

Allegato D.11

**ANALISI DI RISCHIO
PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE
L'AUTORIZZAZIONE**

INDICE

Allegato D.11	1
1. Scopo del documento	3
2. Metodologia di stima del rischio	3
2.1. Indice di frequenza	3
2.2. Indice del danno	4
2.3. Matrice di rischio	4
3. Individuazione dei pericoli	5
3.1. Generalità	5
3.1.1. Pericolo di incendio ed esplosione	5
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	8
3.3. Stoccaggi in serbatoi	9
3.4. Operazioni di processo	10
3.4.1. Linee di adduzione del gas naturale	10
3.4.2. Gruppo di Produzione (TG/TV/GVR e Alternatori)	11
3.4.3. Trasformatori	13
3.5. Emissioni derivanti da operazioni di processo	13
3.6. Altri centri di pericolo e aspetti generali di sicurezza	14
4. Valutazione dei rischi	16
5. Conclusioni	18

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 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 dell’intera domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale.

Data la recente messa in esercizio dell’impianto in oggetto, gli eventi incidentali sono stati individuati sulla base dei dati di progetto e delle esperienze maturate in questo campo su impianti analoghi.

Ai fini della valutazione dei rischi sono state considerate le misure già in atto all’interno della Centrale volte a prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze sull’ambiente e sulla popolazione.

2. Metodologia di stima del rischio

La determinazione del livello di rischio è stata condotta facendo riferimento al criterio di valutazione riportato nella “Guida alla Compilazione della Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale” (Febbraio 2006, cfr. <http://aia.minambiente.it/documentazione.aspx>), attraverso la definizione di due indici che vengono attribuiti al singolo evento incidentale individuato:

- Indice di Frequenza (F);
- 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 seguente:

Tabella 2.1 - Indice di Frequenza

<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 del danno

Ad ogni possibile evento incidentale identificato va, poi associato un punteggio relativo alle conseguenze, secondo quanto indicato nella seconda tabella seguente.

Tabella 2.2 - Indice di Danno

Punteggio	Categoria	Descrizione
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 R 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: rischi considerati poco significativi/trascurabili.**

Tabella 2.3 - Matrice del Livello di 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
R = F x D	1	2	3	4	5	6

3. Individuazione dei pericoli

Nelle sezioni seguenti sono presentati gli eventi incidentali più rappresentativi che potrebbero verificarsi presso la Centrale Termoelettrica di Candela e 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;
- Stoccaggio in serbatoi;
- Operazioni di processo;
- 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, costruito e nell'osservanza di tutte le leggi, ordinanze, regolamenti, codici e standard applicabili.

Il funzionamento dell'impianto è gestito da sistemi automatici di controllo. Inoltre, la Centrale è supervisionata da personale adeguatamente addestrato che può tenere sotto controllo lo stato dell'impianto dalla sala controllo, in cui sono presenti allarmi acustici e luminosi che segnalano gli eventuali malfunzionamenti. Eventuali deviazioni dalle normali condizioni di esercizio possono essere tempestivamente rilevate in modo da poter immediatamente mettere in atto adeguate contromisure operative.

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

Azioni automatiche di protezione

La Centrale di Candela è dotata di affidabili sistemi di controllo, protezione e supervisione, che sovrintendono al corretto esercizio dell'impianto evitando, attraverso l'uso estensivo di sequenze automatiche, sia funzionamenti non previsti a progetto, sia penalizzazioni dovute ad eventuali riduzioni di rendimento, sia emissioni in atmosfera fuori della norma.

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 dell'impianto.

3.1.1. Pericolo di incendio ed esplosione

I pericoli d'incendio possono rappresentare 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.

- Impianti e apparecchiature pericolose:
 - turbina a gas (TG) alimentato da una miscela di gas naturale commerciale (SNAM) e gas naturale locale e generatori di vapore ausiliari (3 GVA), alimentati da gas naturale commerciale;
 - turbina a vapore (TV) alimentata dal generatore di vapore a recupero (GVR);
 - gruppo elettrogeno alimentato a gasolio;
 - impianti di intercettazione, misura e riduzione del gas naturale a valle del punto di consegna e in corrispondenza dell'ingresso in Centrale.
- Sostanze che presentano pericolo di incendio e scoppio:
 - gas naturale commerciale e locale (nel sistema di miscelazione, nella stazione di riduzione, nella rete di distribuzione e utilizzato nella turbina a gas e nei generatori di vapore ausiliari);
 - altri liquidi combustibili (gasolio utilizzato per l'alimentazione del gruppo elettrogeno);
 - oli di lubrificazione (es. lubrificazione dei cuscinetti TG e TV e dei generatori TG e TV);
 - olio dielettrico (utilizzato nei trasformatori);
 - idrogeno stoccato in bombole e utilizzato per il raffreddamento degli alternatori.

Nei paragrafi successivi si indica genericamente con il termine "esplosione" il rischio di 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).

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

La Centrale è ad ogni modo dotata di dispositivi antincendio automatici, approvati dai Vigili del Fuoco, che intervengono per lo spegnimento mediante acqua e gas inerti. Dalla verifica si deduce l'assoluta sicurezza dell'impianto: anche gli incidenti più severi (incendio in area trasformatori o del gas di alimentazione) hanno raggi di influenza abbondantemente inferiori alla distanza cui è posta l'abitazione più vicina all'area di impianto nella quale potrebbero verificarsi gli incidenti ritenuti più severi. Inoltre, vengono effettuate dal personale di Centrale, come da programma di formazione interno, le prove di simulazione sulla risposta alle emergenze e incendio.

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 ed i componenti sono progettati, costruiti, ispezionati, installati e collaudati anche in accordo a tali norme.

Per 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, sono applicate le procedure di conformità di cui all'Art. 8 della Direttiva 94/9/CE (marcatura ATEX), onde evitare rischi di esplosione.

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 avvisano di eventuali anomalie o, nel caso di superamento di soglie di pericolo, comandano direttamente il blocco degli impianti e la disalimentazione del gas naturale.

Inoltre procedure specifiche (quali divieto di fumo, regolamentazione dei lavori con permesso di lavoro, messa in sicurezza in caso di attività ispettive o manutentive, ecc.) fanno parte delle misure adottate al fine di ridurre il rischio di incendio e/o esplosione.

3.1.3. Sistema antincendio

Il sistema antincendio comprende:

- sistema antincendio ad acqua: l'acqua utilizzata dal sistema antincendio è acqua industriale raccolta nel serbatoio acqua industriale/antincendio. Dal serbatoio due elettropompe antincendio distribuiscono l'acqua alle utenze di protezione, costituite da 24 idranti a colonna soprasuolo e 26 cassette antincendio con equipaggiamento per idranti;
- impianto antincendio automatico a CO₂: l'impianto, composto da un serbatoio, distribuzione e strumentazione, protegge il cabinato TG e il cabinato comando valvole gas/pompe lubrificazione TG e compartimento di scarico;
- impianto automatico di estinzione a INERGEN: installato nei sottopavimenti della sala controllo, sala quadri, stazione elettrica ed altri locali elettrici, a protezione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche;
- impianto automatico di estinzione ad ARGONITE: installato nel sottopavimento dell'edificio Elettrico e Controllo del nuovo impianto di teleriscaldamento serre;
- impianto fisso a diluvio sui trasformatori principali, servito dalla rete acqua antincendio;
- impianto sprinkler a preaction sui cuscinetti della TV, servito dalla rete acqua antincendio;
- estintori (38 estintori portatili a CO₂, 14 estintori carrellati a CO₂, 61 estintori portatili a polvere, 8 estintori carrellati a polvere, 1 unità schiumogena);

- impianti fissi per la rilevazione fughe di gas (CH₄ e H₂), rilevazione fumo e rilevazione incendi.

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

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.

L'approvvigionamento di acqua e lo scarico dei reflui avviene tramite condotte.

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.

MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO ALL'INTERNO DEL SITO PRODUTTIVO
Pericoli
<ul style="list-style-type: none"> • Sversamenti accidentali di sostanze chimiche con conseguente rischio di inquinamento suolo, acque sotterranee e scarichi idrici
Centri di pericolo
<ul style="list-style-type: none"> • Movimentazione prodotti chimici • Movimentazione rifiuti
Evento incidentale
<ul style="list-style-type: none"> • Incidente all'interno del sito con coinvolgimento dei mezzi di trasporto prodotti e rifiuti • Errore umano in fase di movimentazione, carico e scarico di prodotti e rifiuti
Misure adottate
<p>La movimentazione di prodotti e sostanze chimiche avviene in apposite aree impermeabilizzate e gli stessi sono scaricati in serbatoi o, se trattasi di cisternette, su appositi spazi specificatamente attrezzati.</p> <p>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 in caso di sversamento. I pericoli di inquinamento atmosferico a seguito di tali spargimenti sono minimi.</p>

3.3. Stoccaggi in serbatoi

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

- Gasolio;
- Olio lubrificante e olio idraulico;
- Acido cloridrico;
- Soda caustica;
- Bisolfito di Sodio;
- Biocida;
- Alcalinizzante;
- Anticorrosivo / antincrostante;
- Detergente;
- Deossigenante;
- Fosfati.

STOCCAGGI IN SERBATOI
Pericoli
<ul style="list-style-type: none"> • Sgocciolamento sostanze pericolose con conseguente inquinamento del suolo, delle acque sotterranee e degli scarichi idrici • Sversamenti accidentali di sostanze pericolose e conseguente inquinamento del suolo, delle acque sotterranee e degli scarichi idrici
Centri di pericolo
<ul style="list-style-type: none"> • Casse olio turbine • Stoccaggio gasolio alimentazione gruppo elettrogeno • Stoccaggio chemicals • Stoccaggio rifiuti liquidi pericolosi • Vasche interrato e bacini di contenimento
Evento incidentale
<ul style="list-style-type: none"> • Allentamento tenute • Rottura serbatoi/recipienti di stoccaggio prodotti chimici e/o rifiuti, gasolio gruppo elettrogeno, cassa olio turbina • Perdita vasche interrato e bacini di contenimento
Misure adottate
<p>Tutti i serbatoi adibiti al contenimento dei prodotti chimici utilizzati nel processo sono posti fuori terra e dotati 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. Sia i serbatoi che i relativi bacini sono sottoposti a periodiche ispezioni visive per verificare lo stato di conservazione e la presenza di eventuali perdite.</p> <p>Il serbatoio interrato del gasolio è dotato di doppia camicia e dispositivi di allarme.</p> <p>Il serbatoio interrato delle acque di lavaggio TG è dotato di vasca di contenimento in calcestruzzo.</p> <p>I serbatoi e le vasche di raccolta delle acque sono soggetti periodiche ispezioni visive.</p> <p>L'impianto di drenaggio delle acque provenienti dalle aree di processo prevede un preventivo passaggio in vasche trappola opportunamente dimensionate.</p>

All'interno del Sistema di Gestione Integrato della Centrale sono definite specifiche procedure per la gestione di eventuali sversamenti accidentali, considerando in modo particolare le modalità operative per eventuali travasi ed i dispositivi di protezione necessari alla sicurezza degli addetti a tali compiti.

Tutte le misure adottate in fase di progettazione, costruzione e conduzione dell'impianto, fanno sì che il rischio di contaminazione del suolo derivante da eventuali sversamenti accidentali risulti essere altamente improbabile.

3.4. 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:

- Linee di adduzione del gas naturale;
- Trattamento acqua: impianto DEMI;
- Gruppo di Produzione (TG/TV/GVR e Alternatori);
- Trasformatori.

3.4.1. Linee di adduzione del gas naturale

LINEE DI ADDUZIONE DEL GAS NATURALE
Pericoli
<ul style="list-style-type: none"> • Fughe di gas con conseguente rischio di esplosione e/o incendio, emissione di gas ad effetto serra (metano)
Centri di pericolo
<ul style="list-style-type: none"> • Stazioni di misura fiscale del gas naturale • Stazione di decompressione del gas naturale commerciale • Rete di distribuzione del gas naturale • Stazioni di filtrazione finale del gas naturale • Sistema di miscelazione gas naturale locale e commerciale • Centralina di regolazione e controllo gas al turbogas e alle caldaie ausiliarie
Evento incidentale
<ul style="list-style-type: none"> • Perdita dalle valvole di regolazione per usura delle stesse o per errato montaggio • Perdita da flange per usura o errato montaggio • Allentamento delle tenute
Misure adottate
<p>La fuoriuscita di gas naturale o la rottura di una tubazione non comporta rischi significativi né per l'ambiente né per le persone, in quanto esistono sistemi di controllo (appositi sensori all'interno del cabinato della turbina a gas, allarmi di bassa pressione metano in arrivo dal metanodotto) che intervengono segnalando l'anomalia per consentire la chiusura delle valvole ed isolare la parte di tubazione interessata dalla perdita.</p> <p>Tutte le aree dove sono possibili perdite accidentali sono dotate di sensori di rilevamento gas naturale. Tali sensori sono collegati con sistemi automatici di controllo della soglia di esplosività che inviano</p>

segnalazioni di allarme in sala controllo.

È inoltre adottata una procedura di controllo periodico di controllo di eventuali fuoriuscite da accoppiamenti flangiati con utilizzo di strumentazione portatile da parte del personale della Centrale.

La pressione del gas naturale è regolata da sistemi di regolazione di pressione, dotati di opportuni sistemi in backup che scongiurano eventi di innalzamento incontrollato della pressione.

Oltre a ciò, le linee di arrivo sono dotate di valvole di blocco, comandate in chiusura in caso di sovrappressione.

In ultimo, le linee del gas naturale sono dotate di valvole di sicurezza, sia sulle tubazioni che sui polmoni del gas; gli sfiati delle suddette valvole sono localizzate alle distanze dagli equipaggiamenti richieste dalle norme CEI.

Le misure adottate per la prevenzione e protezione dal pericolo di incendio ed esplosione sono dettagliatamente riportate nella **sezione** Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..

3.4.2. Gruppo di Produzione (TG/TV/GVR e Alternatori)

GRUPPO DI PRODUZIONE – TG/TV/GVR E ALTERNATORI

Pericoli

- Fughe di gas con conseguente rischio di esplosione e/o incendio
- Perdita di olio e con relativo rischio di incendio o inquinamento
- Sversamento prodotti chimici da tubazioni
- Incendio e/o esplosione a causa di malfunzionamenti nelle macchine, sistemi o 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

Centri di pericolo

- Turbina a gas
- Sistema di filtrazione aria in ingresso TG
- Corona dei bruciatori TG
- Camera di combustione TG
- Casse e tubazioni di olio lubrificante
- Sistema di condizionamento acqua alimento
- Generatore di vapore a recupero
- Turbina a vapore
- Alternatori

Evento incidentale

- Rottura, perdita dalle valvole di regolazione e flange, allentamento tenute delle tubazioni gas naturale
- Usura delle casse, delle tubazioni e delle guarnizioni
- Rottura componenti con fuoriuscita di liquido
- Malfunzionamento delle macchine e/o dei componenti dell'impianto
- Guasti nei bruciatori (incrostazioni ugelli) e nei sistemi di regolazione
- Rottura delle palette del compressore o della turbina a gas e a vapore
- Intasamento del sistema di filtrazione

Misure adottate

Le diversi componenti dell'impianto (Turbina a Gas, Alternatori, Turbina a Vapore, Generatore di Vapore 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 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, denominato speedtronic Mark VI, fornito dal costruttore della macchina e in grado di processare tutti i dati in un tempo brevissimo (nell'ordine dei 100 millisecondi).

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 bypass al condensatore consente di scaricare il vapore al condensatore, impedendo così l'entrata in funzione delle valvole di sicurezza. 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 conseguenti rischi correlati di incendio e di inquinamento, è prevista una rete di drenaggio per inviare le acque inquinate ad apposite vasche trappola.

Per controllare il rispetto dei limiti di emissione in atmosfera fissati è installato un sistema di monitoraggio delle emissioni.

Incendio di parti di impianto

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

I sistemi antincendio comprendono la rete idrica di alimentazione idranti, il sistema ad umido di protezione dei trasformatori e dell'alternatore, quello a CO₂ per la protezione di cabinato TG, cabinato comando valvole gas/pompe lubrificazione TG e compartimento scarico e quelli a Inergen e Argonite per la protezione della sala controllo, sala quadri, stazione elettrica ed altri locali elettrici.

La Turbina a Gas è provvista di un proprio sistema di rilevamento ed estinzione incendio. In particolare l'insorgere di anomalie nel processo di combustione, soggetto a monitoraggio continuo, comporta l'interruzione del processo stesso e dell'alimentazione del combustibile.

La rilevazione di eventuali fughe di gas è effettuata attraverso sensori di rilevazione del gas naturale collocati in prossimità sia delle valvole di alimentazione del combustibile, all'interno del cabinato TG e in corrispondenza dei condotti di ventilazione. In caso di fuga di gas e al raggiungimento del valore soglia della concentrazione di gas (L.E.L.) viene bloccata l'alimentazione con conseguente blocco impianto, mentre rimane attivo il sistema di ventilazione per diluire il gas nell'aria, evitando così pericolose concentrazioni localizzate.

Il sistema di rilevamento incendio è installato all'interno dei compartimenti cabinati della turbina ed è basato sull'utilizzo di rilevatori di temperatura a soglia fissa; nel caso in cui più rilevatori segnalino la condizione di allarme, viene comandata la scarica del mezzo estinguente (CO₂).

La turbina a vapore è anch'essa inserita in un cabinato e protetta da sistema automatico antincendio a bulbi termosensibili.

3.4.3. Trasformatori

TRASFORMATORI
<p>Pericoli</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
<p>Centri di pericolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trasformatori
<p>Evento incidentale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allentamento tenute • Deterioramento tubazioni e/o guarnizioni olio • Rottura di componenti del trasformatore
<p>Misure adottate</p> <p>Eventuali spandimenti di olio dei trasformatori sono convogliati in vasche trappola interrata.</p> <p>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.</p> <p>In caso d'incendio di un trasformatore entra in funzione un impianto di spegnimento a diluvio alimentato dalla stazione di pompaggio antincendio attraverso la rete di tubazioni interrata, ad attivazione automatica mediante una rete di rilevazione costituita da rilevatori di temperatura lineari, ossia cavi termosensibili.</p> <p>L'olio e l'acqua provenienti dal sistema antincendio, che durante tale evento fuoriescono dal trasformatore sono convogliati, previo sistema antipropagazione fiamma, in un sistema che ne assicura la disoleazione tramite vasche trappola.</p>

3.5. Emissioni derivanti da operazioni di processo

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

<p>Pericoli</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scarichi idrici difforni rispetto a quanto consentito • Inquinamento atmosferico con valori fuori norma delle emissioni
<p>Centri di pericolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema trattamento acque • Sistema di Monitoraggio delle Emissioni (SME) • Camera di combustione e bruciatori
<p>Evento incidentale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malfunzionamento del sistema trattamento acque meteoriche • Malfunzionamenti e guasti nella camera di combustione • Malfunzionamento dei sistemi di monitoraggio emissioni in atmosfera e scarichi idrici

Misure adottate
<p>Le acque scaricate dalla Centrale sono solo ed esclusivamente quelle meteoriche, inviate al canale "Fosso Vicinale Valle Comune". Le acque meteoriche provenienti dal dilavamento di strade e piazzali e dai pluviali degli edifici sono raccolte in una vasca interrata dedicata. Le acque meteoriche provenienti dalle piazzole intorno alle apparecchiature e le acque provenienti dal sistema antincendio a diluvio vengono fatte transitare preventivamente in vasche trappola, per eliminare eventuali tracce d'olio.</p> <p>Presenza di un sistema di monitoraggio delle emissioni liquide con misurazione prima di ogni scarico di portata, temperatura, pH, Solidi Sospesi e conducibilità. Campionamenti ed analisi periodiche chimico-fisiche degli scarichi idrici tramite un laboratorio esterno accreditato.</p> <p>Presenza di un sistema di monitoraggio delle emissioni in atmosfera per controllare il rispetto dei limiti ed intervenire tempestivamente su eventuali variabili di processo per ridurre le quantità di inquinanti emessi. Al verificarsi di un incremento di NOx e CO vengono intraprese tutte le azioni ritenute necessarie sino, eventualmente, alla fermata degli impianti della Centrale.</p> <p>Procedure di impianto per il controllo e la taratura periodica del sistema di monitoraggio da parte degli operatori di sito.</p>

3.6. Altri centri di pericolo e aspetti generali di sicurezza

Sono di seguito riportati ulteriori centri di pericolo individuabili in Centrale e le relative misure di sicurezza adottate al fine di prevenire tali pericoli connessi al funzionamento della Centrale stessa.

Pericoli
<ul style="list-style-type: none"> • Incendio gruppo elettrogeno • Cortocircuiti con incendio di cavi • Incendio per uso di fiamme libere • Incendio di apparecchiature elettriche • Radiazioni non ionizzanti
Centri di pericolo
<ul style="list-style-type: none"> • Gruppo elettrogeno • Cavi, quadri elettrici, motori elettrici • Sala controllo • Linea ad alta tensione e sottostazione elettrica
Evento incidentale
<ul style="list-style-type: none"> • Surriscaldamento gruppo elettrogeno con innesco del combustibile • Cortocircuito • Surriscaldamento dei cavi e dei quadri elettrici per erronea manutenzione, sovraccarichi e collegamenti mal funzionanti. • Utilizzo improprio di fiamma libera nelle operazioni di manutenzione • Guasti e malfunzionamenti di componenti dell'impianto
Misure adottate
<p>L'impianto elettrico e le componenti elettriche sono progettate, costruite ed installate secondo le norme di buona tecnica.</p> <p>I componenti elettrici quali isolamenti e supporti non sono propaganti in caso di incendio. Sono presenti</p>

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.

La Centrale è stata sottoposta a verifica ai fini della protezione contro le scariche atmosferiche e non risulta necessario adottare alcuna misura di protezione ulteriore.

Per le ulteriori misure adottate per la prevenzione e protezione in caso di incendio si faccia riferimento al paragrafo 3.1 del presente documento.

L'emissione di campi elettromagnetici è monitorata tramite la misura periodica dell'intensità dei campi elettrici e di quelli magnetici in tutte le aree in cui vi è una significativa presenza umana ed in quelle in cui la presenza umana è limitata. Le misurazioni sono comunque ripetute ogni qualvolta si verificano variazioni impiantistiche rilevanti.

4. Valutazione dei rischi

Nella Tabella seguente è riportata la valutazione dei rischi sulla base delle ripartizioni dei pericoli indicati nei paragrafi precedenti e del sistema di valutazione descritto al **Paragrafo 2**.

Evento Incidentale	Pericolo	Frequenza (F)	Danno (D)	Livello di rischio (FxD)	Rispetto del criterio di soddisfazione
A - MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO ALL'INTERNO DEL SITO PRODUTTIVO					
Incidente all'interno del sito con coinvolgimento dei mezzi che trasportano sostanze prodotti e rifiuti	Sversamenti accidentali di sostanze chimiche con conseguente rischio di inquinamento suolo e scarichi idrici	3	1	3	Sì
Errore umano in fase di movimentazione, carico e scarico di prodotti e rifiuti		4	1	4	Sì
B - STOCCAGGI IN SERBATOI					
Allentamento tenute	Sgocciolamento e/o sversamenti accidentali di sostanze pericolose con conseguente inquinamento del suolo, delle acque sotterranee e degli scarichi idrici.	3	1	1	Sì
Rottura di serbatoi/recipienti di stoccaggio prodotti chimici, rifiuti, gasolio gruppo elettrogeno, cassa olio turbina		3	1	3	Sì
Perdita vasche interrato e bacini di contenimento		1	4	4	Sì
C - OPERAZIONI DI PROCESSO					
C1 - 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	Sì
Perdita da flange per usura o errato montaggio		2	3	6	Sì
Allentamento delle tenute di valvole e flange		2	2	4	Sì

C2 - GRUPPO di PRODUZIONE – TG/TV/GVR e Alternatori					
Rottura, perdita dalle valvole di regolazione e flange, allentamento tenute delle tubazioni gas naturale	Fughe di gas con conseguente rischio di esplosione e/o incendio	2	3	6	Sì
Usura delle casse, delle tubazioni e delle guarnizioni olio	Perdita di olio e con relativo rischio di incendio o inquinamento	3	2	6	Sì
Rottura componenti con fuoriuscita di liquido	Sversamento prodotti chimici da tubazioni con rischio di inquinamento	3	1	3	Sì
Malfunzionamento nelle macchine e/o nei componenti dell'impianto	Incendio e/o esplosione a causa di malfunzionamenti	2	3	6	Sì
Guasti nei bruciatori (incrostazioni ugelli) e nei sistemi di regolazione	Incremento delle emissioni a causa di malfunzionamenti nella camera di combustione	3	1	3	Sì
Rottura delle palette del compressore o della turbine a gas e a vapore o intasamento del sistema di filtrazione	Deviazioni dalle normali condizioni di esercizio con conseguente aumento delle emissioni sonore	3	1	3	Sì
C3 – TRASFORMATORI					
Allentamento tenute	Perdita di olio con relativo pericolo di incendio o di inquinamento	2	2	4	Sì
Deterioramento tubazioni e/o guarnizioni olio		3	2	6	Sì
Rottura di componenti del trasformatore	Incendio o esplosione a causa di malfunzionamenti nelle macchine, sistemi o componenti di impianto	3	3	9	Sì

E - EMISSIONI DERIVANTI DA OPERAZIONI DI PROCESSO					
Malf funzionamento del sistema trattamento o monitoraggio acque meteoriche	Scarichi idrici difformi rispetto a quanto consentito	2	2	4	Sì
Malf funzionamenti e guasti nella camera di combustione	Inquinamento atmosferico con valori fuori norma delle emissioni	2	2	4	Sì
Malf funzionamento dei sistemi di monitoraggio emissioni in atmosfera		2	2	4	Sì
F - ALTRI CENTRI DI PERICOLO E ASPETTI GENERALI DI SICUREZZA					
Surriscaldamento gruppo elettrogeno con innesco del combustibile	Incendio gruppo elettrogeno	2	2	4	Sì
Cortocircuito	Incendio di cavi o apparecchiature elettriche	2	2	4	Sì
Surriscaldamento dei cavi e dei quadri elettrici per erronea manutenzione, sovraccarichi e collegamenti mal funzionanti.		2	2	4	Sì
Utilizzo improprio di fiamma libera nelle operazioni di manutenzione	Incendio	2	3	6	Sì
Guasti e malf funzionamenti di componenti dell'impianto		2	3	6	Sì
	Radiazioni non ionizzanti	2	2	4	Sì

Legenda

	R>12: rischi non accettabili
	5<R≤12: rischi accettabili
	R≤5: rischi poco significativi/trascurabili.

5. Conclusioni

I livelli di rischio sono stati calcolati attribuendo agli indici di Frequenza e di Danno valori di riferimento cautelativi. Per tutti i pericoli esaminati, i risultati della valutazione hanno evidenziato livelli di rischio "TRASCURABILI" (Livello di Rischio A) o comunque "ACCETTABILI" (Livello di Rischio B); pertanto risulta soddisfatto il criterio di soddisfazione riportato al **Paragrafo 2.3**.

In particolare nei risultati della valutazione si distinguono le seguenti categorie di rischio:

- **Rischio Trascurabile:** il livello di rischio è considerato poco significativo / trascurabile;
- **Rischio Accettabile:** il rischio è accettabile considerando l'applicazione di tutte le misure di sicurezza (impiantistiche e gestionali) già previste per l'impianto.