

**ALLEGATO D11**

**ANALISI DI RISCHIO**

Cliente / Client



**Sorgenia Puglia S.p.A.**  
Via Dei Gladioli SNC – 70026 Modugno (BA)  
Servizio informazioni 800 122 797  
<http://www.sorgenia.it>  
e-mail: [info@sorgenia.it](mailto:info@sorgenia.it)

Nome progetto / *project name*

**CENTRALE TERMOELETTRICA A CICLO COMBINATO DI MODUGNO (BA)**

Titolo documento / *document title* :

**Allegato D11 - Analisi di Rischio**

Sottotitolo documento / *document subtitle* :

Rev.	Data emiss./ <i>issue date</i>	Descrizione revisione / <i>revision description</i>	St	Sc	Pre	Chk	App	
		Documento n./ <i>document n.</i>					Tipo documento / <i>document type</i>	
		Commissa	Origine	Unità	Identificazione KKS	Discipl.	Num. progressivo	
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / <i>Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden</i>								

---

# INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI CENTRI DI PERICOLO .....</b>	<b>6</b>
2.1	DESTINAZIONE D'USO GENERALE.....	6
2.2	INDIVIDUAZIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE .....	6
2.2.1	<i>Gas naturale.....</i>	7
2.2.2	<i>Sistema gas propano di accensione.....</i>	14
2.2.3	<i>Olio di lubrificazione .....</i>	14
2.2.4	<i>Olio dielettrico .....</i>	19
2.2.5	<i>Idrogeno per raffreddamento alternatore turbina a vapore.....</i>	21
2.2.6	<i>Liquidi combustibili.....</i>	24
2.2.7	<i>Materiale plastico e resine.....</i>	25
2.2.8	<i>Sostanze chimiche di processo .....</i>	36
2.2.9	<i>Materiale cartaceo, arredi per ufficio, attrezzature per ufficio (computers, stampanti, fax, telefoni, ecc).....</i>	37
<b>3</b>	<b>VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEL RISCHIO DI INCENDIO.....</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>SISTEMA GENERALE DI RIVELAZIONE/CONTROLLO/ALLARME E SPEGNIMENTO INCENDI.....</b>	<b>42</b>
4.1	SISTEMA DI RIVELAZIONE/CONTROLLO /ALLARME.....	42
4.2	SISTEMA DI SPEGNIMENTO INCENDI.....	43
4.3	COMPARTIMENTAZIONE E PARTICOLARI REQUISITI DI RESISTENZA AL FUOCO .....	45
<b>5</b>	<b>ORGANIZZAZIONE ED EMERGENZA.....</b>	<b>48</b>
5.1	INFORMAZIONE ANTINCENDIO.....	48
5.2	FORMAZIONE ANTINCENDIO .....	49
<b>6</b>	<b>CONTROLLO E MANUTENZIONE DEI DISPOSITIVI ANTINCENDIO .....</b>	<b>50</b>
6.1	VIE D'ESODO.....	50
6.2	ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO .....	50
<b>7</b>	<b>GESTIONE DELL'EMERGENZA.....</b>	<b>51</b>

**APPENDICE “A”**

- TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PROTEZIONI ANTINCENDIO “ATTIVE”

---

## **1 INTRODUZIONE**

---

Il documento riporta le misure tecniche e gestionali adottate della centrale a ciclo combinato di Modugno per la prevenzione e il contenimento degli eventi incidentali più gravosi.

Atteso che l'impianto non ricade tra quelli individuati a rischio di incidente rilevante dalla normativa Severo bis (ex-DLgs 334/99 e ss.mm.ii.) e che lo stesso sito non ricade in aree di danno di impianti soggetti a tale normativa, come da attestazione del Ministero degli Interni Area rischi industriali del 02-12-2005, nel presente documento si affrontano gli eventi incidentali connessi al rischio più elevato connesso all'esercizio dell'impianto, **il rischio incendio**.

L'impianto per il tipo di attività e i quantitativi di sostanze in gioco è infatti classificato a rischio di incendio elevato ai sensi della normativa antincendio (ex- DM 10/03/1998).

Pertanto nel presente documento si affrontano le misure tecniche e gestionali, per quanto ad oggi è possibile indicare dal momento che al momento della stesura del presente documento l'impianto non risulta essere in esercizio, per la prevenzione e protezione dal rischio incendio.

---

## **2 INDIVIDUAZIONE DEI CENTRI DI PERICOLO**

---

### **2.1 DESTINAZIONE D'USO GENERALE**

L' impianto sarà composto principalmente da:

- A) stazione di filtrazione/separazione, misura fiscale e riscaldamento del gas naturale posizionato a valle del punto di consegna della SNAM , stazione di compressione gas, posta a valle dei riscaldatori del gas.
- B) rete di distribuzione gas naturale alla turbina a gas, stazione di filtrazione e riscaldamento finale del gas naturale
- C) sala macchine Turbogas comprendente le turbine, gli alternatori ed i relativi servizi ausiliari
- D) sala macchine Turbina a vapore comprendente la turbina, l'alternatore ed i relativi servizi ausiliari
- E) caldaie a recupero comprensive di condotto fumi e camino
- F) moduli elettrici (quattro per ogni turbina a gas più altri quattro distribuiti sull'impianto)
- G) trasformatori
- H) diesel di emergenza
- I) sottostazione elettrica isolata in gas (G.I.S.)
- J) edificio elettrico Turbina Vapore
- K) Torri raffreddamento
- L) edificio officina/magazzino e edificio sala controllo
- M) edifici/area ausiliari (compressori, edificio pompe antincendio, trattamento acque, ecc.)

### **2.2 INDIVIDUAZIONE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE**

Ai fini della prevenzione incendi si individuano di seguito le sostanze pericolose presenti nella centrale :

1. Gas naturale utilizzato nella turbina a gas
2. Propano per innesco combustione durante la fase di accensione delle turbine a gas
3. Olio di lubrificazione :
  - dei cuscinetti delle turbine e dell'alternatore
  - di riserva contenuto in 14 fusti ognuno da 208 litri di capacità
  - dei cuscinetti dei compressori gas
4. Olio di isolamento dei trasformatori e riserva olio di isolamento dei terminali cavi prysmiam (no. 3 serbatoi ognuno da 100litri di capacità (quantità non soggetta all'approvazione dei vigili del fuoco)
5. Idrogeno per raffreddamento generatore della turbina a vapore

- 
6. Gasolio (n.2 serbatoi di capacità circa 900 lt cad riferibili al diesel di emergenza più un serbatoio da 300lt per la pompa diesel antincendio)
  7. Materiale plastico e resine (presenti nei cavi e nelle apparecchiature elettriche)
  8. Sostanze chimiche di processo
  9. Materiale cartaceo e mobilio per ufficio

### 2.2.1 GAS NATURALE

Il gas naturale viene prelevato dalla rete SNAM ed inviato all'utilizzo tramite un'apposita rete di distribuzione interna alla turbina a Gas.

Fra i provvedimenti di carattere generale tesi ad eliminare o ridurre il pericolo si provvederà :

- A) Ad evitare sistemi di stoccaggio del gas all'interno della centrale. Infatti il gas viene convogliato direttamente all'utilizzatore finale mediante tubazioni, valvole e filtri; pertanto l'accumulo di gas in centrale risulta minimo.
- B) A dimensionare tutti componenti che convogliano il gas in accordo alla normativa nazionale (DM 24-11-1984 incluso ).

Nel seguito vengono individuati i vari centri di pericolo con la descrizione delle modalità di processo e i riferimenti normativi delle singole attività

I centri di pericolo di seguito analizzati sono i seguenti:

- A) Stazione di filtrazione/separazione ,misura, riscaldamento gas naturale
- B) Stazione di compressione/decompressione del gas naturale
- C) Rete di distribuzione gas naturale
- D) Stazione di filtrazione fine e riscaldamento finale gas naturale
- E) Gruppo valvole di controllo/blocco gas al turbogas
- F) Corone dei bruciatori turbina a gas

#### **A) Stazione filtrazione/separazione ,misura, riscaldamento gas naturale**

##### **A.1) Descrizione di processo e sistemazione**

La stazione di deumidificazione misura e riscaldamento del gas sarà locata all'aperto e opportunamente recintata con rete metallica alta almeno 2 metri .

La distanza fra le valvole, i punti d discontinuità delle tubazioni (connessioni di strumenti, flange, etc.) e la recinzione sarà non inferiore ai 2 metri.

All'esterno della recinzione verrà mantenuta una distanza di sicurezza di almeno 2 metri.

Il gas naturale necessario ad alimentare la centrale (circa 14 kg/s per turbogas) viene prelevato dalla dorsale nazionale ad una pressione di circa 25 bara. La rete da cui si deriva il gas di alimentazione risulta

---

quindi essere di prima specie. I rischi di esplosione vengono limitati adottando soluzioni a favore della sicurezza intrinseche al sistema e mediante mezzi di sicurezza passivi e attivi.

A partire dalla tubazione di arrivo la stazione di riduzione gas sarà così composta:

- Due unità di filtrazione/separazione ognuna dimensionata al 100% di capacità con una unità in servizio e l'altra in stand-by.
- Una unità di misura fiscale della portata del gas
- Un valvola automatica di isolamento tubazione alimentazione gas (immediatamente a valle connessione alla rete SNAM).
- Due sistemi di riscaldamento del gas ad acqua calda che garantiscono che la temperatura del gas dopo la filtrazione sia di circa 40 °C . Per quanto attiene la sistemazione e la prevenzione incendi dei due sistemi di riscaldamento (due caldaie della potenza max. < 3MW ciascuna)
- Un serbatoio di raccolta drenaggi
- Punti di sfiato all'atmosfera di componenti e tubazioni

Ai fini della sicurezza si provvederà:

1) ad installare una valvola di blocco ad attuazione pneumatica di tipo omologato sulla linea di alimentazione gas alla centrale per bloccare il flusso del gas in caso di incidente. Tale valvola , a riarmo manuale e soggetta a procedura amministrativa di approvazione PED potrà anche essere manovrata a mano localmente e potrà inoltre essere azionata in chiusura tramite pulsante locale di blocco.

Tutti i componenti elettrici all'interno della stazione gas saranno del tipo antideflagrante secondo la classificazione delle aree di pericolo

## **A.2) Valutazione del rischio**

Pericolo di fughe gas con conseguente rischio di esplosione e/o di incendio.

## **A.3) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è di evitare la possibilità di fughe gas, la possibilità di innesco di eventuali fughe accidentali e garantire l'accesso sicuro anche in caso di emergenza.

Per conseguire gli obiettivi di sicurezza la stazione di riduzione e misura sarà realizzata secondo i disposti del DM 24.11.84 e delle normative UNI/CIG 9167.

Si provvederà inoltre ad attuare ulteriori azioni per la compensazione del rischio come di seguito specificato.

La zona della stazione di misura/riduzione gas verrà attentamente progettata con lo studio delle aree con pericolo di esplosione.

Ai fine di maggior sicurezza oltre al rispetto delle prescrizioni di legge (DM 24/11/84) verrà mantenuta una distanza di sicurezza fra la recinzione della stazione ed il bordo strada più vicino di almeno 3 metri.

Sarà inoltre installata idonea segnaletica di sicurezza.



## **B) Stazione di compressione/decompressione del gas naturale**

### **B.1) Descrizione di processo e sistemazione**

Immediatamente a valle della stazione filtrazione/separazione ,misura, riscaldamento gas naturale sarà locata la cabina di compressione gas posta all'interno di un fabbricato avente superficie in pianta di circa 600 m<sup>2</sup>.

Il fabbricato sarà realizzato in cemento armato con copertura in materiale leggero incombustibile (pannelli sandwich composti da pannello di lana minerale interposto fra due lamiere grecate di spessore 6/10mm per un peso complessivo di 17,26 Kg/m<sup>2</sup>). La copertura è pertanto soggetta ad apertura almeno per l'ottanta per cento (80%) della superficie in caso di esplosione interna al fabbricato. Per garantire la ventilazione del locale, neimuri perimetrali del fabbricato saranno realizzate delle aperture per una superficie pari al 10% della superficie in pianta.

All'interno del fabbricato , fra i tre gruppi di compressione, verrà installata una parete di separazione verticale alta 5 metri realizzata in cemento armato ed avente 120 min. di resistenza al fuoco.

La parete di separazione fra la cabina e l'adiacente locale di controllo della stazione gas avrà resistenza al fuoco di 120 min.

Il fabbricato sarà recintato mediante rete metallica di altezza minima di 2 metri posta ad una distanza di sicurezza dal fabbricato di almeno 2 metri. La recinzione sarà comune a quella della stazione di filtrazione e misura gas.

Il gas naturale necessario ad alimentare la centrale (circa 14 kg/s per turbogas) viene fornito dalla rete SNAM alla pressione di 25 bar.

Mediante tre compressori volumetrici da circa 70.000 Nm<sup>3</sup>/h il gas viene portato alla pressione di circa 50 bar per essere poi convogliato alla turbina a Gas.

Esternamente al fabbricato sarà installato un sistema di decompressione costituito da due gruppi di riduzione. Tale sistema ha il compito di ridurre la pressione a 50 bar quando la pressione in arrivo dalla rete SNAM sia superiore a tale valore.

Oltre al sistema di decompressione precedentemente citato sarà anche realizzato un gruppo di decompressione dedicato alle caldaie di preriscaldamento gas e alla caldaia situata nell'edificio trattamento acque.

Questo gruppo di decompressione ridurrà la pressione a circa 1 bar.

### **B.2) Valutazione del rischio**

Pericolo di fughe gas con conseguente rischio di esplosione e/o di incendio.

### **B.3) Eliminazione/Riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è di evitare la possibilità di fughe gas, la possibilità di innesco di eventuali fughe accidentali e garantire l'accesso sicuro anche in caso di emergenza.

---

Per conseguire gli obiettivi di sicurezza la stazione di compressione e decompressione sarà realizzata secondo i disposti del DM 24.11.84 e delle normative UNI/CIG 9167.

Si provvederà inoltre ad attuare ulteriori azioni per la compensazione del rischio come di seguito specificato.

Saranno attentamente valutate le condizioni di contorno e di processo (ventilazione, volume, pressioni, temp., ecc.) per la definizione delle aree con pericolo di esplosione. Rivelatori di gas tarati al 10% del LIE (pre-allarme) e al 25% del LIE (allarme) e rivelatori di fiamma saranno posizionati per rilevare eventuali fughe di gas o principi di incendio con conseguente blocco dell'alimentazione principale mediante la chiusura della valvola di intercettazione gas posta a monte del compressore in fuoco o con fuga di gas.

La chiusura di detta valvola sarà di tipo automatico in caso di rivelazione incendio e manuale (tramite comando da DCS) in caso di rivelazione fughe gas. La chiusura della valvola potrà anche avvenire manualmente da pulsante posizionato nella sala controllo locale.

Il compressore interessato da un eventuale incendio e/o fuga di gas sarà fermato manualmente tramite comando da DCS in sala controllo o tramite pulsante posto nell'adiacente sala controllo locale.

Ai fine di maggior sicurezza oltre al rispetto delle prescrizioni di legge (DM 24/11/84) verrà mantenuta una distanza di sicurezza fra la recinzione della stazione ed i componenti dell'impianto gas soggetti a pressione di almeno 3 metri.

Sarà inoltre installata idonea segnaletica di sicurezza.

### **C) Tubazioni gas (a valle stazione di compressione/decompressione del gas)**

#### **C.1) Descrizione di processo e sistemazione**

Il gas a valle della stazione di compressione viene convogliato all'utenza sino al limite della stazione di filtrazione fine tramite tubazioni poste prevalentemente all'interno di un cunicolo in calcestruzzo. La condotta di adduzione gas per la Turbina a Gas ha pressione  $P \geq 50$  bar (condotta di 1a specie).

#### **C.2) Valutazione del rischio**

Pericolo di urti per le parti di impianto non interrato con fughe gas e conseguente rischio di incendio.

Rischio di urti nel corso di eventuali scavi successivi alla posa in opera delle tubazioni stesse.

#### **C.3) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è evitare la possibilità di fughe di gas, la possibilità di innesco delle fughe accidentali.

Per conseguire gli obiettivi di sicurezza il dimensionamento e l'installazione delle condotte è stato progettato secondo i disposti del DM 24.11.84, le connessioni fra condotte saranno del tipo a saldatura di testa.

Le parti di impianto eventualmente poste al di fuori dei cunicoli saranno idoneamente protette al fine di evitare possibili urti accidentali.

---

## **D) Stazione filtrazione fine gas naturale**

### **D.1) Descrizione di processo e sistemazione**

La stazione di filtrazione fine del gas è posizionata nella immediata vicinanza della sala macchine, in zona all'aperto opportunamente recintata. A partire dalla tubazione di arrivo la stazione di filtrazione fine gas sarà così composta:

- Due unità di filtrazione fine ognuna dimensionata al 100% di capacità con una unità in servizio e l'altra in stand-by.
- Due unità di misura della portata del gas
- Un sistema di preriscaldamento del gas ad acqua calda che garantisce che la temperatura del gas dopo la filtrazione sia di circa 150 °C.
- Due gruppi valvola di blocco posti immediatamente a valle delle unità di misura.
- Punti di sfiato all'atmosfera di componenti e tubazioni.

Immediatamente a valle dello skid di filtrazione fine sono previste le valvole di blocco ed la valvola di sfiato all'atmosfera al fine di consentire lo svuotamento della tubazione del gas nel tratto interno alla sala macchine. Entrambe le valvole di blocco e sfiato verranno operate dal sistema di controllo di centrale in caso di blocco della turbina a gas (sia in fermata normale che di emergenza) per garantire la eliminazione del gas all'interno delle tubazioni a valle in caso di situazione di incidente o di potenziale pericolo.

### **D.2) Valutazione del rischio**

Pericolo di fughe gas con conseguente rischio di innesco e di incendio.

### **D.3) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è di evitare la possibilità di fughe gas, la possibilità di innesco di eventuali fughe accidentali. Si dovrà inoltre impedire l'accesso alla zona ai non autorizzati.

La zona della stazione di filtrazione fine gas verrà attentamente progettata in particolar modo con la definizione delle aree con pericolo di esplosione.

Tutti i componenti saranno del tipo adatto per il tipo di zona classificata .

La stazione di filtrazione fine del gas sarà opportunamente recintata per evitare l'accesso all'area alle persone non autorizzate. Inoltre idonea cartellonistica di sicurezza sarà affissa per avvisare del divieto di uso di fiamme libere.

## **E) Gruppo valvole di controllo/blocco gas al turbogas**

### **E.1) Descrizione di processo e sistemazione**

All'interno di sala macchine in prossimità del cabinato racchiudente la Turbina a gas si trova il gruppo valvole di controllo/blocco del gas alla Turbina a Gas. Il gruppo è racchiuso all'interno di un cabinato dotato di ventilazione progettata per ridurre al minimo il rischio di esplosioni dovute ad eventuali fughe di gas.

---

Un'eventuale sovrappressione del gas a monte del gruppo è protetta dai sistemi di sicurezza previsti in stazione di riduzione gas. Una valvola di sfiato all'atmosfera consente di sfiatare il gas che rimanga intrappolato fra la valvola di blocco e la Turbina a Gas. La valvola di blocco e la valvola di sfiato sono operate del sistema di controllo di centrale in caso di fermata della turbina a gas (sia fermata normale che di emergenza).

## **E.2 Valutazione del rischio**

Pericolo fughe gas con conseguente rischio di esplosione e di incendio.

## **E.3 Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è di evitare la possibilità di fughe gas e la possibilità di innesco di eventuali fughe accidentali.

La ventilazione del cabinato della centralina di regolazione del gas sarà progettata per garantire che la zona con pericolo di esplosione dovuta ad una eventuale fuga accidentale di gas sia di dimensioni limitate cioè tali da garantire la classificazione del volume interno al cabinato come ZONA2 al fine di installare apparecchiature elettriche e meccaniche adatte per funzionamento in tale zona.

Rivelatori di gas tarati a tre diverse soglie di allarme (6%, 10% e 12% del limite inferiore di esplosività, LIE) verranno installati nelle condotte di estrazione aria. Un eventuale rilevazione di gas al 6% del Livello Inferiore di Esplosibilità farà scattare un allarme fughe gas sul quadro controllo antincendio in sala controllo con conseguente attivazione del 2° ventilatore di estrazione aria. La rilevazione del 10%LIE farà automaticamente fermare la turbina a gas (shut-down) mentre la rilevazione del 12% LIE farà bloccare la turbina a gas (TRIP) , chiudere automaticamente la valvola di intercettazione gas posta a valle dei filtri finali gas e aprire la valvola di sfiato all'atmosfera.

Il cabinato sarà realizzato con strutture e pareti di materiale incombustibile.

Esternamente, sopra la porta di accesso al cabinato stesso sarà posta una targa ottico/acustica di allarme fughe gas.

## **F) Corone dei bruciatori intorno alla turbina a Gas**

### **F.1) Descrizione di processo e sistemazione**

A valle della gruppo valvole di controllo/blocco le tubazioni del gas entrano nel cabinato racchiudente la Turbina a gas e vengono disposte a corona intorno ad essa. Dalle corone si staccano i tubi che portano il gas ai bruciatori.

Il cabinato che racchiude la turbina a Gas è dotato di ventilazione dimensionata per rimuovere il calore intorno alla turbina .

Il numero di ricambi aria assicurato per rimuovere il calore garantirà di contenere le dimensioni delle zone a rischio di esplosione (dovute a fughe accidentali di gas) entro dimensioni limitate, queste ultime definite come da norme EN60079-19 (CEI 31-30 , CEI 31-35).

---

All'interno del cabinato si sviluppano anche le tubazioni dell'olio di lubrificazione necessario per i cuscinetti della turbina.

### **F.2) Valutazione del rischio**

Pericolo fughe gas con conseguente rischio di esplosione e di incendio.

Pericolo perdita olio con conseguente rischio di incendio.

### **F.3) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è di evitare la possibilità di fughe gas e la possibilità di innesco di eventuali fughe accidentali. Si dovrà inoltre evitare la possibilità di perdite olio.

La ventilazione del cabinato della Turbina a Gas garantisce che la zona con pericolo di esplosione dovuta ad una eventuale fuga accidentale di gas sia di dimensioni limitate.

Rivelatori di gas tarati a tre diverse soglie di allarme (20%, 40% e 60% del LIE) verranno installati nelle vicinanze dei centri di possibile rilascio del gas, altri rivelatori di gas (tarati al 6%, 10% e 12% del limite inferiore di esplosività, LIE) verranno installati nei canali di estrazione aria. Un eventuale rivelazione di gas al 20% del Livello Inferiore di Esplosibilità (o al 6% nei canali aria) farà aumentare la portata della ventilazione con l'attivazione del 2° ventilatore raddoppiando il numero di ricambi aria all'interno del cabinato. Un eventuale rivelazione di gas al 40%LIE (o al 10% nei canali aria) farà automaticamente fermare la turbina a gas (shut-down). Un eventuale rivelazione di gas al 60% (o al 12% nei canali aria) del Livello Inferiore di Esplosibilità darà luogo al blocco della turbina, farà chiudere automaticamente la valvola di intercettazione gas posta a valle dei filtri finali gas e farà aprire la valvola di sfiato all'atmosfera. Tutti i componenti elettrici saranno del tipo adatto per la Zona classificata.

Le tubazioni olio idraulico saranno connesse tramite giunti saldati.

Il cabinato della Turbina a Gas è dotato di rilevatori di fiamma e di rilevatori termici di tipo lineare per ciascun anello del sistema di distribuzione del gas (EV e SEV) per assicurare che la presenza del fuoco sia rilevata nelle prime fasi del suo sviluppo e attivare automaticamente l'impianto di spegnimento a CO<sub>2</sub>. L'impianto di spegnimento a CO<sub>2</sub> prevede una scarica iniziale che si esaurisce in 1 minuto ed una seconda scarica che garantisce la concentrazione per 20 minuti impedendo che il fuoco possa svilupparsi e pertanto mettere in pericolo la stabilità strutturale e di contenimento del cabinato della Turbina a Gas.

I rivelatori saranno posti in doppia linea. In caso di rivelazione da una sola linea di rivelazione sarà inviato un pre-allarme in sala controllo. In caso di rivelazione da due linee si avrà allarme in sala controllo e azionamento automatico del sistema estinguente che per il cabinato Turbina a Gas è del tipo CO<sub>2</sub> a piena saturazione dotato di scarica rapida (1 minuto) e di mantenimento (20 minuti). In questo caso si avrà blocco della turbina, chiusura automatica della valvola di blocco gas e apertura della valvola di sfiato come sopra specificato.

---

All'interno del cabinato in corrispondenza delle porte sarà posizionato un indicatore ottico acustico dotato di due lampade asservite a due scritte di allarme (una di colore rosso "Allarme incendio abbandonare il locale" ed una di colore giallo "Allarme fughe gas evacuare il locale").

All'esterno del cabinato in corrispondenza delle porte sarà posizionato un indicatore ottico acustico dotato di tre lampade asservite a tre scritte di allarme (due di colore rosso "Allarme incendio non entrare" "Scarica in corso non entrare ed una di colore giallo "Allarme fughe gas non entrare").

## **2.2.2 SISTEMA GAS PROPANO DI ACCENSIONE**

### **Descrizione di processo e sistemazione**

Un sistema a gas propano fornirà il gas per l'innesco dei bruciatori per la l'accensione delle turbine.

Il propano sarà contenuto in due bombole ognuna della capacità di 10Kg sistemate in un cabinato situato nella zona componenti ausiliari della Turbina a gas. Le condizioni operative del propano saranno :

- Temperatura di progetto: 60°C
- Pressione di progetto 22bar

### **Valutazione del rischio**

Pericolo fughe gas con conseguente rischio di esplosione e di incendio.

### **Eliminazione/riduzione del rischio**

Il cabinato sarà dotato di un impianto di ventilazione per estrarre qualsiasi perdita di propano che, per qualche motivo, dovesse essere sfuggita dai componenti (attraverso gli accoppiamenti, le tenute, ecc).

La ventilazione di tipo meccanico garantirà di mantenere il volume interno al cabinato in depressione rispetto alle zone circostanti. Il sistema di estrazione aria è controllato per garantire la funzionalità continua. In caso di interruzione dell'estrazione si avrà un segnale di allarme nel sistema di controllo TG.

In caso di sovrappressione nel circuito del propano la pressione in eccesso sarà sfatata all'atmosfera in un punto di rilascio previsto al di sopra del tetto della sala macchine.

Per maggior sicurezza, rivelatori di gas tarati a due diverse soglie di allarme (15% e 30% del LIE) verranno installati all'interno del cabinato.

## **2.2.3 OLIO DI LUBRIFICAZIONE**

Per consentire un corretto funzionamento sia delle turbine a gas che della turbina a vapore e dei rispettivi alternatori è necessario che in tutte le condizioni operative dell'impianto i cuscinetti delle macchine siano

---

adeguatamente lubrificati.

Nella centrale sono previste n.3 casse olio così suddivise:

- **Zona TG:** No. 2 casse olio relative alla turbina a gas e rispettivo alternatore
- **Zona TV:** No. 1 cassa olio relativa alla turbina a vapore e rispettivo alternatore

Le casse olio sono costituite sommariamente da una serbatoio a base rettangolare realizzato in acciaio sul quale sono installate le pompe di trasferimento dell'olio .

In caso di fermata e/o blocco (trip) del turbogruppo la lubrificazione necessaria per mantenere gli organi rotanti in movimento al minimo numero di giri l'olio viene inviato ai cuscinetti tramite la pompa di emergenza e quella di sollevamento.

Oltre alle casse olio esiste una riserva di olio costituita da 14 fusti ognuno da 208 litri di capacità situati all'aperto sotto tettoia.

Nel seguito vengono individuati i vari centri di pericolo con la descrizione delle modalità di processo :

- A) Casse olio di lubrificazione
- B) Tubazioni olio di lubrificazione (tubazioni olio lubrificazione ai cuscinetti dei turbogruppo a gas e vapore)
- C) Stoccaggio fusti di riserva di olio
- D) Olio lubrificante dei cuscinetti dei compressori del gas

#### **A) Casse olio di lubrificazione**

In adiacenza alla turbina a gas sarà installata la cassa olio di lubrificazione contenente circa 24000 litri di olio lubrificante tipo ISO VG 46 con temperatura di infiammabilità maggiore di 200 °C. La cassa olio TV avrà una capacità di circa 16.000 lt .

L'olio viene inviato ai cuscinetti delle turbine e degli alternatori, previo processo di purificazione e refrigerazione, tramite le pompe montate direttamente sul tetto della cassa olio. L'olio di ritorno avrà una temperatura operativa non superiore ai 100°C .

Le tubazioni di collegamento saranno interamente saldate fatto salva la connessione ai componenti quali cassa olio, refrigeranti, cuscinetti che sarà di tipo flangiato.

#### **A.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di perdita olio da elementi flangiati o da altre discontinuità con relativo rischio d'incendio.

---

## **A.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è evitare che ci possano essere perdite di olio in condizioni di funzionamento normale ed evitare che eventuali perdite che si dovessero registrare in caso di condizioni anomale (manutenzioni o quant'altro) vengano riversate in sala macchine.

I collegamenti delle tubazioni alle pompe saranno di tipo flangiato con guarnizioni a tenuta.

Per evitare che eventuali perdite di olio possano riversarsi in sala macchine si provvederà alla realizzazione di un bacino di contenimento che contenga almeno  $\frac{1}{4}$  della capacità totale della cassa olio più l'eventuale quantità di acqua antincendio (considerando 10 minuti di scarico).

Considerando che la temperatura operativa dell'olio è molto bassa relativamente alla temperatura di infiammabilità si può stimare come minima la possibilità di incendio dell'olio stesso. Ciò nonostante si provvederà ugualmente ad installare un sistema di rivelazione di temperatura al di sopra della cassa.

Si provvederà anche ad installare un sistema di spegnimento del tipo ad acqua nebulizzata ad azionamento automatico comandato dall'impianto di rivelazione.

La cassa olio e lo skid valvole di controllo gas TG sono situate all'interno di un cabinato adiacente al cabinato TG. Il

Cabinato costituito da materiale non combustibile sarà formato da una struttura metallica rivestita con pannelli fono-assorbenti.

La cassa olio TV e il relativo depuratore olio saranno installati all'interno di un locale avente 120 min di resistenza al fuoco.

## **B) Tubazioni olio di lubrificazione (tubazioni olio lubrificante ai cuscinetti dei turbogruppi TG e TV)**

Le tubazioni dell'olio di lubrificazione partono dalla cassa olio verso le tre macchine (turbina a Gas, Turbina a Vapore e Alternatori). L'olio lubrificante tipo ISO VG 46 ha una temperatura di infiammabilità maggiore di 200 °C e una temperatura massima operativa inferiore a 100°C.

### **B.1) Valutazione del rischio**

Rischio di perdita olio da elementi flangiati o da altre discontinuità con relativo rischio d'incendio.

### **B.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è evitare che ci possano essere perdite di olio in qualsiasi condizioni di funzionamento.

Fin dove sarà possibile le tubazioni dell'olio sono collegate fra loro con giunzioni saldate a meno delle connessioni ai cuscinetti delle macchine. Queste ultime saranno realizzate con connessioni speciali (avit o parker). Relativamente all'olio lubrificante si evidenzia che la temperatura di infiammabilità dell'olio (tipo ISO VG 46) è sicuramente superiore a 200°C mentre la temperatura operativa dell'olio non sarà mai superiore a 100°C pena danneggiamenti delle bronzine con relativo blocco in emergenza della turbina. Le



---

connessioni flangiate (se per qualche motivo necessarie) saranno ridotte al minimo e dotate di guarnizioni a perfetta tenuta (O-ring).

I cuscinetti della turbina a gas saranno protetti con impianto a CO<sub>2</sub> (protezione interna del cabinato TG con sistema a saturazione totale, protezione interna alla Turbina a Gas nella zona gas esausti con sistema ad applicazione locale).

I cuscinetti della Turbina a Vapore saranno protetti con impianto di rivelazione di fumo e con l'adozione di un idrante UNI 45 dotato di serbatoio schiumogeno e lancia acqua-schiuma autopescante .

### **C) Stoccaggio fusti di riserva di olio**

I fusti di riserva olio lubrificante (No. 14 ognuno di capacita 208lt) saranno stoccati all'esterno del magazzino in zona protetta da tettoia.

L' olio lubrificante è del tipo ISO VG 46 con temperatura di infiammabilità maggiore di 200 °C. La capacità totale del deposito sarà di 2912 litri.

#### **C.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di perdita olio nelle operazioni di movimentazione dei fusti con relativo rischio d'incendio.

#### **C.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è evitare che ci possano essere perdite di olio in condizioni operative normali ed evitare che eventuali perdite che si dovessero registrare in caso di condizioni anomale (guasti, manutenzioni o quant'altro) vengano riversate in ambiente.

I fusti saranno posizionati all'interno di un bacino di contenimento che avrà la capacità di 824lt corrispondente al contenuto di 4 fusti.

Considerando che la temperatura dell'olio contenuto nei fusti (uguale alla temperatura ambiente) è molto bassa relativamente alla temperatura di infiammabilità si può stimare come minima la possibilità di incendio dell'olio stesso pertanto non si ritiene necessaria alcuna altra precauzione oltre al citato bacino di contenimento.

### **D) Olio di lubrificazione dei cuscinetti dei compressori del gas**

#### **D.1) Descrizione di processo e sistemazione**

Immediatamente a valle della stazione filtrazione/separazione ,misura, riscaldamento gas naturale sarà locata la cabina di compressione gas posta all'interno di un fabbricato avente superficie in pianta di circa 600 m<sup>2</sup>.

Il fabbricato sarà realizzato in cemento armato con copertura in materiale leggero incombustibile (pannelli sandwich composti da pannello di lana minerale interposto fra due lamiere grecate di spessore 6/10mm

---

per un peso complessivo di  $17,26 \text{ Kg/m}^2$ ). La copertura è pertanto soggetta ad apertura almeno per l'ottanta per cento (80%) della superficie in caso di esplosione interna al fabbricato. Per garantire la ventilazione del locale, neimuri perimetrali del fabbricato saranno realizzate delle aperture per una superficie pari al 10% della superficie in pianta.

All'interno del fabbricato , fra i tre gruppi di compressione, verrà installata una parete di separazione verticale alta 5 metri realizzata in cemento armato ed avente 120 min. di resistenza al fuoco.

La parete di separazione fra la cabina e l'adiacente locale di controllo della stazione gas avrà resistenza al fuoco di 120 min.

Il fabbricato sarà recintato mediante rete metallica di altezza minima di 2 metri posta ad una distanza di sicurezza dal fabbricato di almeno 2 metri. La recinzione sarà comune a quella della stazione di filtrazione e misura gas.

Il gas naturale necessario ad alimentare la centrale (circa  $14 \text{ kg/s}$  per turbogas) viene fornito dalla rete SNAM alla pressione di 25 bar.

Mediante tre compressori volumetrici da circa  $38.000 \text{ Nm}^3/\text{h}$  il gas viene portato alla pressione di circa 50 bar per essere poi convogliato alla turbina a Gas.

L'olio lubrificante necessario per il corretto funzionamento di ogni compressore è contenuto in un serbatoio di capacità pari a 2800 litri situato a bordo macchina. La temperatura operativa dell'olio sarà uguale alla temperatura ambiente.

L'olio utilizzato avrà temperatura di infiammabilità maggiore di  $200 \text{ }^\circ\text{C}$ .

## **D.2) Valutazione del rischio**

Pericolo di fughe gas con conseguente rischio di esplosione ed innesco di incendio dell'olio lubrificante.

## **D.3) Eliminazione/Riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è di evitare la possibilità di innesco di eventuali fughe accidentali di gas e di conseguenza evitare l'incendio dell'olio lubrificante.

Per conseguire gli obiettivi di sicurezza la stazione di compressione e decompressione sarà realizzata secondo i disposti del DM 24.11.84 e delle normative UNI/CIG 9167.

Si provvederà inoltre ad attuare ulteriori azioni per la compensazione del rischio come di seguito specificato.

Saranno attentamente valutate le condizioni di contorno e di processo (ventilazione, volume , pressioni, temp., ecc.) per la definizione delle aree con pericolo di esplosione. Rivelatori di gas tarati al 10% del LIE (pre-allarme) e al 25% del LIE (allarme) saranno posizionati per rilevare eventuali fughe di gas. Rivelatori di fiamma saranno installati per rilevare tempestivamente principi di incendio con conseguente. A seguito della rivelazione sia di gas che di fiamma si dovrà bloccare l'alimentazione principale del gas mediante la chiusura della valvola di intercettazione posta a monte del compressore in fuoco o con fuga di gas.

La chiusura di detta valvola sarà:

- di tipo manuale (tramite comando da DCS) in caso di rivelazione fughe gas.

---

- di tipo automatico in caso di rivelazione incendio

La valvola potrà anche essere chiusa manualmente da pulsante posizionato nella sala controllo locale.

Ai fine di maggior sicurezza oltre al rispetto delle prescrizioni di legge (DM 24/11/84) verrà mantenuta una distanza di sicurezza fra la recinzione della stazione ed i componenti dell'impianto gas soggetti a pressione di almeno 3 metri.

Sarà inoltre installata idonea segnaletica di sicurezza.

#### **2.2.4 OLIO DIELETTRICO**

L' olio dielettrico viene utilizzato per l' isolamento dei trasformatori e per l'isolamento dei terminali cavi Prysmiam

Nel seguito vengono individuati i vari centri di pericolo con la descrizione delle modalità di processo :

- A) Trasformatore principale, trasformatore di unità e trasformatore esterno da 20KV
- B) no. 3 serbatoi per isolamento dei terminali cavi Prysmiam ognuno da 100litri di capacità (quantità totale non soggetta all'approvazione dei Vigili del Fuoco)

##### **A) Trasformatore Principale , trasformatore di Unità ed il trasformatore esterno da 20KV**

I trasformatori (principale, di unità ed il trasformatore esterno da 20KV) saranno del tipo isolati in olio.

Il trasformatore principale conterrà circa 78 ton di olio, il trasformatore di unità ne conterrà circa 6 ed il trasformatore esterno da 20KV ne conterrà un quantitativo inferiore. L'olio sarà del tipo dielettrico con caratteristiche secondo IEC 60296. La temperatura operativa dell'olio sarà di circa 57°C , mentre la temperatura di infiammabilità sarà superiore a 130°C.

Il trasformatore principale ha lo scopo di elevare la tensione in uscita dall'alternatore per l'immissione in rete mentre il trasformatore di unità ha lo scopo di alimentare i componenti elettrici della centrale.

I trasformatori sono complessivamente 6:

Trasformatore Principale Turbina a Vapore, ubicato nei pressi dell'edificio elettrico e dell'edificio Turbina a Vapore

Trasformatori Principale e di Unità Turbina a Gas (2+2), ubicati nei pressi dei moduli elettrici della Turbina a Gas.

Trasformatore esterno da 20KV ubicato nei pressi della Turbina a Gas unità 2.

##### **A.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di fuoriuscita olio dovuta ad un surriscaldamento dello stesso a seguito di guasto e mancato intervento dei sistemi di protezione del trasformatore. Rischio di incendio

## **A.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Ciascun trasformatore è posizionato su una fossa di calcestruzzo riempita di ciottoli. La funzione dei ciottoli è quella di raffreddare l'olio eventualmente fuoriuscito e di evitare la formazione di pozze. La fossa, ha una capacità minima di circa 1/3 del volume dell'olio contenuto nel rispettivo trasformatore. Ciascuna fossa è poi collegata, mediante tubazione, ad una fossa di separazione comune a più trasformatori.

Un sistema di rivelazione con rivelatori di temperatura sprinkler verrà installato per ogni trasformatore. Ogni trasformatore sarà dotato anche di sistema di spegnimento del tipo ad acqua nebulizzata ad azionamento automatico comandato dall'impianto di rivelazione. Opportuni muri tagliafuoco saranno installati per evitare che un eventuale incendio di un trasformatore possa estendersi al trasformatore adiacente o a strutture/componenti combustibili limitrofi. Nelle direzioni non protette da muri tagliafuoco sarà evitato di installare strutture o componenti combustibili entro le distanze di sicurezza.

In accordo alle normative NFPA 850 le distanze dovrebbero essere 7,5 metri per il trasformatore di unità e 15 metri per il trasformatore principale. La stessa normativa NFPA (NFPA 70) stabilisce che i trasformatori isolati in olio siano dotati di una o più delle seguenti protezioni:

- 1) impianti fissi ad acqua frazionata
- 2) muri tagliafuoco
- 3) distanze di sicurezza

Essendo i trasformatori in oggetto dotati di impianto di protezione ad acqua frazionata e di muri tagliafuoco sui lati in comune e sul lato prospiciente gli edifici adiacenti, ed essendo gli altri lati distanti più di 10mt da altri edifici o componenti si ritiene che anche il concetto di distanze di sicurezza sia rispettato.

## **B) No. 3 serbatoi per isolamento dei terminali cavi Prysmian ognuno da 100 litri di capacità (quantità totale 300 litri non soggetta all'approvazione dei Vigili del Fuoco in quanto < di 1000lt)**

I tre serbatoi sono situati nella baia di uscita alta tensione all'interno dell'edificio sottostazione GIS. L'olio contenuto nei serbatoi ha un punto di infiammabilità più alto di 130°C.

## **B.1) Valutazione del rischio**

I serbatoi sono situati all'interno di un edificio pertanto sono esclusi eventuali inneschi dell'olio per cause esterne all'edificio stesso.

Vengono altresì esclusi eventuali inneschi per cause interne perché i componenti situati all'interno dell'edificio sottostazione sono adeguatamente isolati e monitorati in continuo. Considerando anche l'elevato punto di infiammabilità si può stimare il rischio incendio come trascurabile.

---

## **B.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Benchè come sopra indicato il rischio incendio sia minimo ai fini di maggior sicurezza si provvederà all'installazione di rivelatori automatici di fumo all'interno dell'edificio sottostazione

### **2.2.5 IDROGENO PER RAFFREDDAMENTO ALTERNATORE TURBINA A VAPORE**

L'idrogeno ha lo scopo di raffreddare gli avvolgimenti dell'alternatore accoppiato alla Turbina a Vapore. L'alimentazione dell'idrogeno all'alternatore viene erogata costantemente per ovviare alle perdite continue dell'alternatore già previste in fase di progetto (circa 12 Nm<sup>3</sup>/die) e per mantenere la pressione di progetto (circa 6bar) all'interno del generatore. In caso di perdite più consistenti di quelle previste (maggiori di 12 Nm<sup>3</sup>/die o in caso di perdite maggiori di 5Nm<sup>3</sup>/hr) un misuratore di flusso attiverà la chiusura della valvola di blocco situata nella stazione di stoccaggio bombole idrogeno. Tale valvola sarà comandata a solenoide e sarà installata immediatamente a valle del gruppo di riduzione della pressione. Nel seguito vengono individuati i vari centri di pericolo con la descrizione delle modalità di processo :

- A) Stazione di deposito bombole di idrogeno
- B) Tubazione di adduzione idrogeno alla sala macchine
- C) Centralina di controllo idrogeno
- D) Alternatore, tubazioni olio lubrificante ai cuscinetti dell'alternatore
- E) Unità di controllo olio per tenute idrogeno (seal oil unit)

#### **A) Stazione di deposito bombole**

Lo stoccaggio delle bombole avviene all'interno di un locale realizzato con pareti in cemento armato resistenti al fuoco 120min.

Il tetto del locale è costituito da copertura in cemento armato avente 120min di resistenza al fuoco

Sulla parete posteriore e su quella frontale saranno realizzate delle aperture per una superficie totale pari ad almeno il 10% della superficie in pianta del deposito. Inoltre la parete frontale sarà dotata di apertura per il passaggio di mezzi adibiti al trasporto e sostituzione bombole.

Di fronte a tale apertura ad una distanza di 2,5 metri (atta a consentire la movimentazione) sarà realizzata una parete in cemento armato anch'essa resistente al fuoco 120min.

#### **A.1) Valutazione del rischio**

Rischio di fughe Idrogeno con conseguente rischio di esplosione e di incendio .

#### **A.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è di evitare la possibilità di fughe gas e la possibilità di innesco di eventuali fughe accidentali, si dovrà inoltre impedire l'accesso all'area di persone non autorizzate.

La stazione di stoccaggio bombole sarà protetta da una recinzione metallica posta ad almeno 3 metri di distanza dalla stazione stessa. I componenti di impianto ricadenti nelle zone classificate avranno

---

caratteristiche di antideflagranza in accordo allo studio delle aree di pericolo definite in accordo alla normativa CEI 31-35.

Per la protezione contro eventuali sovrappressioni all'interno del circuito idrogeno, il corpo del riduttore di pressione è dotato di un foro di sfiato di circa  $2.5 / 3 \text{ mm}^2$  di sezione che costituisce lo sfiato di sicurezza. Nell'area oltre alla presenza di un idrante UNI70 verranno posizionati un numero adeguato di estintori a polvere.

### **B) Linea di adduzione idrogeno alla sala macchine**

La linea di adduzione idrogeno alla sala macchine sarà posta su sleepers o su pipe rack .

#### **B.1) Valutazione del rischio**

Pericoli di formazione di sacche di gas dovute a perdite accidentali di idrogeno con conseguente rischio di innesco.

#### **B.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è di evitare la possibilità di fughe H<sub>2</sub>.

Le tubazioni idrogeno saranno collegate a mezzo di giunzioni saldate.

### **C) Centralina di controllo idrogeno**

La centralina di controllo Idrogeno, riguarda la porzione a media e bassa pressione dell' idrogeno, ed è posizionata al di sotto del generatore montata su un proprio skid prefabbricato.

#### **C.1) Valutazione del rischio**

Il pericolo derivante dalla centralina Idrogeno è quello di fughe accidentali di gas con rischio di deflagrazione delle stesse.

#### **C.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo di sicurezza è di evitare la possibilità di fughe H<sub>2</sub> e l'innesco di eventuali fughe accidentali dello stesso gas.

Tale obiettivo è ottenuto mediante: la limitazione al minimo di giunzioni non saldate e l'utilizzo di componenti di tecnologia consolidata. Inoltre la possibilità di fughe accidentali di gas verrà valutata secondo criteri diffusamente trattati negli esempi applicativi CEI 31-35 della norma CEI 31-30.

Tutti i componenti elettrici all'interno della zona classificata (tipicamente 1,8 metri intorno alla centralina) saranno congruenti con quanto indicato nel documento di classificazione delle aree di pericolo di esplosione.

#### **D) Alternatore, tubazioni olio lubrificante ai cuscinetti dell'alternatore**

L'alternatore è posto in sala macchine ed accoppiato alla Turbina a Vapore.

In condizioni normali di funzionamento il volume interno del generatore libero da corpi solidi è completamente occupato dall'idrogeno necessario al raffreddamento degli avvolgimenti dell'alternatore. In vicinanza dell'alternatore sono poste le tubazioni dell'olio lubrificante dei cuscinetti di appoggio dell'albero rotore.

##### **D.1) Valutazione del rischio**

L'idrogeno in minima parte viene perso lungo tutto l'arco del periodo di funzionamento (circa 12 Nm<sup>3</sup>/die). Tale fuga di Idrogeno distribuita nell'arco della giornata viene immediatamente evacuata dal sistema di ventilazione esistente.

Oltre alle perdite di normale funzionamento precedentemente esposte l' alternatore può avere fuoriuscite accidentali di Idrogeno come diffusamente trattato negli esempi applicativi CEI 31-35 della norma CEI 31-30.

Ne consegue il rischio di deflagrazione di eventuali sacche di gas.

Esiste anche un pericolo di perdita olio lubrificante con relativo rischio d'incendio.

##### **D.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo della sicurezza è di:

A)evitare l'innesco di eventuali fughe di idrogeno

B)evitare l'incendio delle perdite di olio che si dovessero eventualmente verificare.

Per conseguire tali obiettivi si sono adottate le seguenti misure:

§ Tutti i componenti elettrici all'interno della zona classificata (valutata secondo la normative CEI 31-30 CEI 31-35 tipicamente 1,8 metri intorno all'alternatore) saranno adatti per zona classificata .

§ l'olio lubrificante utilizzato sarà del tipo con alta temperatura di infiammabilità (tipo ISO VG46) sicuramente superiore a 200°C con una temperatura massima operativa che non sarà mai superiore a 100°C pena danneggiamenti delle bronzine con relativo blocco in emergenza dell'alternatore. Inoltre le connessioni flangiate sono ridotte al minimo e sono dotate di guarnizioni a tenuta .

#### **E) Unità di controllo olio per tenute idrogeno (seal oil unit)**

L'unità di controllo dell'olio per le tenute idrogeno è posta nelle vicinanze del generatore .

Il compito dell'olio tenute è quello di evitare fuoriuscite dell'idrogeno dalle tenute rotanti dell'alternatore.

### **E.1) Valutazione del rischio**

Pericolo fughe idrogeno e conseguente rischio di deflagrazione.

Pericolo di perdita olio delle tenute con relativo rischio d'incendio.

### **E.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

L'obiettivo della sicurezza è di:

C) evitare l'innescò di eventuali fughe di idrogeno

D) evitare l'incendio delle perdite di olio che si dovessero eventualmente verificare.

Per conseguire tali obiettivi si sono adottate le seguenti misure:

§ Tutti i componenti elettrici all'interno della zona classificata (valutata secondo la normative CEI 31-30 CEI 31-35 tipicamente 1,8 metri intorno al package delle tenute) saranno adatti per l'utilizzo in ZONA 2.

§ L'olio utilizzato per sigillare le tenute sarà del tipo con alta temperatura di infiammabilità (tipo ISO VG 46) sicuramente superiore a 185°C con una temperatura massima operativa lievemente superiore alla temperatura ambiente.

Le connessioni flangiate / filettate sono ridotte al minimo e sono dotate di guarnizioni a tenuta.

Nonostante le minime possibilità di incendio dell'olio delle tenute si provvederà ugualmente ad installare un sistema di rivelazione di fumo sopra l'unità di controllo tenute idrogeno collegato ad un sistema di spegnimento del tipo sprinkler ad acqua ad azionamento automatico.

## **2.2.6 LIQUIDI COMBUSTIBILI**

Oltre agli olii minerali illustrati nei precedenti paragrafi l'unico liquido combustibile presente nell'impianto è il gasolio necessario per il funzionamento dei gruppi elettrogeni di emergenza (No. 2) e per la motopompa antincendio.

I serbatoi di gasolio (No. 2 ognuno di capacità di circa 900 lt) saranno ubicati all'interno dei container contenenti i gruppi elettrogeni

Il serbatoio della motopompa antincendio sarà ubicato esternamente al locale pompe antincendio.

### **Valutazione del rischio**

Pericolo di surriscaldamento con conseguente innesco del combustibile o del liquido lubrificante

Pericolo di scintillio/surriscaldamento dei cavi da corto circuito con analogo innesco di liquidi infiammabili.

### **Eliminazione/riduzione del rischio**

I gruppi elettrogeni (diesel di emergenza) installati in un cabinato non combustibile saranno conformi ai requisiti di cui alla circolare MI.SA n. 31 del 31/08/78).



---

E' previsto un programma di manutenzione periodica anche alla luce della funzione essenziale del gruppo elettrogeno per il funzionamento dei sistemi ausiliari essenziali in caso di black-out.

All'interno dei cabinati sono previsti rivelatori di temperatura associati a un sistema di spegnimento sprinkler ad acqua (sistema a pre-azione).

La motopompa antincendio è ubicata all'interno del locale pompe antincendio che sarà realizzato in accordo alla norma UNI 9480. La motopompa antincendio sarà protetta da un sistema automatico di spegnimento sprinkler ad acqua e da un sistema di rivelazione incendi costituito da rivelatori di fumo. Nel locale pompe antincendio saranno anche installati almeno un estintore a polvere ed uno a CO2.

### **2.2.7 MATERIALE PLASTICO E RESINE**

Il materiale plastico e le resine presenti nella centrale è in gran parte costituito dai rivestimenti dei cavi e dai materiali facenti parte delle apparecchiature elettriche (quadri elettrostrumentali, motori elettrici, cassette di derivazione, etc.)

La concentrazione più significativa di tali componenti è presente in:

- A) locale quadri di media tensione, locale batterie locale trasformatori in resina posti al piano terra (q.ta 0,0) dell'edificio elettrico
- B) locale cavedio cavi posto sotto il piano terra (q.ta -2,50) dell'edificio elettrico
- C) locale passerelle cavi situato al piano intermedio (q.ta 4,00) dell'edificio elettrico
- D) locale quadri di bassa tensione e locale quadri elettronici situato all'ultimo piano (q.ta 7,50) dell'edificio elettrico
- E) motori sistema di ventilazione e condizionamento dell'edificio elettrico
- F) Motori del sistema di ventilazione di sala macchine TV
- G) locali quadri dei 2 moduli elettrici di ogni unità Turbogas
- H) motori sistema di ventilazione e condizionamento dei 2 moduli elettrici di unità
- I) motori del sistema di ventilazione dei cabinati TG e dei cabinati gruppo valvole di blocco TG situati sul tetto del cabinato Turbina a Gas
- J) motori del sistema di ventilazione di sala macchine TG.
- K) motori del sistema di ventilazione dei cabinati alternatori TG e TV situati all'interno dell'edificio sala macchine
- L) Edificio/locale sala controllo
- M) zona compressori aria
- N) motori delle pompe acqua alimento
- O) motori dei ventilatori torri di raffreddamento
- P) motori delle pompe acqua di circolazione
- Q) Sottostazione isolata in Gas (GIS)
- R) Locale quadri Edificio trattamento Acqua
- S) Locale quadri edificio compressori Gas

**A) Locale quadri di media tensione, locale batterie posti al piano terra (q.ta0,0) dell'edificio elettrico**

I componenti sono distribuiti come di seguito descritto:

- Nel locale quadri di media tensione sono ubicati circa 30 quadri di media tensione. Due trasformatori in resina sono situati in apposito locale posto a fianco della stessa sala quadri.
- Le batterie sono circa 150 elementi pari a 1500 Ah
- I cavi elettrici connessi con i quadri e batterie suddetti sono posti su passerelle e ubicati nel sottostante cavedio cavi.

**A.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento dei cavi per episodi accidentali (erronea manutenzione, corto circuito, collegamenti allentati, sovraccarico, etc) ; Pericolo di surriscaldamento all'interno del quadro (corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di incendio.

Nel locale batterie pericolo di formazione sacche di idrogeno in fase di carica o di funzionamento anomalo con conseguente rischio di esplosione

**A.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Cavi e componenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI considerando opportunamente le condizioni di posa, la temperatura ambiente, il carico elettrico, ecc.

In particolare tutti i cavi saranno del tipo non propagante la fiamma.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

Si provvederà inoltre all'installazione di rivelatori di fumo.

Il locale batterie sarà dotato di idoneo impianto di ventilazione (due estrattori uno di riserva all'altro alimentati da diesel di emergenza) per evitare la presenza di idrogeno oltre 1% del L.I.E.

Inoltre nel locale batterie sarà installato n.1 rivelatore di idrogeno tarato al 15% del LIE per segnalare localmente e in posizione remota (sala controllo) la presenza di eventuale H<sub>2</sub> in atmosfera.

Il locale quadri MT sarà separato rispetto al locale locale batterie e al locale trasformatori con pareti resistenti al fuoco REI120.

Tutti gli attraversamenti tra i vari compartimenti saranno opportunamente sigillati con idonei materiali resistenti al fuoco. Eventuali condotte di ventilazione saranno dotate di serrande tagliafuoco comandate dal sistema di rivelazione.

Le porte o eventuali altri infissi dovranno possedere le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco della parete su cui sono installate.

---

**B) Locale cavedio cavi posto sotto il piano terra (q.ta -2,50) dell'edificio elettrico**

Il locale cavedio cavi è posto a quota -2,50 ed occupa l'intera superficie dell'edificio.

I cavi provenienti dal piano sovrastante saranno collocati in passerelle aeree e suddivisi tra loro in funzione della diversa tipologia di servizio ( es. potenza o strumentazione)

**B.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento dei cavi per episodi accidentali (erronea manutenzione, corto circuito, collegamenti allentati, sovraccarico, etc); Pericolo di surriscaldamento (corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente rischio di incendio.

**B.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Cavi e componenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI considerando opportunamente le condizioni di posa, la temperatura ambiente, il carico elettrico, ecc.

In particolare tutti i cavi saranno del tipo non propagante la fiamma.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

L'area sarà protetta da un sistema di rivelazione incendi costituito da rivelatori di fumo.

Il locale sarà separato da quelli sovrastanti per mezzo di soletta resistente al fuoco REI 120.

**C) Locale passerelle cavi situato al piano intermedio (q.ta 4,00) dell'edificio elettrico**

Il locale passerelle cavi è posto a quota 4,00 ed occupa l'intera superficie dell'edificio.

I cavi provenienti dal piano sovrastante saranno collocati in passerelle aeree e suddivisi tra loro in funzione della diversa tipologia di servizio ( es. potenza o strumentazione)

**C.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento dei cavi per episodi accidentali (erronea manutenzione, corto circuito, collegamenti allentati, sovraccarico, etc); Pericolo di surriscaldamento (corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente rischio di incendio.

**C.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Cavi e componenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI considerando opportunamente le condizioni di posa, la temperatura ambiente, il carico elettrico, ecc.

In particolare tutti i cavi saranno del tipo non propagante la fiamma.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

L'area sarà protetta da un impianto di rivelazione incendi costituito da rivelatori di fumo.

Il locale sarà separato da quelli sovrastanti e sottostanti per mezzo di solette resistenti al fuoco REI 120.

---

**D) Locale quadri di bassa tensione e locale quadri elettronici situato all'ultimo piano (q.ta 7,50)  
dell'edificio elettrico**

Nel locale quadri di bassa tensione sono ubicati circa 50 quadri di bassa tensione .

Nel locale quadri elettronici sono ubicate circa 25 quadri componenti elettronici più due stazioni operatore.

I cavi elettrici connessi con i quadri sono posti su passerelle e ubicati nel sottostante locale cavi.

**D.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento dei cavi per episodi accidentali (erronea manutenzione, corto circuito, collegamenti allentati, sovraccarico, etc) ; Pericolo di surriscaldamento all'interno del quadro (corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di incendio.

**D.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Cavi e componenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI considerando opportunamente le condizioni di posa, la temperatura ambiente, il carico elettrico, ecc.

In particolare tutti i cavi saranno del tipo non propagante la fiamma.

Si provvederà inoltre all'installazione di rivelatori di fumo.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

Il locale quadri BT sarà separato rispetto al locale locale quadri elettronici con pareti resistenti al fuoco REI120.

Tutti gli attraversamenti tra i vari compartimenti saranno opportunamente sigillati con idonei materiali resistenti al fuoco. Eventuali condotte di ventilazione saranno dotate di serrande tagliafuoco comandate dal sistema di rivelazione.

Le porte o eventuali altri infissi dovranno possedere le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco della parete su cui sono installate.

**E) Motori sistema di ventilazione e condizionamento dell'edificio elettrico**

I motori del sistema di ventilazione/condizionamento sono situati sul piano di copertura dell'edificio elettrico. La funzionalità di tali componenti è essenziale per consentire l'operabilità dei quadri elettrici, elettronici e sale batterie.

**E.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento (dovuti a corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di blocco motore.

Pericolo di incendio dei locali elettrici sottostanti con conseguente Rischio di crollo piano di copertura

---

## **E.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Collegamenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI e sarà garantita una alimentazione ridondante.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

## **F) Motori sistema di ventilazione sala macchine TV**

I motori del sistema di ventilazione sono situati sul piano di copertura di sala macchine. La funzionalità di tali componenti consente di mantenere una temperatura accettabile all'interno di sala macchine.

### **F.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento (dovuti a corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di blocco motore.

### **F.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Collegamenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

## **G) Locali quadri dei 2 moduli elettrici di ogni unità Turbogas**

I locali quadri delle Turbine a Gas sono essenziali per il corretto funzionamento delle Turbine.

Essi sono costituiti da moduli prefabbricati contenenti quadri di media tensione , di bassa tensione e quadri di controllo locale delle turbine

### **G.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento dei cavi per episodi accidentali (erronea manutenzione, corto circuito, collegamenti allentati, sovraccarico, etc) ; Pericolo di surriscaldamento all'interno del quadro (corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di incendio.

### **G.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Cavi e componenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI considerando opportunamente le condizioni di posa, la temperatura ambiente, il carico elettrico, ecc.

In particolare tutti i cavi saranno del tipo non propagante la fiamma.

I quadri (di potenza ed elettronici) saranno contenuti all'interno di un cabinato prefabbricato realizzato con materiali non combustibili e diviso in moduli separanti i quadri di potenza dai quadri elettronici

Si provvederà inoltre all'installazione di rivelatori di fumo.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

---

Tutti gli attraversamenti tra i vari moduli saranno opportunamente sigillati con idonei materiali non combustibili. Eventuali condotte di ventilazione saranno dotate di serrande tagliafuoco comandate dal sistema di rivelazione.

#### **H) Motori sistema di ventilazione e condizionamento dei 2 moduli elettrici di unità**

I motori del sistema di ventilazione sono situati sul piano di copertura dei moduli elettrici. La funzionalità di tali componenti è essenziale per consentire l'operabilità dei quadri e di conseguenza delle turbine.

##### **H.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento (dovuti a corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di blocco motore.

Pericolo di incendio dei locali elettrici sottostanti con conseguente Rischio di crollo piano di copertura

##### **H.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Collegamenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI e sarà garantita una alimentazione ridondante.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

#### **I) Motori del sistema di ventilazione dei cabinati TG e dei cabinati gruppo valvole di blocco TG situati sul tetto del cabinato Turbina a Gas**

La funzionalità di tali componenti è essenziale per consentire l'operabilità della turbina a gas sia per quanto concerne il controllo della temperatura sia per prevenire la formazione di sacche di gas all'interno dei cabinati.

##### **I.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento (dovuti a corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di blocco motore.

Pericolo di incendio nella sala macchine in quanto comunicante per mezzo di condotti di ventilazione con conseguente presenza di fumo e/o possibile innesco con altri componenti o liquidi infiammabili

Rischio di blocco turbina per assenza di ventilazione.

##### **I.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Collegamenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI e sarà garantita una alimentazione ridondante.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

---

Sui condotti dell'impianto di ventilazione sono installate idonee serrande tagliafuoco.

**J) Motori del sistema di ventilazione di sala macchine TG situati all'esterno dell'edificio macchine**

I motori del sistema di ventilazione dell'edificio TG sono ubicati sul tetto di sala macchine all'esterno dello stesso. La funzionalità di tali componenti è essenziale per consentire l'operabilità della turbina a gas sia per quanto concerne il controllo della temperatura che per prevenire la formazione di sacche di gas all'interno del cabinato TG.

**J.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento (dovuti a corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di blocco motore.

Pericolo di incendio nella sala macchine in quanto comunicante per mezzo di condotti di ventilazione con conseguente presenza di fumo e/o possibile innesco con altri componenti o liquidi infiammabili

Rischio di blocco turbina per assenza di ventilazione.

**J.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Collegamenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI e sarà garantita una alimentazione ridondante.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

**K) Motori del sistema di ventilazione dei cabinati alternatori TG e TV situati all'interno dell'edificio sala macchine**

I motori del sistema di ventilazione dei cabinati alternatori TG sono ubicati sul piano di copertura dei cabinati alternatori posti a loro volta all'esterno di sala macchine.

I motori del sistema di ventilazione dei cabinati alternatori TV sono ubicati sul piano di copertura dei cabinati alternatori posti a loro volta all'interno di sala macchine.

La funzionalità di tali componenti è essenziale per consentire l'operabilità della centrale per quanto concerne il controllo della temperatura all'interno dei cabinati alternatori TG e TV.

**K.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento (dovuti a corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di blocco motore.

Pericolo di incendio nella sala macchine con conseguente presenza di fumo e/o possibile innesco con altri componenti o liquidi infiammabili

---

## **K.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Collegamenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI e sarà garantita una alimentazione ridondante.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

### **L) Edificio/Locale sala controllo**

Come raffigurato nell'elaborato grafico TAV.7 l'edificio controllo è attiguo agli edifici officina e magazzino , la sala controllo è ubicata a quota 0,00 dell'edificio controllo.

Il piano sovrastante la sala controllo è adibita ad uffici.

La sala controllo è essenziale per la supervisione ed il controllo della corretta operabilità dell'impianto

#### **L.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento dei cavi per episodi accidentali (erronea manutenzione, corto circuito, collegamenti allentati, sovraccarico, etc) ; Pericolo di surriscaldamento all'interno del quadro (corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di incendio.

#### **L.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Cavi e componenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI considerando opportunamente le condizioni di posa, la temperatura ambiente, il carico elettrico, ecc.

In particolare tutti i cavi saranno del tipo non propagante la fiamma.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

Nel locale di sala controllo si provvederà all'installazione di rivelatori di fumo e nel vano sotto il falso pavimento sarà installato un sistema di spegnimento a gas ARGONITE ad azionamento manuale.

Nei locali uffici saranno installati rivelatori di fumo.

Le strutture portanti dell'edificio di controllo avranno una resistenza al fuoco REI 60.

Il locale sala controllo unitamente ai locali tecnici asserviti alla sala controllo stessa sarà separato rispetto al vano scale con pareti resistenti al fuoco 120min.

Tutti gli attraversamenti tra i vari compartimenti saranno opportunamente sigillati con idonei materiali resistenti al fuoco. Eventuali condotte di ventilazione saranno dotate di serrande tagliafuoco comandate dal sistema di rivelazione.

Le porte o eventuali altri infissi dovranno possedere le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco della parete su cui sono installate.

### **M) Motori dei compressori aria posti a fianco delle caldaie a recupero**

I compressori aria sono situati a quota +0,00 a fianco delle caldaie a recupero. La funzionalità di tali



---

componenti è essenziale per consentire l'operabilità delle macchine e dell'impianto.

#### **M.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento (dovuti a corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente rischio di blocco motore.

#### **M.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Collegamenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI e sarà garantita una alimentazione ridondante.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

#### **N) Motori delle pompe acqua alimento**

Le pompe acqua alimento sono situate all'aperto a quota +0,00 a fianco delle caldaie a recupero. La funzionalità di tali componenti è essenziale per consentire l'operabilità della Turbina a vapore.

#### **N.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento (dovuti a corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente rischio di blocco motore.

Pericolo di incendio derivante dagli impianti adiacenti (sistema di lubrificazione turbina, cassa olio ecc.)

#### **N.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Collegamenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI e sarà garantita una alimentazione ridondante.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

#### **O) Motori dei ventilatori delle torri di raffreddamento**

I motori dei ventilatori delle torri di raffreddamento sono ubicati sul piano di copertura dell'edificio. La funzionalità di tali componenti è essenziale per consentire l'operabilità del sistema.

#### **O.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento (dovuti a corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di blocco motore.

---

## **O.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Collegamenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

In corrispondenza di ogni singolo motore sarà installato un rivelatore di temperatura per segnalazione locale e remota di eventuale principio di incendio.

### **P) Motori delle pompe acqua di circolazione**

Le pompe acqua di circolazione sono situate a quota -6,00 della sala macchine Turbina a Vapore. La funzionalità di tali componenti è essenziale per consentire l'operabilità del sistema Turbina a Vapore.

#### **P.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento (dovuti a corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di blocco motore.

Pericolo di incendio derivante dagli impianti adiacenti (sistema di lubrificazione turbina, cassa olio ecc.)

#### **P.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Collegamenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

### **Q) Sottostazione isolata in Gas (GIS)**

La sottostazione elettrica è costituita da un edificio in muratura contenente al suo interno due locali:

- Locale sbarre e isolatori
- Locale quadri di controllo sottostazione
- Locale batterie

#### **Q.1) Valutazione del rischio**

Il pericolo (di scintillio/surriscaldamento dei cavi e dei quadri per episodi accidentali, dovuto ad errorea manutenzione, corto circuito, collegamenti allentati, sovraccarico, etc) è essenzialmente limitato al locale quadri di controllo. Ne consegue un moderato rischio di incendio.

#### **Q.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Cavi e componenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI considerando opportunamente le condizioni di posa, la temperatura ambiente, il carico elettrico, ecc.

In particolare tutti i cavi saranno del tipo non propagante la fiamma.

---

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

Nel locale quadri di controllo e nell'attiguo locale batterie saranno installati rivelatori di fumo.

Il locale batterie sarà dotato ventilazione indipendente.

Il locale quadri di controllo sarà separato rispetto agli altri locali con pareti e strutture resistenti al fuoco 120min.

Tutti gli attraversamenti tra i vari compartimenti saranno opportunamente sigillati con idonei materiali resistenti al fuoco. Eventuali condotte di ventilazione saranno dotate di serrande tagliafuoco comandate dal sistema di rivelazione.

Le porte o eventuali altri infissi avranno le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco della parete su cui sono installate.

### **R) Locale quadri Edificio trattamento Acque**

All'interno dell'edificio Trattamento Acque è stato ricavato un locale contenente i quadri di media tensione asserviti all'alimentazione delle pompe e degli altri componenti situati nell'edificio .

I cavi elettrici connessi con i quadri suddetti sono ubicati nei cunicoli cavi situati all'interno dell'edificio trattamento acque.

#### **R.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento dei cavi per episodi accidentali (erronea manutenzione, corto circuito, collegamenti allentati, sovraccarico, etc) ; Pericolo di surriscaldamento all'interno dei quadri (corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di incendio.

#### **R.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Cavi e componenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI considerando opportunamente le condizioni di posa, la temperatura ambiente, il carico elettrico, ecc.

In particolare tutti i cavi saranno del tipo non propagante la fiamma.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

Si provvederà inoltre all'installazione di rivelatori di fumo sia nell'edificio trattamento acque che nel locale quadri.. L'impianto di ventilazione sarà fermato in caso di rivelazione incendio.

### **S) Locale quadri edificio compressori Gas**

All'interno dell'edificio compressori gas è stato ricavato un locale contenente i quadri di media tensione asserviti all'alimentazione dei compressori e degli altri componenti situati nell'edificio .

I cavi elettrici connessi con i quadri suddetti sono ubicati nei cunicoli cavi situati all'interno dello stesso locale.

### **S.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di scintillio/surriscaldamento dei cavi per episodi accidentali (erronea manutenzione, corto circuito, collegamenti allentati, sovraccarico, etc) ; Pericolo di surriscaldamento all'interno dei quadri (corto circuito, collegamenti allentati, etc) e conseguente Rischio di incendio.

### **S.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Cavi e componenti elettrici saranno dimensionati secondo i requisiti CEI considerando opportunamente le condizioni di posa, la temperatura ambiente, il carico elettrico, ecc.

In particolare tutti i cavi saranno del tipo non propagante la fiamma.

Un idoneo programma di ispezione/manutenzione consentirà di valutare pericoli eventualmente in essere dovuti a modifiche di impianto, polvere, etc.

Si provvederà inoltre all'installazione di rivelatori di fumo.

Il locale quadri sarà separato rispetto al resto dell'edificio con pareti resistenti al fuoco REI120.

Tutti gli attraversamenti tra i vari compartimenti saranno opportunamente sigillati con idonei materiali resistenti al fuoco. L'impianto di ventilazione sarà fermato in caso di rivelazione incendio.

Le porte o eventuali altri infissi avranno le stesse caratteristiche di resistenza al fuoco della parete su cui sono installate.

## **2.2.8 SOSTANZE CHIMICHE DI PROCESSO**

### **A) Generale**

Nell'impianto saranno utilizzate sostanze chimiche necessarie all'esercizio della Centrale.

### **A.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di reazioni chimiche violente per contatto con altre sostanze (soda, idrazina, fosfato di sodio, ammoniaca ), versamento per rottura del contenitore o per errori nella movimentazione dei contenitori stessi.

Pericolo di irritazione ed intossicazione

Pericolo di incendio derivante da innesco da fiamme libere o da scintilli di natura elettrica

### **A.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Le sostanze non in ciclo saranno contenute in contenitori di tipo approvato collocati in zone dove sia possibile confinare eventuali versamenti mediante cordoli in cemento o vasche di raccolta.

Aperture di aerazione di dimensione adeguata (minimo 1/20 della superficie in pianta del locale)

Impianto elettrico di tipo idoneo previa analisi delle aree con pericolo di esplosione.

All'esterno del locale dove saranno depositati i contenitori sarà installata una doccia lava occhi

**2.2.9 MATERIALE CARTACEO, ARREDI PER UFFICIO, ATTREZZATURE PER UFFICIO  
(COMPUTERS, STAMPANTI, FAX, TELEFONI, ECC)**

**A) Materiale cartaceo e arredi presente nei vari uffici dell'edificio amministrativo**

All'interno dell'edificio di controllo sono previsti vari uffici, sale riunioni e archivi all'interno dei quali è prevista la presenza di medi quantitativi di carta e gli arredi quali scrivanie, poltrone e armadi inclusi attrezzature informatiche e di telefonia.

**A.1) Valutazione del rischio**

Pericolo di incendio per utilizzo di fiamme libere o per scintillio/surriscaldamento dell'impianto elettrico.

**A.2) Eliminazione/riduzione del rischio**

Impianto elettrico eseguito a regola d'arte.

Divieto di fumo nei locali

Realizzazione di impianto di rilevazione incendi (fumo)

Controllo costante sui quantitativi di carta nei locali archivio

Costante manutenzione delle attrezzature informatiche

### 3 VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEL RISCHIO DI INCENDIO

Fatto salvo la valutazione qualitativa del rischio descritta nei precedenti paragrafi e le azioni già espresse per la riduzione/eliminazione del rischio viene di seguito presa in considerazione una valutazione generale del rischio di tutto l'impianto secondo le modalità seguenti.

#### Valutazione (quantificazione) dei rischi (stima dell'entità dell'esposizione e della gravità degli effetti)

La quantificazione del rischio deriva dalla possibilità di definire il rischio come prodotto della Probabilità (P) di accadimento per la gravità del Danno (D) atteso:

$$R = P \times D$$

La definizione della **scala di Probabilità** fa riferimento principalmente all'esistenza di una correlazione più o meno diretta tra la carenza riscontrata e la probabilità che si verifichi l'evento indesiderato, tenuto conto della frequenza e della durata delle operazioni/lavorazioni:

Valore	Livello probabilità	Definizioni/Criteri
3	<b>molto probabile</b>	Esiste una correlazione diretta tra la mancanza rilevata e il verificarsi del danno. Si sono già verificati danni per la stessa mancanza rilevata nella stessa tipologia produttiva. Il verificarsi del danno conseguente la mancanza rilevata non susciterebbe alcuno stupore.
2	<b>probabile</b>	La mancanza rilevata può provocare un danno, anche se non in modo automatico e diretto. E' noto qualche episodio in cui alla mancanza ha fatto seguito il danno. Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe sorpresa.
1	<b>poco probabile</b>	La mancanza rilevata può provocare un danno solo in circostanze sfortunate di eventi. Sono noti solo rarissimi episodi già verificatisi o addirittura nessun episodio. Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe grande sorpresa e incredulità.

Tale giudizio può essere misurato in modo indiretto attraverso il livello di sorpresa che l'evento provocherebbe, secondo una interessante prassi interpretativa in uso nei paesi anglosassoni.

La definizione della **scala di gravità del Danno** fa riferimento principalmente alla reversibilità o meno del danno:

Valore	Livello gravità danno	Definizioni/Criteri
<b>3</b>	<b>grave</b>	<p>Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti di invalidità totale o addirittura letale.</p> <p>Esposizione cronica con effetti totalmente o parzialmente irreversibili e invalidanti.</p> <p>Grave perdita economica con danni rilevanti all'interno o all'esterno dell'attività</p>
<b>2</b>	<b>medio</b>	<p>Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità reversibile.</p> <p>Esposizione cronica con effetti reversibili.</p> <p>Perdita economica sensibile con danni all'interno o all'esterno dell'attività</p>
<b>1</b>	<b>lieve</b>	<p>Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità rapidamente reversibile.</p> <p>Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.</p> <p>Perdita economica poco sensibile con lievi danni all'interno o all'esterno dell'attività</p>

L'incidente con rischio di conseguenze mortali, anche se improbabile, va considerato come priorità nella programmazione delle misure di prevenzione.

Viene preso in considerazione il danno più grave che può essere associato al rischio in esame.

Definiti la Probabilità (P) e la gravità del Danno (D), il rischio (R) viene calcolato con la formula  $R = P \times D$  e si può raffigurare in una rappresentazione a matrice, avente in ascisse la gravità del Danno ed in ordinate la Probabilità del suo verificarsi.

<b>P</b>	3	3	6	9	
	2	2	4	6	
	1	1	2	3	
		1	2	3	<b>D</b>

In tale matrice i rischi maggiori occupano le caselle in alto a destra, quelli minori le posizioni in basso a sinistra, con tutta la serie disposizioni intermedie.

Una tale rappresentazione è un importante punto di partenza per la definizione delle priorità e la programmazione temporale degli interventi di prevenzione e protezione da adottare. La valutazione numerica del livello di rischio permette di identificare la priorità degli interventi da effettuare, ad es.:

**R ≥ 6**

Azioni correttive immediate

**3 ≤ R ≤ 4**

Azioni correttive da programmare con urgenza

**1 ≤ R ≤ 2**

Azioni correttive/migliorative da programmare nel breve-medio termine

Considerato che:

- saranno presenti nelle aree più pericolose non più di 5/10 persone contemporaneamente,
- non vi sono depositi di sostanze facilmente infiammabili né esplosive,
- il carico d'incendio ipotizzabile è basso/medio in quanto:

a) la maggior parte del processo gas si svolge all'interno di apparecchiature e macchinari ubicati in aree esterne, mentre la restante parte è ubicata all'interno di strutture con grado di resistenza REI adeguato ed in caso di emergenza consente l'esclusione della presenza gas con sistema di blocchi e sfiati controllato automaticamente e ridondato in molti punti.

b) le altre fonti di rischio individuate al precedente paragrafo possono essere definite a bassa pericolosità dato l'alto punto di infiammabilità o la scarsa quantità di materiale combustibile.

- l'impianto in generale, per necessità stessa del processo, è controllato in continuo e monitorato dal personale operativo di centrale.



---

– Sono previste strutture aventi grado di resistenza al fuoco REI60 o REI120 nelle zone più pericolose (vedasi paragrafo 3.4) .

Si può valutare che :

- 1) la probabilità di accadimento sia poco probabile (indice  $P=1$ )
- 2) il danno possa essere medio (indice  $D=2$ ) (danni economici sensibili per mancata produzione e possibili danni fisici reversibili).

L'indice di rischio incendio diventa pertanto **R=2** definito come rischio **LIEVE/MEDIO** ai sensi della vigente normativa antincendio . Le protezioni fisse antincendio (idranti, estintori, impianti di spegnimento automatici e manuali ecc.) sono state selezionate (vedasi par 3.3) per poter ridurre ulteriormente tale rischio.

## **4 SISTEMA GENERALE DI RIVELAZIONE/CONTROLLO/ALLARME E SPEGNIMENTO INCENDI**

---

### **4.1 SISTEMA DI RIVELAZIONE/CONTROLLO/ALLARME**

Allo scopo di rivelare tempestivamente in modo automatico ogni principio di incendio che si venisse a manifestare all'interno della centrale si prevede la realizzazione di un sistema di rivelazione/controllo/allarme formato dall'insieme dei rivelatori incendio, pulsanti di allarme, quadri di controllo locali, quadro principale di controllo e i sistemi di allarme ottico/acustico installati nelle varie zone.

I sistemi di rivelazione saranno installati a compensazione del rischio derivante dai centri di pericolo individuati al precedente paragrafo .

Oltre al sistema di rivelazione la presenza incendio potrà essere segnalata dal personale tramite l'attivazione dei pulsanti di allarme che saranno installati nelle varie zone della centrale. In particolare essi saranno posizionati nei pressi dei centri di pericolo e lungo le vie di fuga.

La gestione degli allarmi e dell'attivazione automatica dei sistemi di spegnimento ad acqua o CO2 previsti sarà affidata ai quadri di controllo/allarme.

Sono previsti quadri locali di controllo/allarme e un quadro centrale di ripetizione allarmi in sala controllo. I quadri di controllo locali saranno ubicati in luoghi sicuri e distribuiti in modo opportuno per essere collegati ai vari sistemi di allarme e spegnimento consentendo il controllo delle varie zone ed eventualmente azionare i sistemi di spegnimento da posizione remota.

Il quadro di controllo/allarme generale sarà invece ubicato nella sala controllo esistente ed avrà la funzione di ripetitore degli allarmi derivanti dalle zone controllate dai quadri locali.

I quadri di controllo saranno alimentati dalla corrente normale di centrale e saranno dotati di batterie tampone per supplire all'eventuale mancanza di corrente .Le batterie una autonomia di funzionamento (quindi alimentazione a tutti i componenti di impianto quali sirene , targhe ottico/acustiche, solenoidi , ecc. ) pari a 24 ore in stand-by e 5 minuti in allarme della zona più gravosa.

---

## 4.2 SISTEMA DI SPEGNIMENTO INCENDI

Il sistema generale di spegnimento incendi è rappresentato da un circuito principale antincendio ad acqua alimentata da una stazione di pompaggio acqua antincendio.

Dal circuito principale acqua di diramano i circuiti secondari (es. circuito interno di sala macchine), gli idranti esterni, le alimentazioni agli idranti interni e ai sistemi fissi di spegnimento ad acqua come indicati nella tabella riassuntiva di cui all'allegato A

E' previsto inoltre un impianto a CO<sub>2</sub> a piena saturazione a protezione del cabinato Turbogas ed un impianto ARGONITE a protezione della sala controllo.

### Stazione pompe antincendio

L'acqua antincendio verrà prelevata da due serbatoi di stoccaggio da un gruppo di pompe antincendio costituito da:

- Una elettropompa principale dimensionata per fornire il 100% della portata di progetto pari a circa 400 m<sup>3</sup>/hr ad una pressione di 9 bar
- Una motopompa principale dimensionata per fornire il 100% della portata di progetto pari a circa 400 m<sup>3</sup>/hr ad una pressione di 9 bar
- Una elettropompa di pressurizzazione (jockey pump) dimensionata per fornire una portata di 12 m<sup>3</sup>/hr avente lo scopo di mantenere in pressione la rete antincendio
- Un serbatoio di pressurizzazione

Le elettropompe e la motopompa saranno complete di quadro di controllo.

I serbatoi avranno ciascuno una capacità di circa 900m<sup>3</sup> riservata al sistema antincendio.

La motopompa sarà dotata di serbatoio di gasolio di alimentazione in grado di garantire una autonomia della stessa per un tempo pari 12 ore inoltre sarà completa di tubazione di carico silenziatore e batterie

La stazione di pompaggio sarà ubicata in locale di dimensioni adeguate per garantire spazi di manovra nel corso delle operazioni di manutenzione

Le pareti ed il solaio avranno caratteristiche di resistenza al fuoco in accordo alla normativa vigente.

Essendo un fabbricato isolato, per consentire le operazioni di servizio anche durante gli episodi incidentali, la struttura della stazione di pompaggio avrà resistenza al fuoco di 60min mentre le pareti e il tetto saranno realizzate con materiale incombustibile ma non avranno una resistenza al fuoco certificata.

Il serbatoio di alimentazione gasolio alla motopompa sarà posizionato all'esterno del locale in apposito bacino di contenimento.

All'interno del locale sarà mantenuta una temperatura non minore di +10°C e nel contempo una adeguata ventilazione per garantire che durante il funzionamento dei motori non si superi la temperatura di 40°C.

Sarà essere previsto oltre all'impianto di illuminazione e f.m. anche un impianto di luce di emergenza.

### Anello principale acqua antincendio

L'anello principale dell'acqua antincendio sarà costituito da tubazioni in PEAD PN16 interrate alla

---

profondità prevista dalla norma allo scopo di prevenire danneggiamenti per attraversamenti di tratti carrabili da mezzi pesanti ed inoltre per prevenire l'effetto del gelo.

Le tubazioni saranno installate in modo da consentire l'isolamento di tratti di tubazione limitando al minimo la messa fuori servizio del sistema idranti e degli impianti di spegnimento fissi.

La velocità dell'acqua nelle tubazioni sarà normalmente inferiore a 4 m/sec.

### **Idranti esterni**

Gli idranti esterni saranno distanti fra loro non più di 60 metri .

Essi saranno del tipo a colonna soprassuolo antigelo DN100 e posti ad una distanza variabile in genere fra i 5 e i 10 metri dal fabbricato/rischio protetto. Sarà garantito che ogni parte della centrale sia raggiungibile dal getto d'acqua di almeno un idrante.

Ogni idrante sarà dotato di una cassetta corredo idrante contenente :

- No. 2 manichette UNI70 lunghe minimo 20 metri
- No. 1 lancia a getto pieno/frazionato
- Chiavi per manovra idrante e per manichette
- Cartello di segnalazione

### **Idranti interni**

Gli idranti interni saranno costituiti da:

cassetta UNI45 contenente: una valvola collegata al sistema acqua antincendio; una manichetta UNI45 lunga 20 metri; una lancia UNI45 a getto pieno/frazionato.

Essi saranno posizionati in maniera che sia garantita la protezione di ogni zona all'interno degli edifici protetti

### **Estintori portatili**

Gli estintori portatili saranno del tipo a polvere da 12 Kg e del tipo a CO2 da 5 Kg.

Gli estintori a polvere posizionati a protezione degli uffici avranno capacità di 6Kg.

Gli estintori a polvere saranno adatti per fuochi di classe A B C

Gli estintori a CO2 saranno utilizzati per le protezioni dei locali contenenti materiale elettrico quali le sala quadri di impianto.

Gli estintori portatili saranno conformi alla norma UNI EN-3

---

## 4.3 COMPARTIMENTAZIONE E PARTICOLARI REQUISITI DI RESISTENZA AL FUOCO

All'interno dell'attività sono state definite le seguenti aree di fuoco:

### A) Sala macchine turbogruppi a gas

La sala macchine è un edificio realizzato in carpenteria metallica pesante verniciata.

La tamponatura al di sopra del cordolo perimetrale in c.a. sarà realizzata con pannelli di lamiera grecata.

L'edificio non risulta direttamente confinante con altri fabbricati ad eccezione del lato Nord dove la parete è in comune con l'edificio sala macchine Turbina a Vapore.

All'interno di sala macchine si trovano i seguenti componenti i quali costituiscono altrettanti centri di pericolo:

- il cabinato contenente la Turbina a Gas costituito con pareti realizzate con materiale non combustibile.
- L'alternatore risulta delimitato da pareti insonorizzanti realizzate con materiale non combustibile.
- La cassa olio sarà installata all'interno di una vasca di raccolta avente capacità pari ad almeno  $\frac{1}{4}$  del quantitativo di olio di normale riempimento della cassa per impedire il disperdersi di eventuali trafiletti d'olio.
- I singoli centri di pericolo sono dotati di protezioni passive e attive adatte al tipo di rischio, quest'ultime elencate nella tabella riassuntiva di cui all'appendice A.
- I centri di pericolo sono inoltre provvisti delle protezioni intrinseche tipiche dei singoli sistemi e derivanti dalle condizioni di processo (es: protezioni elettriche dell'alternatore, blocco della Turbina a Gas per mancanza anche parziale di fiamma ai bruciatori, ecc) .
- I rimanenti componenti esistenti in sala macchine non hanno un apprezzabile rischio di incendio.
- Le pareti perimetrali, il piano di copertura e la struttura di sala macchine **non richiedono** un particolare requisito di resistenza al fuoco a meno di quanto sopra espressamente indicato.

### B) Sala macchine Turbogruppo a Vapore

La sala macchine Turbogruppo a Vapore è un edificio realizzato in carpenteria metallica pesante verniciata.

La tamponatura al di sopra del cordolo perimetrale in c.a. sarà realizzata con pannelli di lamiera grecata.

L'edificio confina su un lato con l'edificio elettrico e sull'altro con la sottostazione GIS mentre sul lato Sud la parete è in comune con l'edificio sala macchine Turbina a Gas.

All'interno di sala macchine si trovano i seguenti componenti principali i quali costituiscono altrettanti centri di pericolo:

- L'alternatore risulta delimitato da pareti insonorizzanti realizzate con materiale non combustibile.
- La cassa olio sarà installata all'interno di un locale in muratura avente resistenza al fuoco di 120min.
- La zona pompe estrazione condensato e pompe acqua di circolazione situata al di sotto del piano

---

terra in una area interamente dedicata alle pompe.

- I centri di pericolo sono inoltre provvisti delle protezioni intrinseche tipiche dei singoli sistemi e derivanti dalle condizioni di processo (es: protezioni elettriche dell'alternatore, ecc.)
- I rimanenti componenti esistenti in sala macchine non hanno un apprezzabile rischio di incendio.
- I singoli centri di pericolo sono dotati di protezioni passive e attive adatte al tipo di rischio, quest'ultime elencate nella tabella riassuntiva di cui all'appendice A.

Le pareti perimetrali, il piano di copertura e la struttura di sala macchine **non richiedono** un particolare requisito di resistenza al fuoco a meno di quanto sopra espressamente indicato

#### C) Edificio elettrico

Sono individuati i seguenti compartimenti:

- locale quadri di media tensione (q.ta 0,00)
- locale batterie (q.ta 0,00)
- locale passerelle cavi (q.ta 4,00)
- locale quadri bassa tensione (q.ta 7,50)
- locale componenti elettronici (q.ta 7,5)
- locale cavedio cavi (q.ta -2,50)
- celle trasformatori (q.ta 0,00)

Le strutture portanti dell'edificio avranno una resistenza al fuoco REI 120

La soletta del 1° e 2° piano avranno una resistenza al fuoco REI 120,

Le pareti di separazione i locali avranno una resistenza al fuoco REI 120,

La parete di separazione tra edificio elettrico e sala macchine Turbina a Vapore avrà una resistenza al fuoco REI120.

#### D) Moduli elettrici turbine a gas

Saranno realizzati con materiale non combustibile.

#### E) Caldaia a recupero

La caldaia a recupero non è dotata di bruciatori e non presenta apprezzabili pericoli di incendio e pertanto non necessita di particolari requisiti di resistenza al fuoco.

#### F) Diesel di emergenza

I diesel di emergenza saranno posizionati all'interno di un cabinato posto nelle vicinanze della sala macchine Turbina a Vapore.

Considerato che le dimensioni del cabinato non consentono l'accesso del personale in quanto la struttura ha una funzione di sola insonorizzazione non sono previste strutture con caratteristiche di resistenza al fuoco

#### G) Trasformatori

I trasformatori di unità ed i trasformatori elevatore, entrambi con isolamento in olio, sono ubicati di fronte agli edifici elettrici di unità. Il trasformatore elevatore della Turbina a Vapore è ubicato fra l'edificio TV e l'edificio elettrico.

Per garantire una adeguata protezione passiva verrà realizzato un muro di altezza 7,2 mt con resistenza al fuoco di 120min per la separazione tra i trasformatori e gli edifici adiacenti ed un altro muro di separazione di altezza 8,5 mt. tra il trasformatore di unità ed il trasformatore elevatore avente resistenza al fuoco di 180min.

#### H) Edificio magazzino e officina

L'edificio in oggetto è costituito da 4 zone principali:

Zona magazzino, Zona deposito, locale archivio, zona laboratorio, zona disimpegno (spogliatoi, bagni e corridoi).

All'interno della zona magazzino è individuata una area adibita ad attività di manutenzione priva di separazioni fisiche

Le separazioni fra i vari locali saranno realizzate con materiali incombustibili

#### I) Edificio amministrazione/sala controllo

L'edificio è disposto su 2 piani in adiacenza all'edificio magazzino/officina. A piano terra sono stati realizzati la sala controllo ed i locali ad essa asserviti, i locali servizi ed il locale cucina, al piano superiore si trovano gli uffici e la sala riunione.

Le strutture portanti, la soletta e piano di copertura avranno caratteristiche di resistenza al fuoco REI60

La sala controllo ed i locali ad essa asserviti saranno separati dal vano scale e dal corridoio con pareti resistenti al fuoco 120 minuti.

La separazione fra edificio controllo ed edificio magazzino sarà realizzata con pareti resistenti al fuoco 60 minuti.

Al primo piano il vano scale sarà separato dai locali adiacenti (locali uffici e magazzino) tramite pareti resistenti al fuoco 60 minuti.

Il vano ascensore sarà realizzato con struttura in cemento armato resistente al fuoco 120 minuti.

#### J) Edificio pompe antincendio

L'edificio è situato in adiacenza all'edificio magazzino.

La struttura portante dell'edificio avrà resistenza al fuoco di 60 minuti.

La parete separante il magazzino dal locale pompe antincendio sarà resistente al fuoco 120 minuti.

Fra la pompa diesel e la pompa elettrica sarà realizzata una separazione resistente al fuoco 120 minuti.

## **5 ORGANIZZAZIONE ED EMERGENZA**

---

L'organizzazione dell'emergenza si attuerà attraverso una adeguata informazione e formazione sui principi di base della prevenzione incendi e sulle azioni da adottare in presenza di un incendio.

### **5.1 INFORMAZIONE ANTINCENDIO**

Tutto il personale di centrale dovrà essere adeguatamente informato relativamente a:

- a) rischi di incendio legati all'attività svolta ;
- b) misure di prevenzione e protezione incendi adottate in centrale e in particolare:
  - osservanza delle procedure operative dell'impianto specialmente quelle relative alle fasi di partenza e di spegnimento delle macchine;
  - osservanza delle misure di prevenzione incendi e corretto comportamento negli ambienti di lavoro
- c) ubicazione delle vie d'esodo
- d) procedure da adottare in caso di incendio:
  - azioni da attuare in caso di incendio con particolare riguardo alla gestione dei sistemi gas naturale ed idrogeno;
  - azionamento dei sistemi di spegnimento e degli allarmi;
  - procedure da attuare all'attivazione dell'allarme;
  - procedure per l'evacuazione fino al punto di raccolta in luogo sicuro.
  - modalità di richiesta intervento dei Vigili del Fuoco
- e) identificazione dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze e pronto soccorso.
- f) identificazione del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dell'azienda.

L'informazione dovrà essere effettuata da personale qualificato che, oltre ai rischi basilari relativi al fenomeno incendio, conosca e trasmetta la conoscenza dei rischi operativi di impianto che possano preludere ad una esplosione e/o ad un incendio.



## **5.2 FORMAZIONE ANTINCENDIO**

Il responsabile organizzativo e gestionale della centrale designerà i lavoratori incaricati all'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze.

L'organizzazione dovrà prevedere un responsabile per l'emergenza antincendio coadiuvato da una squadra composta dagli operatori del turno di manutenzione e relativo caposquadra. Gli addetti alla prevenzione incendi potranno essere designati anche fra il personale operativo di centrale.

Tali lavoratori, per svolgere tale incarico, saranno opportunamente formati nei modi previsti dal D.M. 10 marzo 1998 per "attività a rischio di incendio elevato ed inoltre dovranno aver conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'articolo 3 della legge 28 novembre 1996, n. 609.

## **6 CONTROLLO E MANUTENZIONE DEI DISPOSITIVI ANTINCENDIO**

---

I dispositivi di protezione antincendio sono previsti :

- per garantire il sicuro utilizzo delle vie di uscita
- per la rivelazione e l'allarme in caso di incendio
- per l'estinzione degli incendi

Pertanto essi saranno soggetti a sorveglianza, controlli periodici e manutenzione in efficienza.

### **6.1 VIE D'ESODO**

Tutte le vie d'esodo dovranno essere sorvegliate periodicamente per assicurare che siano libere da ostruzioni e pericoli che possono comprometterne il sicuro utilizzo in caso di esodo.

Tutte le porte sulle vie d'uscita devono essere controllate regolarmente per assicurare che si aprano con facilità.

Eventuali guasti, malfunzionamenti o impedimenti dovranno essere prontamente eliminati.

Le porte dotate di dispositivo autochiusura devono essere controllate periodicamente per assicurare che gli stessi siano efficienti e che le porte chiudano perfettamente.

La segnaletica direzionale e delle uscite deve essere oggetto di sorveglianza per assicurarne la visibilità in caso di emergenza.

### **6.2 ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO**

Premesso che il responsabile organizzativo e gestionale è responsabile del mantenimento in efficienza delle attrezzature ed impianti di protezione antincendio, dovrà essere effettuata una attività di controllo e manutenzione periodica secondo quanto indicato nei manuali operativi e di manutenzione ed eseguita da personale competente e qualificata.

## 7 GESTIONE DELL'EMERGENZA

---

L'attività in oggetto essendo suddivisa in aree di diverso utilizzo presenta criteri di gestione dell'emergenza specifici per ogni singola area.

In particolare nell'edificio amministrativo e di controllo è prevista la presenza continua di personale mentre nelle altre aree la presenza del personale è saltuaria e limitata a pochi operatori. Gli allarmi derivanti dai singoli presidi antincendio vengono riportati nel quadro principale allarmi antincendio situato in sala controllo con l'indicazione della zona in allarme.

Il responsabile della sicurezza antincendio coadiuvato dall'operatore di sala controllo e dai membri della squadra antincendio dovrà:

1. verificare la veridicità del segnale e, in caso di falso allarme, provvedere al rientro dell'allarme stesso,
2. valutare l'entità dell'incendio e prendere i provvedimenti necessari per eliminare quanto più possibile le fonti di pericolo della zona interessata (es: fermare l'alimentazione del gas naturale , interrompere l'alimentazione elettrica della zona, ecc.)
3. effettuare se ritenuto possibile il primo intervento sul focolaio di incendio per mezzo delle attrezzature disponibili .
4. se non è possibile estinguere il focolaio entro pochi minuti egli stesso o un suo incaricato provvederà ad avvertire telefonicamente i Vigili del Fuoco.
5. avvertire telefonicamente il pronto soccorso sanitario qualora si renda necessario.
6. successivamente ai punto 4 e 5 procedere all'evacuazione del personale presente nella zona allarmata attraverso le vie di fuga per raggiungere il punto di raccolta esterno. Successivamente il RSPP dovrà verificare che tutte le persone presenti nella zona allarmata si trovino in luogo sicuro.

Le operazioni di cui sopra faranno parte delle procedure di emergenza che saranno emesse con riferimento ai singoli scenari di incendio ed emergenza ipotizzabili .

**APPENDICE "A"**
**TABELLA RIASSUNTIVA DELLE PROTEZIONI ANTINCENDIO "ATTIVE"**

EDIFICIO	ZONA	AREE PROTETTE	SISTEMA DI ESTINZIONE	SISTEMA DI RILEVAZIONE	SISTEMA DI ALLARME	TIPO DI ATTIVAZIONE/ ALLARME	LOGICA DI ATTIVAZIONE E/O ALLARME	ALLARME RIPORTATO SU Q.R.I.
Sala macchine TG Unità 1 e 2	Cabinato Turbina a Gas (zona bruciatori) Unità 1 e 2	Camera di combustione Cuscinetti , Tubazioni olio lubrificante e tubazioni gas	Sistema CO <sub>2</sub> a saturazione totale	Rivelatori di fiamma del tipo I.R.  Rivelatori di temperatura	Pannelli ottico/acustici Sirena Cartellonistica di sicurezza Pannello di stato impianto	Automatica e/o manuale  Pulsante di scarica (con selettore auto/man)	2/n	SI
				Rivelatori di gas - Pre-allarme (6% nei condotti aria, 20% in ambiente).LIE - Allarme (10% nei condotti aria, 40% in ambiente)	Pannello ottico/acustico Cartellonistica di sicurezza	Automatica	2/n	SI
	Cabinato Turbina a Gas (zona gas esausti )	Cuscinetto finale turbina	Sistema CO <sub>2</sub> ad applicazione locale	Rivelatori di fiamma del tipo I.R.  Rivelatori di temperatura	Pannelli ottico/acustici Cartellonistica di sicurezza Pannello di stato impianto	Automatica e/o manuale  Pulsante di scarica (con selettore auto/man)	2/n	SI
	Cabinato Generatore T/G	Cuscinetti	Estintori portatili a CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fumo	Pannelli ottico/acustici Cartellonistica di sicurezza	N.A.	N.A.	SI
				Pulsanti di allarme	Sirena	N.A.	N.A.	SI
	componenti accessori gruppo di potenza T/G	Cabinato Cassa olio T/G, gruppo valvole di controllo gas e valvole controllo propano	Sistema a diluvio ad acqua frazionata	Rivelatori di temperatura e Rivelatori di Fiamma del tipo I.R. Rivelatori di gas (propano) nell'armadio delle bombole di propano	Sirena	Automatica e/o manuale	2/n	SI
				Estintori portatili a CO <sub>2</sub>	Pulsanti di allarme	Sirena	N.A.	N.A.

EDIFICIO	ZONA	AREE PROTETTE	SISTEMA DI ESTINZIONE	SISTEMA DI RILEVAZIONE	SISTEMA DI ALLARME	TIPO ATTIVAZIONE	LOGICA ATTIVAZIONE E/O ALLARME	DI ALLARME RIPORTATO SU Q.R.I.
Sala macchine TG Unità 1 e 2	Quadri di eccitazione		Estintori portatili a CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fumo	Pannelli ottico/acustici	N.A.	N.A.	SI
	Quadro elettrico interruttori di macchina		Estintori portatili a CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fumo	Pannelli ottico/acustici	N.A.	N.A.	SI
	Zona comune di sala macchine TG		Idranti interni UNI45 acqua/schiuma Estintori portatili a polvere	Pulsanti di allarme	Sirena	N.A.	N.A.	SI
Sala macchine TV	Locale Cassa olio di lubrificazione T/V	Cassa olio di lubrificaz. T/V	Sistema a diluvio ad acqua frazionata	Sistema sprinkler ad aria (rivelazione pneumatica)	Sirena	Automatica e/o manuale	2/n	SI
			Estintori portatili a polvere	Pulsanti di allarme		N.A.	N.A.	SI
	Turbina a Vapore	Sezione di media e alta pressione	Estintori portatili a polvere	Rivelatori di fiamma del tipo I.R. e rivelatori di fumo	Pannelli ottico/acustici	N.A.	N.A.	SI
		Sezione di media e bassa pressione	Estintori portatili a polvere	Rivelatori di fumo e rivelatori di temperatura a gradiente termico	Pannelli ottico/acustici	N.A.	N.A.	SI
		Cuscinetti turbina	Idrante UNI45 con lancia autoaspirante e serbatoio schiuma (25lt)	Rivelatori di fumo	Pannelli ottico/acustici	Automatica e/o manuale	2/n	SI
	Cabinato Generatore T/V	Tubazioni olio lubrificante ed isolamenti elettrici	Estintori portatili a CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fiamma U.V.	Pannelli ottico/acustici Cartellonistica di sicurezza Pannello di stato impianto	N.A.	N.A.	SI
Unità olio tenute		Sistema sprinkler	Rivelatori di fumo	Pannelli ottico/acustici	N.A.	N.A.	SI	

EDIFICIO	ZONA	AREE PROTETTE	SISTEMA DI ESTINZIONE	SISTEMA DI RILEVAZIONE	SISTEMA DI ALLARME	TIPO DI ATTIVAZIONE	LOGICA DI ATTIVAZIONE E/O ALLARME	ALLARME RIPORTATO SU Q.R.I.
Sala macchine TV								
	Zone comuni di sala macchine TV		Idranti interni UNI45 acqua/schiuma	Pulsanti di allarme	Pannelli ottico/acustici	N.A.	N.A.	SI
Principali Zone Elettriche	Area Trasformatrici	Trasform. elevatore	Sistema a diluvio ad acqua frazionata	Sistema sprinkler ad aria (rivelazione pneumatica)	Sirena	Automatica e/o manuale	2/n	SI
		Trasform. di unità	Sistema a diluvio ad acqua frazionata	Sistema sprinkler ad aria (rivelazione pneumatica)	Sirena	Automatica e/o manuale	2/n	SI
	Moduli elettrici di unità (1&2)		Estintori portatili a CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fumo	Pannelli ottico/acustici Cartellonistica di sicurezza	N.A.	N.A.	SI
	Edificio elettrico TV	Cavedio cavi	Estintori portatili a CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	2/2	SI
		Sala quadri MT	Estintori portatili a CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
		Sala quadri componenti elettronici	Estintori portatili a CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	2/2	SI
		Sala quadri BT/CC	Estintori portatili a CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
Sala Batterie		Estintori portatili a polvere e CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI	
Sala cavi	Estintori portatili a polvere e CO <sub>2</sub>	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI		

		Trasform. a secco	Estintori portatili a polvere	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
--	--	-------------------	-------------------------------	--	-------------------------	------	------	----

EDIFICIO	ZONA	AREE PROTETTE	SISTEMA DI ESTINZIONE	SISTEMA DI RILEVAZIONE	SISTEMA DI ALLARME	TIPO DI ATTIVAZIONE	LOGICA DI ATTIVAZIONE E/O ALLARME	ALLARME RIPORTATO SU Q.R.I.
Generatore Diesel di Emergenza	Container Diesel Emergenza		Sistema sprinkler a preazione Estintori portatili a polvere	Rivelatori di Temperatura a gradiente termico	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
	Serbatoio di gasolio		Estintore portatile a polvere	Pulsanti di allarme		N.A.	N.A.	SI
Stazione filtrazione fine e preriscaldamento Gas			Estintori portatili a polvere Idranti esterni a colonna	Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
Deposito bombole idrogeno (H2)			Estintori portatili a polvere Idranti esterni a colonna	Pulsanti di allarme Rivelatore di idrogeno	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
Caldaia a recupero Unità 1 e 2		Pompe alimento	Estintori portatili a polvere	Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
		Banco Campionamento	Estintori portatili a polvere	Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
		Container controllo emissioni	Estintori portatili a polvere	Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
Zona esterna	Pompe di processo e unità di compressione dell'aria		Estintori portatili a polvere	Rivelatori di fumo	Pannelli ottico/acustici Sirena	N.A.	N.A.	SI



EDIFICIO	ZONA	AREE PROTETTE	SISTEMA DI ESTINZIONE	SISTEMA DI RILEVAZIONE	SISTEMA DI ALLARME	TIPO DI ATTIVAZIONE	LOGICA DI ATTIVAZIONE E/O ALLARME	ALLARME RIPORTATO SU Q.R.I.
Edificio amm.ne e controllo	Edificio amm.ne e controllo	Sala controllo (sotto falso pavimento)	Sistema ARGONITE a saturazione totale	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	MANUAL	N.A.	SI
		Sala controllo ambiente, Uffici, Archivio locali tecnici, cucina	Estintori portatili a polvere e CO2	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
		Zone comuni	Naspi Antincendio DN25					
Edificio Ufficio Magazzino			Estintori portatili a polvere Naspi Antincendio DN25	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
Zona Gas Naturale	Stazione filtrazione e riscaldatori gas		Estintori portatili a polvere Idranti esterni a colonna	Pulsanti di allarme	Sirena	N.A.	N.A.	SI
	Edificio compress. Gas		Estintori portatili a polvere Idranti esterni a colonna	Rivelatori di fiamma, rivelatori di temperatura rivelatori di Gas Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche Sirena	N.A.	N.A.	SI
	Caldaie di preriscaldamento gas		Estintori portatili a polvere	Rivelatori di gas Pulsanti di allarme	Sirena	N.A.	N.A.	SI

EDIFICIO	ZONA	AREE PROTETTE	SISTEMA DI ESTINZIONE	SISTEMA DI RILEVAZIONE	SISTEMA DI ALLARME	TIPO DI ATTIVAZIONE	LOGICA DI ATTIVAZIONE E/O ALLARME	ALLARME RIPORTATO SU Q.R.I.
ZONA ESTERNA	Area trattamento acque	Sala controllo	Estintori portatili a CO2	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
		Caldia ausiliaria	Estintori portatili a polvere	Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
		Area Demi	Estintori portatili a polvere	Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
Stazione dosaggi chimici			Estintori portatili a CO2	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
Sottostazione isolata in gas GIS	Locale quadri controllo		Estintori portatili a CO2	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
	Locale batterie		Estintori portatili a CO2	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
	Locale sbarre ed isolatori		Estintori portatili a CO2	Rivelatori di fumo Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
ZONA POMPE ANTINCENDIO		Serbatoio diesel motopompa	Sistema sprinkler			N.A.	N.A.	SI
		Pompa diesel antincendio		Rivelatori di fumo	Sirena	Automatica e/o manuale	N.A.	SI
		Locale pompe antincendio	Estintori portatili a polvere	Pulsanti di allarme	Targhe ottico/acustiche	N.A.	N.A.	SI
Zona comune alla Centrale			Idranti a colonna completi di cassetta corredo acqua					

NOTE:

- 1) Q.R.I.- Quadro di controllo Antincendio Locale. I segnali di allarme saranno comunque inviati al quadro principale antincendio in sala controllo.