/o esplosione nella camera di combustione della turbina a gas,
- ✓ Incendio ed esplosione nella camera di combustione della caldaia ausiliaria,
- ✓ Perdita di olio, con relativo rischio di incendio o inquinamento,
- ✓ Sversamento dei prodotti chimici da tubazioni,
- ✓ Incendio e/o esplosione a causa di malfunzionamenti nelle macchine, nei sistemi o nei componenti degli impianti,
- ✓ Incremento delle emissioni a causa di malfunzionamenti (bruciatori, sistemi di regolazione) nella camera di combustione,
- ✓ Deviazioni dalle normali condizioni di esercizio con conseguente aumento delle emissioni sonore,
- ✓ Rottura della tubazione vapore ed emissione di vapore in atmosfera.

Centri di Pericolo

I centri di pericolo principali, relativi all'impianto di produzione del vapore possono essere:

- ✓ Corona dei bruciatori della turbina a gas,
- ✓ Camera di combustione e bruciatori della turbina a gas,
- ✓ Camera di combustione della caldaia ausiliaria,
- ✓ Casse e tubazioni dell'olio lubrificante,
- ✓ Condizionamento dell'acqua di alimento,
- ✓ Turbina a Gas,
- ✓ Sistema di filtrazione dell'aria,
- ✓ Generatore di vapore a recupero,
- ✓ Turbina a vapore,
- ✓ Alternatore.

Evento incidentale

Gli eventi incidentali principali, relativi all'impianto di produzione del vapore possono essere:

- ✓ Rottura, perdita dalle valvole di regolazione e dalle flange, allentamento delle tenute delle tubazioni del gas naturale,
- ✓ Usura delle casse, delle tubazioni e delle guarnizioni,
- ✓ Rottura dei componenti con fuoriuscita di liquido,
- ✓ Malfunzionamento nelle macchine e/o nei componenti dell'impianto,
- ✓ Guasti nei bruciatori (incrostazioni ugelli) e nei sistemi di regolazione,

- ✓ Rottura delle palette del compressore o della turbine a gas ed a vapore o intasamento del sistema di filtrazione,
- ✓ Rottura delle tubazioni di vapore.

Misure adottate

Le diversi componenti dell'impianto (turbina a gas, alternatore, turbina a vapore, generatore a recupero) possiedono dispositivi di sicurezza e circuiti di protezione che impediscono il verificarsi di condizioni operative non in linea con il normale funzionamento e/o che proteggono le stesse da conseguenze dei guasti.

Ogni insorgere di condizioni potenzialmente dannose nei componenti principali dell'impianto (turbina a gas, a vapore e generatore di vapore a recupero) viene segnalato in modo tale da consentire la messa in sicurezza dell'impianto da parte del personale operativo.

In particolare sono monitorati tutti i parametri operativi dei componenti dell'impianto per permettere di attivare in tempo la segnalazione di allarme e/o arresto gestito in automatico per l'impianto.

Tutti i parametri di funzionamento della turbina a gas e del generatore elettrico (velocità, temperature, vibrazioni, pressioni, ecc.) sono tenuti sotto controllo da una sistema dedicato, in grado di processare tutti i dati in un tempo brevissimo

Aumenti della pressione e della temperatura del vapore sono contenuti dal sistema di controllo che mette fuori servizio sistemi e componenti in modo tale che non sia possibile raggiungere pressioni e temperature estreme.

Le linee del vapore ad alta, media e bassa pressione e le altre apparecchiature del ciclo termico sono complete dei sistemi di regolazione, di tenuta del vapore e di dispositivi di sicurezza in grado di assicurare un corretto e sicuro funzionamento in tutte le condizioni.

In particolare nel caso di blocco della turbina a vapore l'intervento delle valvole di regolazione e di by-pass al condensatore, consentirà di scaricare il vapore al condensatore, impedendo così l'entrata in funzione delle valvole di sicurezza.

In caso di indisponibilità della turbina a vapore o di rapidi transitori con incremento della pressione si hanno i seguenti interventi:

- ✓ il vapore surriscaldato viene by-passato, in tutto o in parte, a valle della sezione AP della turbina a vapore attraverso il sistema di by-pass AP, azionato dalla logica C-0224 che controlla la pressione del vapore AP aprendo, se necessario, la relativa valvola di bypass 02-PV-015,
- ✓ il vapore risurriscaldato MP viene by-passato, in tutto o in parte, direttamente al condensatore attraverso il sistema di by-pass MP. azionato dalla logica C-0234 che controlla la pressione del vapore risurriscaldato MP aprendo, se necessario, la relativa valvola di bypass 02-PV-033,
- ✓ il vapore surriscaldato LP viene by-passato, in tutto o in parte, direttamente al condensatore attraverso il sistema di by-pass LP. azionato dalla logica C-0244 che controlla la pressione del vapore surriscaldato LP aprendo, se necessario, la valvola di bypass 02-PV-063.

Inoltre, nel caso in cui la pressione del vapore ecceda un limite prefissato, entrano in funzione le elettrovalvole istantanee che sfatano il vapore all'atmosfera attraverso un sistema di scarico silenziato.

Per evitare il rilascio di olio nell'ambiente con conseguente rischio di incendio correlato e rischio di inquinamento è prevista una rete di drenaggio per inviare le acque inquinate al sistema di trattamento acque oleose.

I fumi in uscita dalla turbina a gas entrano nel generatore di vapore a recupero. Dopo avere ceduto al ciclo termico tutto il calore recuperabile, sono scaricati in atmosfera attraverso il camino STK-201.

Per controllare il rispetto dei limiti di emissione in atmosfera fissati è installato un sistema di monitoraggio delle emissioni. Il contenuto di NO_x, CO e umidità nei fumi, oltre a portata, pressione e temperatura, è misurato dal Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (PK-207 A).

La Centrale è dotata di dispositivi antincendio automatici, approvati dai Vigili del Fuoco, che intervengono per lo spegnimento mediante acqua e gas inerti descritti al *paragrafo 3.1.3*.

3.4 TRASFORMATORI

Il sistema elettrico della Centrale è costituito da:

- ✓ un montante generatore-trasformatore, dove il trasformatore ha due avvolgimenti secondari, uno per il generatore della Turbina a Gas ed uno per il generatore della Turbina a Vapore;
- ✓ una stazione a 380 kV per il collegamento alla RTN;
- ✓ un sistema di distribuzione ausiliario per l'alimentazione delle utenze elettriche di Centrale, a due livelli di tensione, rispettivamente 6 kV per alimentare le utenze di potenza >200 kW e 400 V per alimentare le utenze di BT.

Pericolo dei trasformatori

I trasformatori presenti nel sistema elettrico della centrale possono rappresentare un pericolo per i seguenti motivi:

- ✓ Perdita di olio con relativo pericolo di incendio o di inquinamento
- ✓ Incendio o esplosione a causa di malfunzionamenti nelle macchine, sistemi o componenti di impianto

Evento Incidentale

I trasformatori presenti nel sistema elettrico della centrale possono determinare i seguenti eventi incidentali:

- ✓ Allentamento delle tenute
- ✓ Deterioramento tubazioni e/o guarnizioni olio
- ✓ Rottura di componenti del trasformatore

Misure adottate

I trasformatori sono dotati di una vasca per la raccolta di eventuali sversamenti di olio. I trasformatori sono monitorati da protezioni elettriche e termiche; ogni insorgere di condizioni potenzialmente dannose nei componenti principali dell'impianto viene segnalato in modo tale da consentire la messa in sicurezza dell'impianto da parte del personale operativo.

Come indicato al *Paragrafo 3.1.3* un sistema antincendio a diluvio protegge i trasformatori UT1 & UAT1 ed i trasformatori T1 & T2.

L'olio e l'acqua proveniente dal sistema antincendio, che durante un evento incidentale potrebbe uscire dal trasformatore è convogliato, previo sistema antipropagazione fiamma, in un sistema che ne assicura la dislocazione.

3.5 EMISSIONI DERIVANTI DA OPERAZIONI DI PROCESSO

Per i fluidi e le sostanze che possono causare con il loro rilascio danni all'ambiente sono stati presi idonei provvedimenti per controllare il rispetto dei limiti di emissione in aria ed in acqua.

Pericoli

I pericoli principali relativi alle emissioni derivanti da operazioni di processo possono essere:

- Scarichi idrici diffusi rispetto a quanto consentito,
- Inquinamento atmosferico con valori fuori norma delle emissioni.

Centri di Pericoli

I centri di pericoli principali relativi alle emissioni derivanti da operazioni di processo possono essere:

- Sistema trattamento acque,
- Sistema di monitoraggio delle emissioni (SME),
- Camera di combustione e bruciatori.

Evento incidentale

Gli eventi incidentali principali, relativi alle emissioni derivanti da operazioni di processo possono essere:

- Malfunzionamento del sistema trattamento acque,
- Malfunzionamenti e guasti nella camera di combustione,
- Malfunzionamento dei sistemi di monitoraggio.

Misure adottate

I sistemi fognari della Centrale raccolgono separatamente i seguenti tipi di effluenti:

- Acque meteoriche pulite
- Acque potenzialmente oleose
- Acque sanitarie

- Eluati salini
- Acque di processo

Tutti i tipi di acque vengono convogliati, dopo idoneo trattamento ove necessario, alla vasca di raccolta delle acque pulite (BA-1802) e da qui scaricate al ricettore finale.

Nel bacino di raccolta delle acque pulite (BA-1802) sono convogliati i seguenti scarichi:

- ✓ Acque piovane pulite (collettore fognario 40),
- ✓ Acque piovane oltre i 5 mm provenienti dal sistema di raccolta delle acque potenzialmente contaminate (collettore fognario 26),
- ✓ Spurghi di caldaia dal Serbatoio Spurgo Discontinuo (D-205),
- ✓ Troppo pieno del Pozzo Caldo (linea 6"-C-032208-AA51),
- ✓ Acque di lavaggio del sistema di filtrazione del condensato (linea 6"-D-026106-AA51),
- ✓ Acque trattate dal sistema di disoleazione,
- Eluati salini
- ✓ Acque trattate dal sistema di trattamento biologico.

Le acque accumulate nel bacino vengono poi inviate al recettore finale (collettore del consorzio ASI) per mezzo di tre pompe di sollevamento (P-1803 A/B/C) azionate in sequenza da un segnale di livello.

Gli scarichi sanitari sono raccolti in un bacino dedicato (BA-1804) e trasferiti al sistema di trattamento biologico per mezzo delle pompe P-1804 A/B. Il sistema di trattamento biologico (PK-1803) è del tipo a fanghi attivi, operante in modo discontinuo; le acque chiarificate sono a loro volta scaricate nella vasca di raccolta delle acque pulite.

La Provincia di Caserta ha rilasciato l'autorizzazione alla Centrale SET allo scarico delle acque reflue di processo, servizi igienici e di quelle meteoriche, provenienti dalla rete fognaria della Centrale, con immissione nel collettore consortile e recapito finale nell'impianto di depurazione di Marcianise.

Come prescritto in tale autorizzazione la Centrale effettua il controllo delle acque scaricate con frequenza quadrimestrale.

Il campionamento viene effettuato ad un laboratorio esterno qualificato che impiega le metodiche analitiche e di campionamento richiesti in AIA. Sono controllati molti parametri tra cui ,pH, temperatura, BOD5, COD, metalli pesanti, idrocarburi totali, solventi organici aromatici ecc.. SET effettua un controllo qualitativo visivo dello scarico ogni giorno mediante compilazione di una check list di esercizio.

Come indicato al *Paragrafo 3.3.3*, per le emissioni in atmosfera, è presente un sistema di monitoraggio in continuo dei fumi emessi dalla turbina a gas con allarmi sonori in caso di avvicinamento al limite autorizzato ed in caso di

superamento. Il sistema di monitoraggio in continuo è presente anche per la caldaia ausiliaria

3.6 ALTRI CENTRI DI PERICOLO ED ASPETTI GENERALI DELLA SICUREZZA

Sono di seguito considerati ulteriori centri di pericolo individuabili in centrale e gli aspetti generici di sicurezza connessi al funzionamento della centrale

Pericoli

Nella centrale si possono individuare altri pericoli sotto indicati :

- ✓ Incendio del gruppo pompa antincendio e del gruppo elettrogeno diesel
- ✓ Cortocircuiti con incendio di cavi,
- ✓ Perdita di idrogeno,
- ✓ Incendio per uso di fiamme libere,
- ✓ Incendio di apparecchiature elettriche,
- ✓ Radiazioni non ionizzanti,
- ✓ Fuoriuscita gas HFC utilizzati nei condizionatori.

Centri di Pericoli

Nella centrale si possono individuare altri centri di pericoli sotto indicati :

- ✓ Gruppo pompa antincendio,
- ✓ Gruppo elettrogeno diesel,
- ✓ Cavi, quadri elettrici, motori elettrici,
- ✓ Sala controllo,
- ✓ Linea ad alta tensione e sottostazione elettrica,
- ✓ Condizionatori,

Eventi Incidentali

Nella centrale si possono individuare gli eventi incidentali sotto indicati:

- ✓ Surriscaldamento della pompa antincendio con innesco del combustibile,
- ✓ Cortocircuito elettrico,
- ✓ Surriscaldamento dei cavi e dei quadri elettrici per erronea manutenzione, sovraccarichi e collegamenti mal funzionanti,
- ✓ Utilizzo di fiamma libera nelle operazioni di manutenzione,
- ✓ Guasti e malfunzionamenti di componenti dell'impianto,
- ✓ Rottura delle tubazioni nei condizionatori.

Misure adottate

L'idrogeno è utilizzato per raffreddare il generatore della turbina a gas. Arriva in centrale in pacchi bombole da 160 Nm³ alla pressione di circa 200 bar, in fase gassosa. Tali pacchi bombole sono stoccati in un locale bombole idrogeno.

Due pacchi bombole sono collegati ad un collettore che provvede alla prima riduzione della pressione fino a 8,5 bar. Una ulteriore rampa gas posizionata

nelle vicinanze del generatore provvede ad effettuare un secondo salto di pressione a 3,1 bar che è la pressione di esercizio del sistema.

Il personale di esercizio ispeziona il locale bombole idrogeno e la rampa gas posizionata nelle vicinanze del generatore tre volte al giorno (una per turno) utilizzando una check list di controllo.

Nell'ambito di tale ispezione viene effettuato un controllo visivo dei possibili punti di perdita che in caso di anomalia o sospetta anomalia vengono controllati con rivelatore portatile di presenza gas infiammabili.

A seguito di attività di manutenzione di componenti o linee contenenti gas naturale vengono effettuate delle prove idrauliche per verificare che sia stata ripristinata correttamente la tenuta del sistema di contenimento. Nella *Tabella 3.6a* sono indicati i rivelatori di idrogeno di tipo fisso, che sono installati e continuamente monitorati dal sistema di rivelazione incendi:

Tabella 3.6a **Indicazione dei rivelatori di idrogeno installati**

<i>Rivelatori di idrogeno</i>	<i>numero</i>
Locale bombole idrogeno	2
Collettore generatore TG	3
Comparto terminali di uscita del generatore	2

Un programma di manutenzione preventiva prevede la verifica di ogni sensore ogni sei mesi. I sensori non funzionanti vengono immediatamente sostituiti.

L'impianto elettrico e le componenti elettriche sono progettate, costruite e installate secondo le norme di buona tecnica.

I componenti elettrici quali isolamenti e i supporti non sono propaganti in caso di incendio. Il locale batteria è adeguatamente ventilato ed è protetto dal sistema antincendio ad FM 200. Sono presenti sistemi stazionari di continuità per mantenere i sistemi minimi essenziali in caso di blackout

L'impianto di messa a terra garantisce la sicurezza del personale ed è progettato in accordo alla norme vigenti per limitare le tensioni di passo e contatto e sovratensioni prodotte da scariche elettrostatiche. Le parti metalliche sono collegate elettricamente al sistema di terra.

Da una valutazione effettuata, l'impianto è risultato auto protetto dai fulmini e pertanto non vi è un impianto di protezione dedicato.

Il piano di monitoraggio della Centrale prevede un monitoraggio quadriennale dei campi elettromagnetici nelle aree d'impianto, nella sottostazione elettrica, lungo il perimetro, nel punto di consegna alla RTN e lungo il percorso del cavo interrato. Il monitoraggio dei campi elettromagnetici è affidato all'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma con la quale è stato stipulato un contratto

Nella centrale non si utilizzano sostanze lesive dello strato di ozono (es. CFC e HCFC). Si utilizzano esclusivamente HFC (Hydrofluorocarbon) nei sistemi di

condizionamento e in alcuni sistemi antincendio e si utilizza SF6 in alcuni interruttori e trasformatori amperometrici.

Gli HFC utilizzati sono i seguenti:

- ✓ R407C,
- ✓ R404A,
- ✓ R410A,
- ✓ FM-200 (HFC-227 ea).

Tali gas sono contenuti direttamente nelle unità e non sono presenti altri quantitativi stoccati in centrale per eventuali refilling.

I sistemi di condizionamento/refrigerazione sono muniti di libretto impianto e sono soggetti a controllo periodico da personale di ditta esterna qualificata al fine di verificare eventuale presenza di fughe/perdite. I risultati dei controlli effettuati sono riportati nei libretti. Eventuali refilling sono effettuati dalla ditta e annotati sul libretto. I quantitativi utilizzati da ciascuna macchina sono estremamente limitati.

Il gas utilizzato nel sistema antincendio è oggetto di verifiche settimanali da parte del personale di esercizio.

Il gas SF6, contenuto negli interruttori di macchina delle turbine, nell'interruttore di alta tensione e nei TA della sottostazione è oggetto di controlli e verifiche mensili al fine di verificare eventuali perdite.

4. VALUTAZIONE DEI RISCHI

Nella *Tabella 4a* è riportata la valutazione dei rischi per la movimentazione dei carichi ed il trasporto all'interno del sito produttivo.

Tabella 4a Valutazione del Rischio per la Movimentazione dei Carichi

<i>Evento incidentale</i>	<i>Pericolo</i>	<i>Frequenza (F)</i>	<i>Danno (D)</i>	<i>Rischio (R)</i>
Incidente nel perimetro del sito con coinvolgimento dei mezzi che trasportano sostanze, prodotti e rifiuti	Sversamenti accidentali di sostanze chimiche con conseguente rischio di inquinamento del suolo e degli scarichi idrici	2	2	4
Errore umano in fase di movimentazione, carico e scarico di prodotti e dei rifiuti		3	1	3

Nella *Tabella 4b* è riportata la valutazione dei rischi per lo stoccaggio all'interno del sito produttivo.

Tabella 4b Valutazione del Rischio per lo Stoccaggio nei Serbatoi

<i>Evento incidentale</i>	<i>Pericolo</i>	<i>Frequenza (F)</i>	<i>Danno (D)</i>	<i>Rischio (R)</i>
Allentamento delle tenute	Sgocciolamento della sostanze pericolose con conseguente inquinamento del suolo e delle acque	2	1	2
Rottura dei serbatoi di stoccaggio dei prodotti chimici, dei rifiuti, del gasolio per la pompa antincendio e/o del gruppo elettrogeno, della cassa olio, della turbina	Sversamenti accidentali di sostanze pericolose e conseguente inquinamento del suolo e delle acque	2	1	2
Perdita dalle vasche interrato e dai bacini di contenimento con rilascio delle sostanze raccolte		1	3	3

Nella *Tabella 4c* è riportata la valutazione dei rischi per le operazioni di processo.

Tabella 4c Valutazione del Rischio per le diverse operazioni di processo

Evento incidentale	Pericolo	Frequenza (F)	Danno (D)	Rischio (R)
Linea di adduzione del gas naturale				
Perdita dalle valvole di regolazione per usura delle stesse o per errato montaggio	Fughe di gas con conseguente rischio di esplosione e/o incendio, emissione di gas ad effetto serra (metano)	2	3	6
Perdita da flange per usura o errato montaggio delle stesse		2	2	4
Allentamento delle tenute delle valvole e delle flange		2	2	4
Sezione impianto acqua demi				
Rottura o perdita dalle vasche e dalle tubazioni dei sistemi di trattamento delle acque	Sversamenti di acque di processo da impianto acqua demi con rischio di rilascio di acque contenenti sostanze pericolose	2	1	2
Rottura delle tubazioni del vapore	Emissione di Vapore in atmosfera	3	1	3
Gruppi di produzione TG-TV-GVR ed Alternatori				
Rottura, perdita dalle valvole di regolazione e dalle flange, allentamento delle tenute delle tubazioni del gas naturale.	Fughe di gas con conseguente rischio di esplosione e/o incendio	2	3	6
Usura delle casse, delle tubazioni e delle guarnizioni olio	Perdita di olio e con relativo rischio di incendio o inquinamento	2	2	4
Rottura dei componenti con fuoriuscita di liquido.	Sversamento dei prodotti chimici da tubazioni con rischio di inquinamento	2	1	2
Malfunzionamento nelle macchine e/o nei componenti dell'impianto	Incendio e/o esplosione a causa di malfunzionamenti nelle macchine, sistemi o nei componenti degli impianti.	2	3	6
Guasti nei bruciatori (incrostazioni ugelli) e nei sistemi di regolazione	Incremento delle emissioni a causa di malfunzionamenti nella camera di combustione	3	1	3
Rottura delle palette del compressore o della turbina a gas e della turbina a vapore o intasamento del sistema di filtrazione	Deviazioni dalle normali condizioni di esercizio con conseguente aumento delle emissioni sonore.	3	1	3
Trasformatori				

<i>Evento incidentale</i>	<i>Pericolo</i>	<i>Frequenza (F)</i>	<i>Danno (D)</i>	<i>Rischio (R)</i>
Allentamento tenute	Perdita di olio con relativo pericolo di incendio o di inquinamento	2	1	2
Deterioramento tubazioni e/o guarnizioni olio		2	1	2
Rottura di componenti del trasformatore	Incendio o esplosione a causa di malfunzionamenti nelle macchine, nei sistemi o nei componenti di impianto	3	2	6

Nella *Tabella 4d* è riportata la valutazione dei rischi per le emissioni derivanti da operazioni di processo.

Tabella 4d Valutazione del Rischio per le emissioni derivanti da operazioni di processo

<i>Evento incidentale</i>	<i>Pericolo</i>	<i>Frequenza (F)</i>	<i>Danno (D)</i>	<i>Rischio (R)</i>
Malfunzionamento del sistema trattamento acque	Scarichi idrici difforni rispetto a quanto consentito	3	1	3
Malfunzionamenti e guasti nella camera di combustione	Inquinamento atmosferico con valori fuori norma delle emissioni	2	2	4
Malfunzionamento dei sistemi di monitoraggio		2	2	4

Nella *Tabella 4e* è riportata la valutazione dei rischi per altri centri di pericolo

Tabella 4e Valutazione del Rischio per altri centri di pericolo


<i>Evento incidentale</i>	<i>Pericolo</i>	<i>Frequenza (F)</i>	<i>Danno (D)</i>	<i>Rischio (R)</i>
Surriscaldamento della pompa antincendio con innesco del combustibile	Incendio del gruppo pompa antincendio	1	3	3
Cortocircuito	Incendio di apparecchiature elettriche	2	2	4
Surriscaldamento dei cavi e dei quadri elettrici per erronea manutenzione, sovraccarichi e collegamenti mal funzionanti.		2	2	4
Utilizzo improprio di fiamma libera nelle operazioni di manutenzione	Incendio	2	3	6
Guasti e malfunzionamenti di componenti dell'impianto	Radiazioni non ionizzanti	2	2	4


<i>Evento incidentale</i>	<i>Pericolo</i>	<i>Frequenza (F)</i>	<i>Danno (D)</i>	<i>Rischio (R)</i>
Rottura delle tubazioni nei condizionatori	Fuoriuscita gas HFC	2	1	2

5. CONCLUSIONI

I livelli di rischio sono stati calcolati attribuendo agli indici di frequenza e di danno dei valori di riferimento cautelativi.

I risultati della valutazione hanno evidenziato per tutti i pericoli esaminati le seguenti categorie di rischio:

 $R < 5$ *Rischio Trascurabile*: il livello di rischio è considerato poco significativo e/o trascurabile, ed è stato valutato pari a circa 80 % dei rischi esaminati

 $5 < R < 12$ *Rischio Accettabile*: il rischio è considerato accettabile prevedendo l'applicazione di tutte le misure di sicurezza, impiantistiche e gestionali, indicate per l'impianto, ed è stato valutato pari a circa il 20% dei rischi esaminati

Si può pertanto ritenere soddisfatto il criterio di valutazione del rischio adottato ed indicato al *Paragrafo 2.3*.