

0	FAC	PRIMA EMISSIONE	14/05/2015	PEVERELLI	OTTOLINA
1	FUS	SECONDA EMISSIONE	11/06/2015	PEVERELLI	OTTOLINA
2	FAC	TERZA EMISSIONE	14/08/2015	PEVERELLI	OTTOLINA
3	FUS	QUARTA EMISSIONE	29/06/2016	PEVERELLI	OTTOLINA
REV.	ST.	DESCRIZIONE	DATA	VERIFICATO	APPROVATO



P920AUKM001

## RELAZIONE ANTINCENDIO

29/06/2016	PRIMA EMISSIONE	FDM	MBG	MBG
DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLL.	APPROVATO

**INDICE**

	<u>Pagina</u>
<b>1 INTRODUZIONE</b> .....	4
1.1 GENERALITÀ .....	4
1.2 SCOPO .....	4
1.3 DESCRIZIONE DELLE INSTALLAZIONI.....	4
1.4 LIMITI DEL DOCUMENTO .....	6
1.5 DEFINIZIONE .....	7
1.6 ACRONIMI E ABBREVIAZIONI .....	7
1.7 UNITÀ DI MISURA.....	8
1.8 DATI BASE E REQUISITI GENERALI .....	9
1.9 CRITERI GENERALI .....	9
1.10 VALUTAZIONE DEL MASSIMO RISCHIO .....	9
1.11 OPERATIVITÀ DEL SISTEMA.....	9
1.12 CONDIZIONI OPERATIVE .....	9
1.13 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO .....	10
1.14 PRIORITÀ DI APPLICAZIONE .....	12
1.15 REQUISITI DELLE APPARECCHIATURE E DEI SISTEMI.....	12
1.16 UBICAZIONE .....	12
1.17 CONDIZIONI AMBIENTALI.....	12
1.18 FILOSOFIA DEL SISTEMA.....	13
1.18.1 Prevenzione e Contenimento Rilasci di GNL.....	13
1.18.2 Descrizione sistema di controllo distribuito .....	14
1.18.3 Descrizione sistema di blocco di emergenza.....	14
1.19 AGENTI ESTINGUENTI .....	15
1.20 APPARECCHIATURE E SISTEMI ANTINCENDIO .....	15
<b>2 SELEZIONE DEI SISTEMI FISSI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO</b> .....	16
2.1 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO .....	16
2.2 SISTEMA ANTINCENDIO.....	16
2.3 MASSIMA RICHIESTA ACQUA ANTINCENDIO .....	17
2.3.1 Zone di intervento .....	17
2.3.2 Parametri di Dimensionamento .....	20
2.3.3 Richiesta Acqua Antincendio – Calcolo Fabbisogno Idrico Impianti .....	22
2.3.4 Identificazione dello Scenario più Critico.....	28
2.4 CONDIZIONI DI PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO AD ACQUA E SCHIUMA.....	28
2.5 STAZIONI DI POMPAGGIO ACQUA ANTINCENDIO .....	28
2.6 DISTRIBUZIONE GENERALE ACQUA ANTINCENDIO .....	29
2.6.1 Rete Antincendio.....	29
2.6.2 Valvole di Sezionamento.....	30
2.7 SISTEMI FISSI DI PROTEZIONE ATTIVA .....	30
2.7.1 Caratteristiche dei Sistemi Antincendio Fissi A Schiuma .....	30
2.7.2 Caratteristiche dei Sistemi Antincendio Fissi ad Acqua .....	32
2.7.3 Sistemi a Saturazione di Gas.....	33

2.8	SISTEMI MOBILI DI PROTEZIONE ATTIVA .....	34
2.8.1	Estintori Portatili .....	34
2.8.2	Estintori Carrellati.....	36
2.9	SISTEMI DI RIVELAZIONE FIRE&GAS .....	37
2.9.1	Definizione delle zone di rivelazione .....	38
2.9.2	Posizione dei rivelatori .....	39
2.9.3	Tipo dei rivelatori.....	39
2.9.4	Ubicazione dei rilevatori .....	45
2.9.5	Affidabilità dei rivelatori .....	45
3	<b>CONCLUSIONI</b> .....	45

## **RELAZIONE ANTINCENDIO SVILUPPO PROGETTO AUTORIZZATIVO DEPOSITO COSTIERO GNL ORISTANO**

### **1 INTRODUZIONE**

La società EDISON S.p.A. intende realizzare all'interno dell'area industriale del porto di Oristano un Deposito per ricezione e distribuzione di Gas Naturale Liquefatto (GNL) di piccola taglia con lo scopo di rifornire le utenze industriali e civili della Regione Sardegna.

Il progetto prevedrà l'implementazione di una filiera per il trasporto del gas naturale liquido (GNL) a mezzo di navi metaniere sino al Deposito di ricezione per lo stoccaggio, e la successiva distribuzione mediante l'utilizzo di autocisterne e di imbarcazioni (LNG tankers).

Il Deposito di ricezione e distribuzione GNL sarà progettato per stoccaggio nominale pari a 10,000 m<sup>3</sup> di gas naturale liquefatto (GNL).

L'opera prevede la realizzazione degli interventi infrastrutturali e impiantistici necessari a:

- consentire l'attracco delle navi metaniere e il trasferimento del prodotto liquido (GNL) dalle stesse ai serbatoi di stoccaggio attraverso tubazioni criogeniche;
- permettere la misura del GNL e consentirne la distribuzione attraverso operazioni di bunkering su imbarcazione ("terminal to ship") e autocisterne ("terminal to truck").

### **1.1 GENERALITÀ**

### **1.2 SCOPO**

Il presente documento ha come oggetto la definizione dei parametri di progetto che devono essere adottati ai fini di individuare e dimensionare i sistemi di protezione attiva antincendio, da prevedere nell'ambito del progetto di realizzazione di una banchina di ricezione e un Deposito di stoccaggio di Gas Naturale liquefatto (GNL) da realizzare all'interno dell'area portuale di Oristano.

### **1.3 DESCRIZIONE DELLE INSTALLAZIONI**

L'area scelta per l'installazione del nuovo Deposito ricade all'interno della zona industriale del porto di Oristano.

Il Deposito di stoccaggio avrà una capacità di 520,000 m<sup>3</sup>/anno.

Compatibilmente con il progetto della banchina, il Deposito consentirà di scaricare navi con capacità compresa tra 7,500 e 27,500 m<sup>3</sup>.

Dopo l'attracco della gasiera verranno avviate le procedure di scarico del GNL mediante la connessione di 2 bracci di carico per il GNL e 1 braccio di carico per il ritorno vapore posti in testa pontile. Il GNL scaricato verrà convogliato attraverso tubazioni isolate termicamente ai serbatoi criogenici di stoccaggio. Ciascun serbatoio sarà cilindrico fuori terra del tipo a contenimento totale, dimensionato per una capacità nominale di 1,430 m<sup>3</sup> e sarà dotato di una serie di pompe per il rilancio del GNL verso:

- il ricircolo sulle linee di trasferimento GNL dalla banchina;
- l'alimentazione delle piattaforme di carico GNL (bunkering).

In particolare saranno inclusi nel progetto:

- realizzazione dell'opera per l'accosto e l'ormeggio delle navi metaniere;
- installazione dei bracci di carico necessari allo scarico del GNL;
- posa delle condotte criogeniche di collegamento ai serbatoi di stoccaggio;
- realizzazione dell'impianto;
- sistemi di distribuzione del GNL.

Per evitare lo scarico in atmosfera i gas prodotti per evaporazione (BOG), saranno:

- utilizzati per garantire gli autoconsumi di impianto
- inviati al sistema di re-liquefazione mediante motori Stirling a ciclo inverso
- gestiti attraverso opportune procedure di cool down

L'allaccio al sistema elettrico avverrà tramite un cavo interrato in media tensione. Sarà realizzata all'interno dell'area d'impianto una cabina di consegna della rete elettrica.

Il rifornimento di acqua industriale avverrà mediante allaccio alla rete idrica di consorzio, e le riserve saranno garantite dall'accumulo in area di impianto. Le acque di prima pioggia e i reflui industriali saranno convogliati in una vasca di raccolta per poi essere trattati.

Nell'area di impianto saranno ubicati gli edifici necessari alla gestione, al controllo e alla manutenzione dell'attività del Deposito.

L'impianto sarà dotato di sistemi di sicurezza, di sorveglianza con telecamere a circuito chiuso, e di un'adeguata recinzione antintrusione.

Con riferimento agli elaborati grafici:

- P920IDKM001 Layout sistemazione apparecchiature principali, si possono individuare i seguenti impianti ed edifici:

	CODICE DI RIFERIMENTO	DESCRIZIONE
Impianti	4	baia di carico autocisterne
	5	pompe di carico per rifornimento autocisterna
	6	stirling a ciclo inverso condensaz. BOG
	7	chillers circuito raffreddamento stirling
	8	serbatoio accumulo GNL
	9	motori a combustione interna alimentati a BOG
	10	generatore di emergenza
	11	serbatoio generatore di emergenza
	12	serbatoio criogenico stoccaggio GNL
	13	compressori aria strumenti e servizi
	14	package azoto
	15	KO Drum vapore di ritorno
	16	piattaforma bracci di scarico
	17	KO Drum di torcia
	18	package torcia - vent emergenza
	21	vasca 1 <sup>a</sup> pioggia
	22	vasca di pompaggio
	Edifici	1
2		magazzino officina
19		pompe antincendio
29		locale quadri
30		control room
31		control room area banchina

#### 1.4 LIMITI DEL DOCUMENTO

Questo documento si riferisce al solo sistema di protezione attiva antincendio e quindi non include:

- criteri di progetto di protezioni passive;
- criteri sulle distanze di sicurezza;
- sistemi di sicurezza di processo (es. sistemi di inertizzazione, sistemi di blocco, sistemi di depressurizzazione ecc.);

- logiche di interblocco tra sistemi;
- dispositivi di protezione individuali per il personale.

## 1.5 DEFINIZIONE

In questo documento sono usate le seguenti definizioni.

Area di Intervento: si intende la massima estensione di area all'interno della quale l'incendio di un componente può comportare effetti collaterali sulle altre apparecchiature.

Area o Apparecchiatura Adiacente: si intende ogni area o apparecchiatura, adiacente all'area di rischio supposta in fuoco e non separata, da questa ultima, da pareti taglia fuoco a da adeguata distanza di sicurezza.

Scenario di Incendio di Riferimento: si intende lo scenario che coinvolge l'area di rischio supposta in fuoco e le aree di rischio adiacenti più critiche sia come numero che come estensione.

Parametri di Progetto: si intendono i dati di base (es. portate specifiche, portate caratteristiche, ecc.), applicati nella definizione del sistema di protezione attiva antincendio.

Portate Specifiche: si intendono le portate di estinguente, espresse in litri/minuto per m lineare o m<sup>2</sup>, applicate nella definizione dei sistemi di protezione attiva antincendio.

Portata di Progetto Acqua Antincendio: si intende la massima portata richiesta, per ambedue i sistemi ad acqua e schiuma, al fine di controllare l'incendio, relativo allo scenario di riferimento.

Portata di Progetto del Sistema Schiuma: si intende la massima portata di miscela schiumogena richiesta, al fine di controllare l'incendio, relativo allo scenario di riferimento.

Contingency Factor: si intende la quantità di acqua, da prevedere per sicurezza, nella fase preliminare, in aggiunta al valore teorico di portata previsto dai calcoli, per i sistemi ad ugelli.

## 1.6 ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

All'interno del testo del documento sono stati usati i seguenti acronimi e abbreviazioni:

AFFF	Aqueous Film Forming Foam
F&G	Rivelazione Incendio e Gas (Sistema)
GRE	Glass fibre Reinforced Epoxy
GRP	Glass fibre Reinforced Plastics
NFPA	National Fire Protection Association.

## 1.7 UNITÀ DI MISURA

Con riferimento alla materia specifica relativa a questo documento, sono state adottate le seguenti unità di misura:

dimensioni lineari:	m
superfici :	m <sup>2</sup>
volumi :	m <sup>3</sup>
diametri linee:	pollici
diametri attacchi :	mm
portate :	m <sup>3</sup> /ora
portate :	litri/minuto
portate specifiche :	litri/minuto m <sup>2</sup>
pressione assoluta:	bar
pressione relativa :	bar g
velocità :	m/s.

## **1.8 DATI BASE E REQUISITI GENERALI**

### **1.9 CRITERI GENERALI**

#### Criteria Base di Sicurezza e di Buona Ingegneria

I sistemi di protezione, previsti al fine di ottenere un elevato grado di sicurezza, sono stati scelti sulla base di quanto richiesto dalle norme, codici, standard di riferimento e di quanto deriva da criteri di buona ingegneria.

I sistemi di protezione attiva previsti sono basati sull'assunzione che nell'esecuzione dell'impianto siano seguiti i criteri di buona ingegneria per quanto riguarda la progettazione delle apparecchiature di processo, la definizione delle distanze di sicurezza, i sistemi di drenaggio ecc.

Quanto sopra si ritiene sia applicato anche nella costruzione degli edifici, per quanto riguarda l'installazione di eventuali pareti taglia fuoco, vie di fuga, sistemi di ventilazione ecc.

### **1.10 VALUTAZIONE DEL MASSIMO RISCHIO**

Nella valutazione del massimo rischio si è individuato lo scenario d'incendio di riferimento, definito in funzione del singolo evento incidentale e della relativa area di fuoco da proteggere (e quindi dei diversi impianti di protezione da rendere disponibili simultaneamente).

Ai fini dell'individuazione dello scenario d'incendio di riferimento, per alcune aree si è considerata la protezione delle aree adiacenti a quella direttamente interessata dal possibile incendio al fine di proteggere le prime dagli effetti della radiazione termica causata dall'incendio.

La massima richiesta di acqua antincendio è stata quindi calcolata tenendo conto dello scenario incidentale più gravoso.

### **1.11 OPERATIVITÀ DEL SISTEMA**

Il sistema di protezione attiva è stato previsto al fine di un totale controllo della situazione di incendio più gravosa ipotizzata, senza che si renda necessario l'intervento di ulteriori mezzi.

Al fine di garantirne l'operatività in tutte le condizioni, i componenti del sistema antincendio che necessitano di energia elettrica, dovranno essere alimentati da due fonti, completamente diverse ed indipendenti, di cui una privilegiata.

### **1.12 CONDIZIONI OPERATIVE**

Tutti i sistemi e le apparecchiature antincendio installati nell'impianto dovranno essere, sotto tutti gli aspetti, validi per una sicura e continua operatività.

I sistemi e le apparecchiature saranno progettati tenendo conto delle condizioni ambientali, in particolare per quanto riguarda i problemi dovuti alla presenza di vento, alla sismicità del luogo ed alla vicinanza al mare (ambiente salino).

I sistemi e le apparecchiature non dovranno subire danni permanenti dovuti alle condizioni ambientali nelle quali devono operare.

### 1.13 LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

La progettazione dei sistemi di protezione attiva antincendio dovrà essere basata sulle seguenti leggi e norme di riferimento.

Tutta la legislazione Italiana applicabile, includendo:

D.M.I. 7 agosto 2012 Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

D.P.R. 1° agosto 2011, n. 151, Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 - quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

Decreto 13/07/2011, "Approvazione della Regola Tecnica di Prevenzione Incendi per la Installazione di Motori a Combustione Interna Accoppiati a Macchina Generatrice Elettrica o a Macchina Operatrice a Servizio di Attività Civili, Agricole, Artigianali, Commerciali e di Servizi".

D.L.vo No. 81, 9/4/2008, "Attuazione dell'Articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, No. 123, in Materia di Tutela della Salute e della Sicurezza nei Luoghi di Lavoro e s.m.i."

D.L.vo 25/2/2000, No. 93, "Attuazione della Direttiva 97/23/CE in Materia di Attrezzature a Pressione" (Direttiva PED).

D.L.vo n° 334 17/08/1999 Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incendi rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose

D.M. 10 Marzo 1998, "Criteri Generali di Sicurezza Antincendio e per la Gestione dell'Emergenza nei Luoghi di Lavoro".

D.M. 22 Gennaio 2008, No. 37, "Regolamento Concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 Dicembre 2005, Recante Riordino delle Disposizioni in Materia di Attività di Installazione degli Impianti all'Interno degli Edifici".

D.P.R. No. 126, 23/3/1998, "Regolamento Recante Norme per l'Attuazione della Direttiva 94/9/CE in Materia di Apparecchi e Sistemi di Protezione Destinati ad Essere Utilizzati in Atmosfera Potenzialmente Esplosiva".

D.M. 30/11/1983, "Termini, Definizioni Generali e Simboli Grafici di Prevenzione Incendi".

D.M. 16/2/1982, "Modificazioni al Decreto Ministeriale 27 Settembre 1965, Concernente la Determinazione delle Attività Soggette alle Visite di Prevenzione Incendi".

D.P.R. 29/7/1982, No. 577, "Approvazione del Regolamento Concernente l'espletamento dei Servizi di Prevenzione e di Vigilanza Antincendio".

Legge 1/3/1968, No. 186, "Disposizioni Concernenti la Produzione di Materiali, Apparecchiature, Macchinari, Installazioni e Impianti Elettrici".

D.M. 31/7/1934, "Approvazione delle Norme di Sicurezza per la Lavorazione, l'Immagazzinamento, l'Impiego o la Vendita di Oli Minerali, e per il Trasporto degli Oli Stessi".

Norme:

ASME/ANSI B16 Standards of Pipes and Fittings.

ASTM Material Specification.

CEI EN 60079-10 (CEI 31-30), "Costruzioni Elettriche per Atmosfere Esplosive per la Presenza di Gas. Parte 10: Classificazione dei Luoghi Pericolosi".

CEI 31-35, "Costruzioni Elettriche per Atmosfere Potenzialmente Esplosive per la Presenza di Gas. Guida all'Applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) - Classificazione dei Luoghi Pericolosi".

CEI 31-33, "Costruzioni Elettriche per Atmosfere Potenzialmente Esplosive per la Presenza di Gas. - Parte 14: Impianti Elettrici nei Luoghi con Pericolo di Esplosione per la Presenza di Gas (diversi dalle miniere)".

CE EN 50272-2, "Safety Requirements for Secondary Batteries and Battery Installations – Part 2: Stationary Batteries".

CEI EN 60529, (70-1), "Gradi di Protezione degli Involucri (Codice IP)".

EN 3, Estintori d'Incendio Portatili.

UNI/EN 12065, Installazione ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) – Prove degli emulsionanti per la produzione di schiuma media ed alta espansione e di polveri per l'estinzione di incendi di gas naturale liquefatto.

UNI/EN 1866, Estintori Carrellati.

EN 671, Sistemi Manichette.

EN 25923, Specifica per l'Anidride Carbonica.

EN 1473, Installation and equipment for liquefied natural gas — Design of onshore installations

NFPA 11, "Low Expansion Foam and Combined Agents Systems".

NFPA 12, "Carbon Dioxide Extinguishing Systems".

NFPA 15, "Water Spray Fixed Systems for Fire Protection".

NFPA 16, "Foam/Water Sprinkler and Spray Fixed Systems for Fire Protection".

NFPA 20, "Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection".

NFPA 24, "Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances"

NFPA 30, "Flammable and Combustible Liquids Codes".

NFPA 59A, "Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)"

NFPA 2001, "Clean Agent Extinguishing Systems".

UNI Raccordi

UNI 12845 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione

UNI 10779 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio

UNI 11292, "Locali Destinati ad Ospitare Gruppi di Pompaggio per Impianti Antincendio, Caratteristiche Costruttive e Funzionali".

#### **1.14 PRIORITÀ DI APPLICAZIONE**

In caso di conflitto tra i diversi documenti dovrà essere applicata la seguente priorità:

- legislazione italiana;
- questa specifica;
- eventuali standard della società di gestione dell'impianto;
- codici e norme.

In caso di conflitto tra documenti allo stesso livello di priorità, dovrà essere applicato il più restrittivo.

#### **1.15 REQUISITI DELLE APPARECCHIATURE E DEI SISTEMI**

I seguenti requisiti specifici saranno tenuti in considerazione:

- i sistemi e le apparecchiature saranno conformi alle richieste indicate nei codici di riferimento per quanto riguarda portate specifiche, concentrazioni ecc. ma le caratteristiche costruttive e i materiali saranno in accordo agli standard del Costruttore, così come le relative certificazioni saranno quelle del paese di origine;
- le caratteristiche dei sistemi e delle apparecchiature saranno conformi a quanto indicato negli standard di società, ove applicabili, e a quanto richiesto da questa specifica.

#### **1.16 UBICAZIONE**

L'impianto è ubicato all'interno dell'area industriale del porto di Oristano. Tale area è individuabile mediante le seguenti coordinate geografiche (WGS):

latitudine : 39°51'37" N

longitudine : 8°34'05" E

#### **1.17 CONDIZIONI AMBIENTALI**

Per le condizioni ambientali di riferimento si rimanda alla relazione tecnica illustrativa P920AGKJ001

**SELEZIONE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO**

## 1.18 FILOSOFIA DEL SISTEMA

### 1.18.1 Prevenzione e Contenimento Rilasci di GNL

L'impianto è dotato di valvole di intercettazione in ingresso ed uscita dalle apparecchiature principali (serbatoi, pompe, motori, ricondensatore) e sulle linee principali di GNL.

Tali dotazioni permettono di isolare le apparecchiature e i tratti di linea e di ridurre al minimo i rilasci di GNL e di gas naturale in caso di perdite.

Nella zona di scarico del GNL dalla nave sono previsti sistemi di intercettazione e sgancio rapido dei bracci di scarico (PERC), che permettono lo sgancio rapido dei bracci sia manuale che automatico senza provocare danni strutturali.

Sono inoltre minimizzati gli accoppiamenti flangiati.

E' inoltre previsto un sistema di contenimento delle possibili perdite di GNL attraverso l'utilizzo di un sistema di canali che sono in grado di trasferirle in un apposito bacino di raccolta di ridotte dimensioni dove l'evaporazione del GNL viene limitata per mezzo di adatti rivestimenti isolanti e l'applicazione di schiuma ad elevata espansione.

Il sistema di raccolta è dotato di rilevatori di freddo allo scopo di allertare gli operatori e iniziare le azioni necessarie in caso di emergenza d'impianto.

Anche eventuali perdite dalle pompe vengono raccolte e inviate al bacino di raccolta.

Un adeguato sistema di convogliamento e contenimento viene realizzato sul molo di scarico del GNL. Tale sistema evita che eventuali rilasci di GNL si riversino in mare convogliando il GNL in un apposito bacino.

Per evitare danni per la caduta di oggetti o da collisione che potrebbero comportare perdite di GNL vengono presi opportuni accorgimenti per la manutenzione e l'installazione delle apparecchiature. I lavori attorno alle apparecchiature sono soggetti a valutazione del rischio, ma in generale non sono consentite operazioni di sollevamento nei pressi delle apparecchiature.

Ove necessario le strutture di acciaio saranno protette da opportuno rivestimento a prova di fuoco.

Le apparecchiature contenenti lubrificanti e additivi chimici usati nel processo devono essere provviste di adeguati bacini di contenimento impermeabilizzati. Vengono prese tutte le precauzioni operative per evitare fuoriuscite e perdite durante le operazioni di manutenzione. Eventuali minime fuoriuscite di olio lubrificante da compressori vengono raccolte e drenate. Il carburante (diesel) per il sistema di alimentazione di emergenza e per le pompe dell'acqua antincendio sarà stoccato in modo che eventuali perdite siano contenute e non ci sia alcuna possibilità di contaminazione delle risorse del sottosuolo.

I rifiuti liquidi generati da fuoriuscite o perdite sono in seguito smaltiti in conformità ai regolamenti e alle leggi vigenti.

### 1.18.2 Descrizione sistema di controllo distribuito

Il Sistema di Controllo Distribuito (DCS) è un sistema informatico che fornisce il controllo di processo e il monitoraggio per l'intero impianto.

Effettua il controllo di base delle unità e l'attuazione delle logiche funzionali quali calcoli, algoritmi e sequenze operative, che permettono di esercire l'impianto da sala controllo.

Inoltre, acquisisce tutti i parametri di processo e i relativi allarmi, e li archivia su supporto magnetico, per successive analisi temporali.

Il DCS oltre a fornire i controlli propri di processo viene interfacciato con l'ESD, spiegato in dettaglio nel capitolo successivo, con i sistemi di controllo di macchine e apparecchiature Package presenti nell'impianto, allo scopo di fornire un'unica interfaccia operativa per l'esercizio del Deposito.

La gestione dell'impianto viene organizzata per aree logiche.

Tutti i comandi, algoritmi, e parametri operative relativi a tutte le sezioni dell'impianto, vengono raggruppati in pagine grafiche sinottiche, che mettono in grado l'operatore di controllare, gestire e manipolare ogni singola unità funzionale di processo.

Eventuali scostamenti dalle condizioni operative dell'impianto, malfunzionamenti, blocchi, vengono presentati all'operatore mediante allarmi sonori e visivi tramite le consoles del sistema, e registrati in un registro temporale degli eventi archiviato su supporto informatico.

### 1.18.3 Descrizione sistema di blocco di emergenza

Il sistema di blocco di emergenza (Emergency Shutdown System ESD) è un sistema basato su di un PLC certificato per applicazioni di sicurezza, e si affianca al sistema di controllo distribuito (DCS) per intervenire nel caso di malfunzionamento o errore operativo, garantendo la messa in sicurezza dell'impianto.

L'ESD è quindi un sistema totalmente indipendente dal DCS o dai PLC dedicati alle sequenze operative di impianto, e utilizza, in genere, strumenti dedicati, secondo quanto prescritto gli standard internazionali applicabili.

Il sistema di blocco di emergenza, in tra le altre cose, si occupa di:

- Chiudere / Aprire le valvole di blocco in posizione di sicurezza;
- Fermare i motori elettrici e isolare gli apparati elettrici;
- Fermare le unità package;
- Iniziare procedure di depressurizzazione e inertizzazione dell'impianto quando previste.

Le funzioni di sicurezza vengono progettate in fase di sviluppo dell'ingegneria del Deposito, secondo analisi funzionali di sicurezza volte a identificare le possibili situazioni di pericolo e le relative contromisure, che ne prevengono le conseguenze pericolose per operatori, ambiente e/o apparecchiature.

Il blocco dell'impianto può essere totale, nel caso in cui i malfunzionamenti rilevati lo richiedano, ma anche parziale nel caso in cui si possa porre in sicurezza l'unità coinvolta nell'evento pericoloso, pur mantenendo in marcia il resto dell'impianto. La fermata totale o parziale dell'impianto può essere iniziata sia da sequenze automatiche, attivate dal superamento delle condizioni operative dell'impianto stabilite in fase di progetto, sia da attivazione manuale tramite pulsanti di blocco disponibili agli operatori, posizionati in campo e/o in sala controllo, a seconda della necessità.

I sistemi di protezione attiva antincendio sono stati previsti tenendo conto, nell'ordine, dei seguenti fattori:

- difesa dell'incolumità del personale;
- tipologia predominante di materiali combustibili o infiammabili presenti;
- controllo delle perdite di materiali combustibili o infiammabili;
- specifica protezione di apparecchiature vitali per il funzionamento dell'impianto;
- effetti dell'azione di estinzione sul riutilizzo delle apparecchiature protette.

Per maggiori dettagli si rimanda al documento P920AGKJ001 "Relazione tecnica illustrativa".

### 1.19 AGENTI ESTINGUENTI

I seguenti agenti estinguenti, in funzione del tipo di rischio, dovranno essere impiegati:

- acqua dolce;
- liquido schiumogeno a bassa espansione;
- polvere chimica;
- anidride carbonica.

Tra quelli sopra citati, l'acqua dolce sarà impiegata al fine di proteggere le persone dall'esposizione ad un incendio e di raffreddare gli impianti in prossimità delle aree interessate dall'incendio (in modo da evitare la propagazione dell'incendio). Tali agenti non saranno invece impiegati per lo spegnimento diretto in caso di pool fires.

### 1.20 APPARECCHIATURE E SISTEMI ANTINCENDIO

In funzione del tipo di rischio, dovranno essere previsti i seguenti sistemi e apparecchiature antincendio:

- idranti ad acqua e cassette idranti;

- naspi ad acqua;
- monitori ad acqua autobrandeggiabili;
- monitori a schiuma (a pavimento o su palo);
- versatori fissi a schiuma;
- sistemi fissi di raffreddamento
- sistemi fissi a diluvio alta velocità;
- sistemi fissi a saturazione di gas;
- estintori portatili a polvere, a schiuma e ad anidride carbonica;
- estintori carrellati a polvere, a schiuma e ad anidride carbonica.

## **2 SELEZIONE DEI SISTEMI FISSI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO**

La selezione della tipologia di impianto di protezione attiva è effettuata in considerazione delle diverse aree di rischio/intervento identificate.

### **2.1 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO**

Sulla base di quanto indicato in precedenza, sono state identificate le seguenti Aree di Intervento:

- Area serbatoi di stoccaggio GNL
- Area sistema stirling
- Area motori
- Area pompe GNL
- Area gasolio/diesel d'emergenza
- Area baie di carico
- Area KO Drum e camino Vent freddo
- Area Bracci di carico
- Edificio Uffici e reception
- Edificio officina/magazzino
- Edifici Quadri elettrici e Sala controllo
- Edificio Servizi ausiliari (aria compressa, Azoto)
- Edificio Stazione primaria di pompaggio acqua antincendio
- Edificio controllo banchina

### **2.2 SISTEMA ANTINCENDIO**

I sistemi e le apparecchiature antincendio saranno alimentati da:

- una stazione di pompaggio primaria ad acqua dolce costituita da un'elettropompa e da una motopompa principali (configurazione 2x100%), ubicata nell'area adiacente la banchina;
- una stazione di pompaggio secondaria costituita da 2 elettropompe jockey (configurazione 2x100%) per il mantenimento della pressione sulla linea.

L'impianto sarà completato con:

- un serbatoio atmosferico di stoccaggio dimensionato per garantire una riserva d'acqua di 2 ore e pari a 2400 m<sup>3</sup>, collegato, alla stazione di pompaggio primaria;
- rete di distribuzione acqua antincendio costituita da tubazioni in PEAD PN16 (interrate) e acciaio al carbonio (fuori terra);
- impianto di spegnimento fisso ad acqua dotato di idranti soprasuolo UNI 70;
- impianto di spegnimento fisso ad acqua-schiuma dotato di monitori manuali e/o versatori DN80 (ognuno completo di serbatoio schiumogeno associato, adatto al funzionamento sia con acqua industriale);
- impianto di spegnimento fisso ad acqua del tipo a diluvio (muro d'acqua);
- impianti di spegnimento fissi a gas estinguenti;
- estintori portatili e carrellati;
- impianti di rivelazione gas, incendi e allarme;
- pannello di controllo.

### 2.3 MASSIMA RICHIESTA ACQUA ANTINCENDIO

La massima richiesta di acqua antincendio è definita applicando il seguente metodo:

- l'impianto da proteggere viene suddiviso in Zone di Intervento;
- per ciascuna Zona di Intervento viene identificato lo scenario più critico;
- sulla base dello scenario più critico di ciascuna Zona di Intervento, si definiscono i sistemi che devono intervenire in contemporaneo e si calcola la relativa richiesta di acqua antincendio;
- il caso più gravoso tra quelli identificati definisce la massima richiesta d'acqua per le nuove installazioni.

#### 2.3.1 Zone di intervento

Le Zone di intervento individuate sono le seguenti:

**Tabella 1 – Individuazione aree di fuoco**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE
BRACCI DI CARICO	V-101	KO DRUM VAPORE DI RITORNO
		PIATTAFORMA BRACCI DI SCARICO
		POZZETTO RACCOLTA GNL
		GANGWAY
STOCCAGGIO GNL	T-200÷206	SERBATOI CRIOGENICI STOCCAGGIO GNL
STAZIONE POMPAGGIO	P211A/B P301A/B	POMPE DI CARICO BETTOLINA RICIRCOLO
	MST-501÷510	STIRLING A CICLO INVERSO CONDENSAZ. BOG
	CH-501	CHILLERS CIRCUITO RAFFREDDAMENTO STIRLING
	V-515	SERBATOIO ACCUMULO GNL
	MCI-501÷503	MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA ALIMENTATI A BOG
POMPE CARICO AUTOCISTERNA – KO DRUM		POZZETTO RACCOLTA GNL
	P-401÷404	POMPE DI CARICO PER RIFORNIMENTO AUTOCISTERNA
	V-501	KO DRUM DI TORCIA
	Y-502	PACKAGE TORCIA - VENT EMERGENZA
EDIFICIO MAGAZZINO/ OFFICINA		OFFICINA MANUTENZIONE
		SPOGLIATOI
		MAGAZZINO

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE
LOCALE QUADRI ELETTRICI		LOCALE QUADRI
LOCALE SALA CONTROLLO		CONTROL ROOM

SERB. DIESEL./ AZOTO/ VASCHE		GENERATORE DI EMERGENZA
		SERBATOIO GENERATORE DI EMERGENZA
	K-611-612	COMPRESSORI ARIA STRUMENTI E SERVIZI
		PACKAGE AZOTO
		VASCA 1a PIOGGIA
		VASCA DI POMPAGGIO
AREA CARICAME NTO		AREA PARCHEGGIO, E CARICAMENTO AUTOCISTERNE
UFFICI		AMMINISTRAZIONE UFFICI PORTINERIA
LOCALE CONTROLLO BANCHINA		CONTROL ROOM AREA BANCHINA

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE
STAZIONE ANTINCENDIO		STAZIONE POMPAGGIO PRIMARIA ANTINCENDIO

### 2.3.2 Parametri di Dimensionamento

In conformità ai codici e agli standard di riferimento dovranno essere adottati i seguenti parametri di dimensionamento.

#### IDRANTI:

- massima distanza tra due idranti successivi 50 m
- portata per idrante (UNI70) 300 l/min, 18 m<sup>3</sup>/ora (a 3.5 barg)
- cassetta idranti una ogni due (2) idranti

#### NASPI:

- massima distanza tra due naspi successivi 25 m
- portata per naspo 35 litri/minuto (a 1.5 bar g)

#### SISTEMI DI RAFFREDDAMENTO SERBATOI

- densità di scarica per serbatoi: 2,5 litri/minuto/m<sup>2</sup> (solo sul tetto)

#### SISTEMI A DILUVIO AD ACQUA:

- densità di scarica In accordo NFPA 15 10,2 litri/minuto/m<sup>2</sup>
- densità di scarica per muri d'acqua 70 litri/minuto/metro lineare

#### SISTEMI SPRINKLER:

- densità di scarica In accordo UNI 12845 12,5 litri/minuto/m<sup>2</sup>

#### Cannoni Monitori:



### 2.3.3 Richiesta Acqua Antincendio – Calcolo Fabbisogno Idrico Impianti

Nel seguito si riporta la valutazione della massima richiesta d'acqua antincendio delle diverse utenze; il risultato riportato nel seguito dovrà essere verificato in fase di progettazione di dettaglio.

Nelle seguenti tabelle si riportano le richieste di acqua antincendio relativa ad ogni area intervento.

**Tabella 2 – fabbisogno idrico per AREA BRACCI DI CARICO**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI/ MONITORI AD ACQUA	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m³/h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREA BRACCI DI CARICO		PIATTAFORMA BRACCI DI CARICO				protezione e apparecchiature (manuale)	2 monitori ad acqua				1 SCHIUMA 50kg	10,2 l/min/m² (NFPA15) 80 m² 70 l/min/m 57m	648.36	
	V-101	JETTY KODRUM VAPORE DI RITORNO	Raffreddamento (manuale)				autobrandeggiabili (da remoto)					10,2 l/min/m² (NFPA15) 100 m²	61.2	
		BACINO DI CONTENIMENTO				Versatori automatici o comandati da remoto						120 m³/h 2 contemporanei		240.0
												TOTALE	709.56	360.0

**Tabella 3 – fabbisogno idrico per AREA STOCCAGGIO GNL**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI/ MONITORI AD ACQUA	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m³/h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREA STOCCAGGIO GNL	T-200÷206	SERBATOI CRIOGENICI STOCCAGGIO GNL	raffreddamento tetto (automatico 3 serbatoi)									2,5 l/min/m² 1189 m² 4 contemporanei	178.32	
		BACINO DI CONTENIMENTO SERBATOI			Versatori automatici o comandati da remoto							120 m³/h 3 contemporanei		360.0
												TOTALE	178.32	360.0

**Tabella 4 – fabbisogno idrico per AREA STAZIONE DI POMPAGGIO**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/ VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m³/h			
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma		
AREA STAZIONE DI POMPAGGIO	P211A /B P301A /B	POMPE DI CARICO BETTOLINA RICIRCOLO	raffredda mento tetto (automat ico)		Monitori manuali	protezio ne apparec chiature (manual e)						10,2 l/min/m <sup>2</sup> (NFPA15) 30 m <sup>2</sup>  70 l/min/m 92m	386.4			
	MST- 501÷5 10	STIRLING A CICLO INVERSO CONDENSAZ. BOG	raffredda mento tetto (automat ico)										10,2 l/min/m <sup>2</sup> (NFPA15) 160 m <sup>2</sup>  120m <sup>3</sup> /h	97.9	120.0	
	CH- 501	CHILLERS CIRCUITO RAFFREDDA MENTO STIRLING														
	V-515	SERBATOIO ACCUMULO GNL	raffredda mento tetto (automat ico)											10,2 l/min/m <sup>2</sup> (NFPA15) 15 m <sup>2</sup>	9.2	
	MCI- 501÷5 03	MOTORI A COMBUSTION E INTERNA ALIMENTATI A BOG	raffredda mento tetto (automat ico)												10,2 l/min/m <sup>2</sup> (NFPA15) 160 m <sup>2</sup>	97.9
												TOTALE	609.9	120.0		

**Tabella 5 – fabbisogno idrico per AREA POMPE RIFORMIMENTO/KO DRUM DI TORCIA**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/ VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m <sup>3</sup> /h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREA POMPE RIFORMIMENTO/KO DRUM DI TORCIA	P-401-404	POMPE DI CARICO PER RIFORMIMENTO AUTOCISTERNA	Raffreddamento (manuale)		monitore manuale	protezione apparecchiature (manuale)					1 SCHIUMA 50kg	DILUVIO: 10,2 l/min/m <sup>2</sup> (NFPA15) 85 m <sup>2</sup> MURO 70l/min/m 48m 120m <sup>3</sup> /h	253.6	120.0
	V-501	KO DRUM DI TORCIA										10,2 l/min/m <sup>2</sup> (NFPA15) 15 m <sup>2</sup>	9.2	
	V-511	POZZETTO RACCOLTA GNL			Versatori automatici o comandati da remoto						1 SCHIUMA 50kg	120 m <sup>3</sup> /h 2 contemporanei		240.0
	Y-502	PACKAGE TORCIA - VENT EMERGENZA												
												TOTALE	262.8	360.0

**Tabella 6 – fabbisogno idrico per AREA EDIFICIO OFFICINA/MAGAZZINO**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/ VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m <sup>3</sup> /h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREA EDIFICIO OFFICINA/MAGAZZINO		OFFICINA MANUTENZIONE					UNI70 esterni	UNI25 interni		2 POLVERE 12kg	1	300 l/min x3 idranti 35 l/min naspi	58.2	
		SPOGLIATOI								2 POLVERE 4kg				
		MAGAZZINO /UFFICIO/ ATTREZZERIA								4 POLVERE 4kg				
												TOTALE	58.2	0.0

**Tabella 7 – fabbisogno idrico per AREA LOCALE QUADRI ELETTRICI**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/ VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m <sup>3</sup> /h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREALocale QUADRI ELETTRICI		LOCALE QUADRI					UNI70 esterni		FM200 (superficie 100 m <sup>2</sup> x altezza netta 5,6 m)	1 CO2 6kg		300 l/m x3 IDRANTI	54.0	
												TOTALE	54.0	0.0

**Tabella 8 – fabbisogno idrico per AREA LOCALE SALA CONTROLLO**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/ VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m <sup>3</sup> /h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREALocale SALA CONTROLLO		LOCALE SALA CONTROLLO					UNI70 esterni			1 POLV ERE 4kg		300 l/m x3 IDRANTI	54.0	
												TOTALE	54.0	0.0

**Tabella 9 – fabbisogno idrico per area serbatoio azoto, diesel emergenza e vasche**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/ VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m³/h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREA SERBATAZOTO, DIESEL EMERGENZA E VASCHE		SERBATOIO GENERATOR E DI EMERGENZA								2 POLV ERE 12kg	2 POLV ERE 50kg	300 l/min x2 idranti	36.0	
		GENERATOR E DI EMERGENZA							CO2 (36 m³)					
		PACKAGE AZOTO												
	K-611- 612	COMPRESSO RI ARIA STRUMENTI E SERVIZI												
		VASCA 1a PIOGGIA												
		VASCA DI POMPAGGIO												
TOTALE												36.0	0.0	

**Tabella 10 – fabbisogno idrico per AREA BAI A DI CARICO AUTOCISTERNE**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/ VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m³/h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREA BAI A DI CARICO AUTOCISTERNE		BAIA DI CARICO AUTOCISTERNE	Versatori automatici o comandati da remoto			protezio ne apparec chiature (manual e)					2 POLV ERE 50kg	10.2l/min/m² 210m²  70l/min/m 75m	443.5	
		VASCA DI CONTENIMENT O			Versatori automatici o comandati da remoto							120 m³/h, 2 contemporanei		240.0
TOTALE												443.5	240.0	

**Tabella 11 – fabbisogno idrico per AREA AMMINISTRAZIONE UFFICI PORTINERIA**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/ VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m³/h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREA AMMINISTRAZIONE UFFICI PORTINERIA		AMMINISTRAZ IONE UFFICI PORTINERIA					UNI70 esterni	2 x UNI25 interni		3 POLV ERE 12kg		300 l/min x3 idranti 35 l/min x 2 naspi	60,3	
												TOTALE	60,3	0,0

**Tabella 12 – fabbisogno idrico per AREA LOCALE CONTROL ROOM AREA  
BANCHINA**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/ VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m³/h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREA LOCALE CONTROL ROOM AREA BANCHINA		CONTROL ROOM AREA BANCHINA					UNI70 esterni			1 POLV ERE 12kg		300 l/min x1 idranti	54,0	
												TOTALE	54,0	0,0

**Tabella 13 – fabbisogno idrico per AREA STAZIONE ANTINCENDIO**

AREA DI FUOCO	TAG	DESCRIZIONE	DILUVIO	SPRINKLER	MONITORI/ VERSATORI A SCHIUMA	MURO D'ACQUA	IDRANTI	NASPI	SATURAZIONE DI GAS	ESTINTORI PORTATILI	ESTINTORI CARRELLATI	DATI DIMENSIONANTI	PORTATA TOTALE m³/h	
													scenario 1: utilizzo sistemi a acqua	scenario 2: utilizzo sistemi a schiuma
AREA STAZIONE ANTINCENDIO		STAZIONE POMPAGGIO ANTINCENDI O		A UMID O (autom atico)						1 POLV ERE 4kg		12,5 l/min/m² (UNI 12845) x 200 m²	150,0	
												TOTALE	150,0	0,0

### 2.3.4 Identificazione dello Scenario più Critico

Lo scenario più critico si verifica in caso di incendio nell' AREA BRACCI DI CARICO per la quale si richiede una portata massima pari a 710 m<sup>3</sup>/h.

Qui di seguito si riporta la tabella di sintesi delle portate e volumi dimensionanti per il fabbisogno idrico relativo agli impianti antincendio.

**Tabella 14 – portate e volumi dimensionanti**

PORTATA MASSIMA	m <sup>3</sup> /h	710	ACQUA INDUSTRIALE
CONTINGENCY FACTOR	m <sup>3</sup> /h	360	
TOTALE	m <sup>3</sup> /h	1070	
PORTATA POMPE STAZIONE PRIMARIA	m <sup>3</sup> /h	<b>1200</b>	
DIAMETRO INTERNO TUBAZIONE PRINCIPALE	mm	348	
DIAMETRO TUBAZIONE PRINCIPALE	mm	350	

## 2.4 CONDIZIONI DI PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO AD ACQUA E SCHIUMA

Le tubazioni saranno dimensionate in modo che la velocità dell'acqua antincendio sia compresa tra 2 e 4 m/secondo. Le condizioni di progetto dell'impianto antincendio sono le seguenti:

Pressione di Progetto: 12 barg.

Temperatura di Progetto: 40°C.

Pressione di Prova: 18 barg.

Relativamente ai requisiti elettrici dei componenti degli impianti antincendio si evidenzia che questi dovranno essere in accordo alla classificazione delle aree con pericolo di esplosione e di incendio secondo le norme CEI (CEI EN 60079-10, CEI EN 50272-2, CEI EN 61241-10).

In generale in aree non classificate per i pannelli locali, i pannelli di distribuzione elettrica, i punti luce e altri componenti è richiesto per:

- nel caso di installazioni all'interno di locali IP 55;
- nel caso di installazioni all'esterno IP 65.

## 2.5 STAZIONI DI POMPAGGIO ACQUA ANTINCENDIO

I sistemi e le apparecchiature antincendio saranno alimentati da:

- un serbatoio atmosferico di stoccaggio dimensionato per garantire una riserva d'acqua di 2 ore e pari a 2400 m<sup>3</sup>;
- un gruppo di pompaggio primario ad acqua dolce costituito da un'elettropompa e da una motopompa principali (1200 m<sup>3</sup>/h @ 110 m.c.a. cad, configurazione 2x100%), ubicate nel locale antincendio;

- un gruppo di pompaggio secondario costituito da 2 elettropompe jockey (18 m<sup>3</sup>/h @ 60 m.c.a cad, configurazione 2x100%), per il mantenimento della pressione sulla linea, ubicate nel locale antincendio;

L'impianto sarà completato con:

- rete di distribuzione acqua antincendio costituita da tubazioni in PEAD PN16 (interrato) e acciaio al carbonio (fuori terra), che corrono (DE350) dal locale antincendio fino all'area d'impianto e su quest'ultima si chiudono ad anello (DE350).

Le stazioni di pompaggio ed in particolare le curve caratteristiche delle pompe antincendio dovranno essere in accordo ai requisiti delle Norme NFPA 20 mentre le caratteristiche i locali saranno in accordo alla UNI11292.

Le pompe antincendio e le jockey saranno installate in zone sicure.

Le pompe antincendio potranno partire:

- con comando manuale locale e a distanza da sala controllo;
- automaticamente per bassa pressione in rete.

## 2.6 DISTRIBUZIONE GENERALE ACQUA ANTINCENDIO

### 2.6.1 Rete Antincendio

La rete di distribuzione acqua antincendio dovrà essere prevista in modo da garantire l'alimentazione di tutti i sistemi e le apparecchiature presenti nell'impianto.

La rete antincendio dovrà svilupparsi ad anello

. La tubazione sarà:

- prevalentemente interrata al fine di evitare problemi di gelo, materiale PEAD PN16
- acciaio al carbonio (o in alternativa GRE) per le parti terminali fuori terra,
- acciaio inox per eventuali parti a mare.

Le linee di mandata della stazione pompe dovranno essere previste in modo da alimentare l'anello antincendio in due punti indipendenti.

La rete antincendio sarà dimensionata tenendo conto dei seguenti dati:

- le portate acqua antincendio indicate nei paragrafi precedenti;
- l'acqua antincendio dovrà poter raggiungere tutte le sezioni dell'anello, anche in caso di fuori servizio di una porzione della rete stessa;

- il dimensionamento della rete antincendio dovrà mantenere una velocità dell'acqua antincendio nelle tubazioni compresa tra 2 e 4 metri/secondo, anche in caso di fuori servizio di una porzione dell'anello;
- la pressione residua al punto idraulicamente più sfavorito della rete, non dovrà essere inferiore a 8.0 bar g.

Sulla base di quanto sopra viene stimato per la rete antincendio in un diametro pari a DE350.

Si evidenzia che in fase di progettazione di dettaglio, una volta selezionate le pompe antincendio e note le curve caratteristiche delle stesse, sarà necessario effettuare una verifica idraulica della rete in modo da evidenziare le pressioni previste nei vari punti della rete antincendio ed evitare eventuali sovrappressioni in rete prevedendo sistemi di riduzione della pressione.

### 2.6.2 Valvole di Sezionamento

Dovranno essere previste valvole di sezionamento per garantire l'alimentazione dei sistemi principali, anche in caso di fuori servizio di una porzione di rete.

In ogni caso la distanza tra due valvole non dovrà essere superiore a 300 metri.

Tipo delle Valvole di Sezionamento

Saranno previste valvole a farfalla, lucchettate aperte, facilmente operabili e provviste di indicatore di posizione.

## 2.7 SISTEMI FISSI DI PROTEZIONE ATTIVA

In relazione al tipo di rischio e alla tipologia dei prodotti presenti, in aggiunta alle apparecchiature di protezione generale di area, precedentemente descritte, per ciascuna area di intervento saranno previsti adeguati sistemi di protezione attiva antincendio, come indicato ai paragrafi precedenti.

### 2.7.1 Caratteristiche dei Sistemi Antincendio Fissi A Schiuma

#### Sistema Monitori

I monitori a schiuma, con comando manuale locale, azionato dal sistema di rivelazione F&G, saranno installati a protezione dei sistemi indicati al paragrafo 5.3.3.

I monitori saranno installati in modo da coprire tutta l'area dell'impianto protetto, considerando una gittata effettiva della schiuma di 35 m.

I monitori manuali, con comando a leva e sistema di regolazione del posizionamento sia orizzontale che verticale, saranno di costruzione robusta e il materiale del corpo sarà bronzo o equivalente. I movimenti del monitor saranno di 360° sul piano orizzontale e da +70° a -15° sul piano verticale, con possibilità di essere bloccati in posizione, in modo da consentire anche operazioni senza la presenza dell'operatore. I monitori avranno flangia di alimentazione diametro 4"-ANSI-150 RF e saranno completi di valvola a farfalla di controllo.

I monitori saranno provvisti di ugello erogatore, con portata di 2000 litri/minuto (con pressione di alimentazione di 7.5 bar g), completo di sistema di aspirazione del liquido schiumogeno del tipo AFFF al 3%.

### Sistema Versatori

I sistemi consisteranno di versatori schiuma, installati sulla sommità dei muri di contenimento, lungo il perimetro del bacino da proteggere, in grado di versare la schiuma all'interno del bacino stesso, al fine di ricoprire tutta la superficie del prodotto eventualmente versato.

I sistemi saranno alimentati da una o più linee, a seconda del numero di versatori, provviste di valvole motorizzate di intervento, comandate localmente o da Sala Controllo attraverso il sistema F&G.

Le valvole a diluvio dovranno essere installate ad almeno 15 m dall'area protetta.

Al fine di installare tali sistemi, è necessario che ciascun sistema da proteggere sia provvisto di bacino dedicato. I sistemi saranno dimensionati in accordo alla Norma NFPA 11. L'intervento dei sistemi sarà segnalato in Sala Controllo da apposito sistema dedicato attraverso il sistema F&G.

I sistemi saranno alimentati normalmente dalla stazione schiuma locale dedicata, o in situazione di emergenza, con automezzi dei pompieri, attraverso apposite prese, installate sulla linea di alimentazione e posizionate vicino alla strada.

Le portate si intendono con una pressione di alimentazione di 5 bar g.

Il materiale del corpo delle lance a schiuma sarà acciaio inossidabile AISI 316.

### Stazioni Stoccaggio Schiumogeno e Miscelatore

Le stazioni schiuma dovranno essere installate in posizione di sicurezza e se necessario, provviste di protezione certificata per gli operatori e le stazioni stesse. Le stazioni schiuma dovranno essere dimensionate per garantire la necessaria portata di miscela schiumogena, per il tempo previsto, ai sistemi di protezione associati.

Le stazioni schiuma, saranno del tipo premescolatore a spostamento di liquido a membrana interna, e consisteranno essenzialmente di:

- un serbatoio di stoccaggio liquido schiumogeno, del tipo verticale, provvisto di membrana interna per il contenimento del prodotto e tenerlo separato dall'acqua antincendio, immessa al momento dell'intervento, per pressurizzare il serbatoio ed iniettare il liquido schiumogeno nel proporzionatore di linea, il materiale del serbatoio sarà in acciaio al carbonio;
- uno o più proporzionatori in linea, del tipo venturimetrico, applicato alla struttura del serbatoio, dimensionato per una miscelazione al 3% e adatto a coprire il campo delle portate dei sistemi associati alla stazione stessa;
- manifold di distribuzione completo di valvole motorizzate di erogazione;
- la stazione sarà completa di tutti gli accessori necessari al funzionamento quali tubazioni di collegamento tra i vari elementi, valvole a solenoide, strumentazione, valvole di sicurezza, linee per il caricamento e il drenaggio;
- ove necessario le stazioni saranno previste di copertura per la protezione dagli agenti atmosferici.

Accanto ad ogni valvola a diluvio a servizio dei monitori/versatori sarà installata una stazione di stoccaggio schiumogeno e miscelazione. Questa sarà

dimensionata per garantire un'autonomia di trenta (30) minuti alla massima portata di intervento di 2,000 litri/minuto di ogni Deposito.

Il liquido schiumogeno sarà aspirato, mediante un tubo flessibile, da un serbatoio atmosferico, in materiale plastico, della capacità di 1,200 litri per i monitori e 2,500 litri per il sistema a versatori, in modo da garantire un'autonomia di 30 minuti.

## 2.7.2 Caratteristiche dei Sistemi Antincendio Fissi ad Acqua

### Sistemi di Raffreddamento

I sistemi di raffreddamento saranno installati sui tetti dei serbatoi e lungo le tubazioni su rack e consisteranno in anelli o linee di distribuzione completi di ugelli erogatori del tipo a lama.

Questi sistemi saranno alimentati da una linea, connessa alla rete di distribuzione generale acqua antincendio e provvista di valvola motorizzata di intervento, comandata localmente o da Sala Controllo attraverso il sistema F&G.

La valvola motorizzata dovrà essere installata ad almeno 15 m dall'apparecchiatura protetta.

L'intervento dei sistemi sarà segnalato in Sala Controllo da apposito sistema dedicato attraverso il sistema F&G.

Gli ugelli per il raffreddamento dei serbatoi saranno del tipo a lama, con sezione dell'orifizio non inferiore ad un equivalente diametro di 6 mm.

L'ugello avrà la connessione del tipo filettato NPT maschio, dia. ½ " e il materiale sarà bronzo.

La pressione operativa raccomandata dovrà essere compresa tra 2.5 e 3.5 bar g.

### Idranti

Lungo le strade, in banchina e intorno agli stoccaggi dovranno essere installati idranti e cassette di corredo idrante dotate di corredo come specificato nel seguito. Gli idranti avranno le seguenti caratteristiche:

- Colonnine Idrante

Gli idranti saranno del tipo a colonna soprasuolo, diametro di attacco 6", e corpo in ghisa, autodrenanti, con invito a rottura e sistema di intercettazione. Ciascun idrante sarà provvisto di due (2) connessioni valvolate, UNI DN 70, e di una connessione UNI DN 100. Le connessioni saranno in ottone e complete di tappo e catenella. Le valvole operative saranno provviste di riduttore automatico di pressione. Prevedere una adeguata protezione (Posts) per idranti.

- Cassette di Corredo Idranti

Sarà prevista una cassetta di corredo ogni due idranti. Ciascuna cassetta di corredo avrà corpo in GRP e colonnina in acciaio inossidabile AISI 316 e dovrà contenere:

- No. 2 manichette flessibili, DN. 70 mm e 20 m di lunghezza, complete di attacchi UNI DN 70;

- No. 2 ugelli erogatori ad acqua, portata di 500 litri/minuto a 3.5 bar g, completi di variatore di getto da pieno a nebulizzato e blocco dello stesso;
- No 2 chiavi per idrante.

#### Naspi

I naspi ad acqua saranno del tipo per installazione all'interno. Il naspo sarà completo di manichetta semirigida, diametro 1" e lunghezza 20 m, con ugello erogatore.

L'ugello erogatore avrà il getto regolabile da pieno nebulizzato e includerà anche il blocco del getto stesso.

L'ugello avrà una portata di 200 litri/minuto con una gittata di almeno 15 m alla pressione di 3.5 bar g.

Il naspo sarà provvisto di valvola operativa diametro 1"½ completa di riduttore di pressione.

### **2.7.3 Sistemi a Saturazione di Gas**

I sistemi di protezione a saturazione totale di gas, dovranno essere previsti all'interno delle cofanature dei generatori di potenza e del generatore diesel di emergenza.

Poiché tali sistemi è opportuno siano previsti dal Fornitore delle macchine, sarà il Fornitore stesso a definirne la esatta tipologia, in funzione della tecnologia adottata.

Si raccomanda tuttavia che il sistema e il tipo di estinguente sia scelto tra i seguenti:

- sistema ad anidride carbonica dimensionato in accordo alla Norma NFPA 12;
- sistema "Clean Agent" con estinguente del tipo IG 541(Inergen), dimensionato in accordo alla Norma NFPA 2001;
- sistema "Clean Agent" con estinguente del tipo IG 55 (Argonite) dimensionato in accordo alla Norma NFPA 2001.

I sistemi dovranno essere previsti per garantire la protezione continua (uninterrupted protection) e quindi saranno installati gruppi bombole di riserva al 100%.

I sistemi potranno essere attuati, attraverso il sistema di rivelazione incendi:

- automaticamente dal sistema di rivelazione;
- manualmente a distanza da Sala Controllo (ad eccezione del sistema ad anidride carbonica);
- manualmente mediante pulsante locale;
- manualmente mediante comando meccanico installato sulla batteria bombole di stoccaggio.

I sistemi saranno provvisti di temporizzatore regolabile, per consentire l'allontanamento del personale, eventualmente presente, prima dello scarico dell'estinguente.

L'intervento dei sistemi sarà segnalato in Sala Controllo da apposito sistema dedicato, attraverso il sistema F&G.

I sistemi consisteranno essenzialmente di rivelazione incendi:

- batteria di stoccaggio gas estinguente, comprendente gruppo bombole principali, gruppo bombole di riserva e bombole pilota, sistema di sostegno, manifold di distribuzione con valvole di controllo, attuatori, connessioni flessibili, indicatori di pressione. Dovrà esser previsto un sistema di verifica dello stato di carica delle bombole, che in caso di anomalie dovrà inviare un segnale di allarme in Sala Controllo. Ciascuna bombola dovrà avere una targa che specifica il tipo di estinguente, la tara e il peso totale e il livello di pressurizzazione. La batteria bombole dovrà essere installata all'interno di contenitore, in acciaio AISI 304, facilmente accessibile per le operazioni di manutenzione;
- sistema di distribuzione gas estinguente composto da una tubazione completa di ugelli di erogazione.

Relativamente al generatore diesel di emergenza si evidenzia che questi dovrà essere installato in accordo al Decreto 22/10/07.

## 2.8 SISTEMI MOBILI DI PROTEZIONE ATTIVA

In aggiunta ai sistemi fissi dedicati, saranno previste apparecchiature mobili per il primo intervento. Di seguito sono indicati il tipo e le caratteristiche principali.

Tutti dovranno costruiti con serbatoio in acciaio saldato a filo continuo e controllo radiografico con processo di controllo qualità ISO 9001.

Tutti devono essere approvati dal Ministero dell'Interno a norma del D.M. 7/01/05 (norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili d'incendio) ovvero certificati secondo la Norma EN 3-7.

Essi sono mezzi antincendio esclusivamente di primo intervento; consentono, quindi, di intervenire efficacemente solo su piccoli focolai o principi di incendio.

### 2.8.1 Estintori Portatili

#### Estintori a Polvere

Saranno del tipo a cartuccia di pressurizzazione interna, con carica di 12 o 4 kg (a seconda dell'ubicazione) di polvere chimica adatta per incendi di classe B, C e E.

#### Estintori ad Anidride Carbonica

Tali estintori dovranno avere una carica di 6 kg di anidride carbonica.

L'estintore a CO<sub>2</sub> è adatto per spegnimento di fuochi di classe B e C; essendo un gas inerte e dielettrico (di natura isolante), la normativa di prevenzione incendi ne prescrive l'installazione in prossimità dei quadri elettrici.

#### Estintori a Schiuma

È costituito da un serbatoio in lamiera d'acciaio, trattato contro la corrosione, la cui carica è composta da liquido schiumogeno diluito in acqua in percentuale che va dal 3 al 10%.

La pressurizzazione dell'estintore può essere permanentemente o può avvenire al momento dell'uso, grazie ad una bambolina di CO<sub>2</sub> posta sotto l'orifizio di riempimento dell'estintore che nel caso di necessità sarà liberata attraverso la sua perforazione da un percussore posto sul gruppo valvolare.

Tali estintori dovranno avere una carica di 6 litri e saranno utilizzati nelle aree in cui ci sarà rischio di rilascio di GNL.

### Criteria di Installazione

Gli estintori portatili saranno installati secondo i parametri indicate nella seguente tabella:

**Tabella 15 - Criteri di Installazione Estintori**

LIVELLO DI RISCHIO	TIPO DI ESTINTORE	MASSIMA AREA COPERTA PER ESTINTORE	MASSIMA DISTANZA DI RAGGIUNGIBILITÀ'	DISTANZA TRA ESTINTORI	NUMERO MINIMO DI ESTINTORI
Aree a Rischio Normale	Polvere 12 kg	250 m <sup>2</sup>	23 m	46 m	Fino a 250 m <sup>2</sup> 2 estintori
	CO <sub>2</sub> 5 kg	250 m <sup>2</sup>	23 m	46 m	
Aree ad Alto Rischio	Polvere 12 kg	200 m <sup>2</sup>	10 m 16 m	20 m 32 m	Fino a 200 m <sup>2</sup> 4 Estintori
	CO <sub>2</sub> 5 kg	200 m <sup>2</sup>	10 m	20 m	

### Aree di Installazione

Le apparecchiature mobili, secondo il tipo di rischio presente, saranno installate nelle aree indicate al paragrafo 6.3.1.

#### **2.8.2 Estintori Carrellati**

L'installazione degli estintori carrellati, basata sui criteri di buona ingegneria, prevede l'installazione di un (1) estintore carrellato ogni quattro (4) portatili previsti.

Gli estintori carrellati sono composti da un telaio metallico munito di ruote e potranno essere a pressione permanente o pressurizzati al momento dell'uso attraverso una bombola di gas disposta vicino al serbatoio dell'agente estinguente.

#### Estintori Carrellati a Polvere

Tali estintori, completi di bombola di azoto di pressurizzazione, avranno una carica di 50 kg di polvere chimica adatta per incendi di classe B; C e E.

#### Estintori Carrellati a Schiuma

Tali estintori avranno una carica di 50 kg, saranno costituiti da un serbatoio in lamiera d'acciaio, trattato contro la corrosione, la cui carica è composta da liquido schiumogeno diluito in acqua in percentuale che va dal 3 al 10%.

La pressurizzazione dell'estintore può essere permanentemente o può avvenire al momento dell'uso, grazie ad una bambolina di CO<sub>2</sub> posta sotto l'orifizio di

riempimento dell'estintore che nel caso di necessità sarà liberata attraverso la sua perforazione da un percussore posto sul gruppo valvolare.

Non è assolutamente utilizzabile sui quadri elettrici, sui focolai di classe D, sulle polveri chimiche reagenti con l'acqua.

#### Estintori Carrellati a CO2

Tali estintori avranno una carica di 50 kg, saranno costituiti da un serbatoio realizzato in un unico corpo senza saldature, può essere realizzato con acciaio di buona levatura, o in lega leggera.

## 2.9 SISTEMI DI RIVELAZIONE FIRE&GAS

Il Deposito è dotato di un sistema di rilevazione gas, incendi, perdite e di un sistema di allarme.

Il sistema di rilevazione è progettato per:

- fornire una rivelazione la più possibile rapida e affidabile di gas, incendi o perdite,
- allertare il personale in impianto e in sala controllo;
- minimizzare il rischio al personale e all'impianto iniziando azioni di prevenzione e controllo in uno stadio iniziale evitando escalation degli incidenti; tali azioni includono l'attivazione degli impianti antincendio e la partenza delle pompe associate;
- iniziare le procedure di emergenza previste in impianto per fronteggiare tali situazioni;

Il numero e le tipologia dei rivelatori utilizzati e il loro posizionamento è stato determinato dividendo l'impianto e gli edifici in zone e valutando il rischio potenziale in ognuna di esse.

Sono state quindi preparate delle planimetrie che mostrano l'esatta posizione di ogni rivelatore e delle apparecchiature di allarme.

La scelta dei rivelatori, in termini di principio operativo, quantità e localizzazione è definita considerando:

- tipo di gas infiammabile che può essere presente;
- tipo di incendio che si deve rivelare;
- condizioni ambientali: temperatura, direzione e velocità del vento, polveri o vapori presenti nell'aria, presenza di inquinanti, possibili interferenze magnetiche, ostruzioni presenti nell'impianto;
- comportamento in termini di dispersione dei fumi o dei gas;
- performance richieste in termini di velocità di risposta;
- flussi dell'aria di ventilazione;

- possibili guasti e falsi allarmi;
- requisiti di manutenzione (frequenza e durata).

Il sistema di rivelazione gas, incendi e perdite da inizio alle seguenti azioni:

- allarme visivo e sonoro in Sala Controllo, controllo automatico dei ventilatori dell'impianto di ventilazione e condizionamento, delle serrande tagliafuoco allo scopo di prevenire la propagazione degli incendi o la dispersione di gas in aree critiche o presidiate da personale di impianto;
- attivazione dei segnali necessari ad effettuare ESD;
- attivazione delle pompe antincendio e degli impianti fissi previsti su conferma dell'impianto di rivelazione incendi.

Tutti i circuiti di rivelazione saranno monitorati dal sistema in modo da segnalare prontamente eventuali guasti.

La sequenza dettagliata delle azioni previste in caso di rivelazione è riportata nelle matrici cause / effetti (Cause and Effect Charts).

Segnalatori di direzione e intensità del vento saranno previsti nell'impianto (nelle Aree 1 e 3) per avere una costante indicazione del vento e quindi agevolare la gestione più efficace delle emergenze.

### 2.9.1 Definizione delle zone di rivelazione

L'impianto viene diviso in zone di rivelazione appositamente identificate. Le zone sono caratterizzate sulla base delle condizioni operative che comprendono:

- Caratteristiche intrinseche delle aree: aree di processo, edifici, sistemi ausiliari di impianto;
- Limiti appropriati quali pareti resistenti a fuoco, strade di ampiezza adeguata, distanze di sicurezza e protezioni passive;
- Quantità di sostanze infiammabili;
- Dimensioni dell'area.

La valutazione di tutti gli eventi potenzialmente pericolosi associati a ciascuna area e delle condizioni locali consente la corretta selezione e il posizionamento delle apparecchiature del sistema di rilevazione gas, incendi e perdite.

Gli eventi potenzialmente pericolosi da considerare sono:

- perdite di gas naturale liquefatto
- perdite di gas naturale allo stato gassoso
- incendi.

### 2.9.2 Posizione dei rivelatori

In accordo alla UNI EN 1473 i rivelatori sono installati a protezione di:

- zona di scarico GNL
- linee di trasferimento;
- serbatoi di stoccaggio del GNL;
- aspirazione aria di compressori e motori diesel;
- pompe GNL;
- flange;
- bacini di raccolta e punti di possibile accumulo di GNL;
- compressori gas di boil-off;
- edifici e punti di possibile accumulo di gas naturale;
- punti di aspirazione aria dei sistemi di ventilazione installati a servizio degli edifici.

L'installazione dei rivelatori tiene conto del peso specifico del gas, della ventilazione, delle condizioni atmosferiche e dei risultati dei calcoli di dispersione atmosferica.

Il posizionamento viene scelto per consentire una rilevazione quanto piu' possibile veloce e accurata delle perdite.

I rivelatori installati in ogni zona sono ridonati e collegati con cavi indipendenti per consentire il monitoraggio continuo del corretto funzionamento.

### 2.9.3 Tipo dei rivelatori

I rivelatori e le apparecchiature utilizzati per il sistema di rilevazione gas, incendi e perdite sono i seguenti:

- Rivelatori di gas infiammabile;
- Rivelatori d fiamma;
- Rivelatori di incendio;
- Rivelatori del freddo (perdite);
- Rivelatori di fumo;
- Telecamere a circuito chiuso;
- Pulsanti di allarme manuali.

#### Rivelatori di gas infiammabile

I rivelatori di gas infiammabili vengono posizionati vicino ai potenziali punti di perdita in accordo alla sezione 13.1.13 della UNI EN 1473.

Inoltre tali rivelatori vengono installati in edifici e spazi in cui si possano accumulare gas.

I rivelatori di gas saranno installati a protezione di:

- zone di scarico GNL;
- all'aspirazione aria di compressori, motori diesel;
- pompe GNL;
- bacini di raccolta GNL;
- compressori gas di boil-off;
- edifici e spazi ove si possano accumulare gas;
- all'aspirazione aria dei sistemi di ventilazione.

Almeno due rivelatori di gas sono installati all'aspirazione aria dei condotti di ventilazione. I locali batterie che conterranno batterie e che in condizioni di ricarica produrranno concentrazioni elevate di idrogeno saranno protetti da rivelatori di idrogeno

I rivelatori vengono installati in maniera da non essere influenzati da vento o da alte velocità della aria nei condotti del sistema di condizionamento. Inoltre sono realizzati in esecuzioni resistenti agli agenti atmosferici come pioggia, radiazione solare, polvere e alta salinità.

Tipologia:

I rivelatori sono del tipo a raggi infrarossi o elettro-catalitico per le zone protette dagli agenti atmosferici e da polveri.

I rivelatori sono selezionati in accordo alle norme UNI EN 50054, 50055, 50056, 50057 e 50058 "Apparecchiature elettriche per la rilevazione e misura di gas combustibili".

Tutti i rivelatori sono del tipo a soglia regolabile e gli allarmi sono settati sui seguenti livelli di concentrazione di gas infiammabili:

- 20 % Limite inferiore di infiammabilità, LEL;
- 50% LEL.

I rivelatori gas localizzati nelle prese aria dei sistemi di ventilazione saranno settati sui seguenti livelli di concentrazione di gas infiammabili:

- 10 % LEL
- 20 % LEL.

I locali batterie che conterranno batterie e che in condizioni di ricarica produrranno concentrazioni elevate di idrogeno saranno protetti da rivelatori di idrogeno settati sui seguenti allarmi:

- 10 % LEL
- 20 % LEL.

Azioni in seguito alla rivelazione:

L'allarme di basso livello viene configurato per

- Rivelare la perdita di gas infiammabile il prima possibile;
- Attivare l'allarme in sala controllo;
- Attivare allarmi sonori e visivi in campo.

L'allarme di alto livello viene configurato per

- Attivare un allarme in sala controllo;
- Attivare allarmi sonori e visivi in campo;
- Avvertire il personale di un pericolo imminente;
- Fermare il sistema di condizionamento degli edifici;
- Iniziare le azioni di fermata delle apparecchiature.

#### Rivelatori di fiamma

Rivelatori di fiamma potranno essere installati ove occorre una rapida rivelazione e ove il solo uso di rivelatori termici non si ritiene sufficiente. Saranno installati in aree dove possano essere protetti dall'irraggiamento solare, al fine di evitare falsi allarmi. I rivelatori di fiamma sono installati ai bordi delle zone sorvegliate e monitorano l'interno delle aree sorvegliate.

I rivelatori di fiamma sono installati nelle seguenti aree:

- zone di scarico GNL;
- serbatoi GNL;
- bacini di raccolta GNL;
- linea dalle pompe di erogazione GNL ai vaporizzatori vaporizzatori GNL;
- motori a combustione interna
- stirling
- pompe di erogazione GNL

Tipologia:

I rivelatori di fiamma utilizzati sono di tipo ottico. In base al tipo di fiamma rivelata si distinguono in rivelatori IR (infrarossi), UV (ultravioletti) o IR/UV.

I rivelatori IR sono particolarmente indicati per incendi con fiamma molto sviluppata, mentre i rivelatori UV possono rivelare fiamme anche allo stato iniziale,

ma sono soggetti ad allarmi spuri dovuti alla radiazione solare, a sorgenti luminose o all'accumulo di sporco sulla testa ottica.

La maggior parte dei rivelatori usata nel Deposito è di tipo IR/UV che combina le caratteristiche di rilevamento di entrambi i rivelatori e elimina la possibilità di allarmi spuri.

I rivelatori vengono installati in maniera da non essere soggetti a vibrazioni o urti, da essere facilmente manutenibili e in modo da evitare accumuli di sporco.

Azioni in seguito alla rivelazione:

I rivelatori di fiamma vengono programmati per:

- Attivare l'allarme in sala controllo;
- Attivare allarmi sonori e visivi in campo.
- Avvertire il personale di un pericolo imminente;
- Attivare i sistemi di spegnimento e antincendio;
- Fermare il sistema di condizionamento degli edifici;
- Iniziare le azioni di fermata delle apparecchiature.

#### Rivelatori di incendio

I rivelatori di incendio sono previsti all'interno degli edifici, negli alloggiamenti delle apparecchiature, dei locali contenenti apparecchiature elettriche presenti in impianto allo scopo di segnalare tempestivamente un possibile incendio.

Tipologia:

I rivelatori di incendio sono del tipo:

- a bulbo (installati per gli impianti a sprinkler);
- a temperatura di tipo fisso, installati in generale all'esterno ed associati ad impianti ad acqua del tipo water spray;
- a temperatura del tipo compensato, all'interno di edifici o locali dove si prevedono normalmente variazioni di temperatura nei pressi di macchine associate a motori;
- a temperatura del tipo ad incremento di temperatura compensato installati nelle aree ove possono essere presenti fumi ad esempio i locali officina.

I rivelatori sono settati per fornire un allarme se la temperatura sale più di 15 gradi al di sopra della massima temperatura ambiente mai registrata.

Azioni in seguito alla rivelazione:

I rivelatori di incendio vengono programmati per

- Attivare l'allarme in sala controllo;
- Attivare allarmi sonori e visivi in campo.
- Avvertire il personale di un pericolo imminente;
- Attivare i sistemi di spegnimento e antincendio;
- Fermare il sistema di condizionamento degli edifici;
- Iniziare le azioni di fermata delle apparecchiature.

#### Rivelatori del freddo (perdite)

I rivelatori del freddo vengono usati per le perdite di GNL criogenico. Consentono una rivelazione veloce e affidabile. I rivelatori del freddo sono installati nei canali di raccolta delle perdite, nei bacini di contenimento, attorno alle pompe GNL, nello spazio anulare dei serbatoi LNG.

Tipologia:

Vengono utilizzate sonde di temperatura o sistemi a fibra ottica. Tali sistemi forniscono la massima efficienza a temperature criogeniche.

Azioni in seguito alla rivelazione:

I rivelatori di freddo vengono programmati per

- Attivare l'allarme in sala controllo;
- Attivare allarmi sonori e visivi in campo.
- Avvertire il personale di un pericolo imminente;
- Fermare il sistema di condizionamento degli edifici;
- Attivare i sistemi a schiuma nei bacini di contenimento;
- Iniziare le azioni di fermata delle apparecchiature.

#### Rivelatori di fumo

I rivelatori di fumo sono installati all'interno di locali chiusi quali: sala controllo, sale quadri elettrici e cavi, uffici, locali di sistemazione delle macchine di ventilazione e condizionamento.

Nella sala di controllo e per i quadri elettrici di particolare importanza per le operazioni di impianto vengono utilizzati rivelatori ad alta sensibilità basati sul campionamento e l'analisi dei fumi prodotti da un eventuale incendio.

Tipologia:

I rivelatori di fumo sono del tipo a ionizzazione, ottici o a alta sensibilità.

Azioni in seguito alla rivelazione:

I rivelatori di fumo vengono programmati per

- Attivare l'allarme in sala controllo;
- Attivare allarmi sonori e visivi in campo.
- Avvertire il personale di un pericolo imminente;
- Fermare il sistema di condizionamento degli edifici.

#### Telecamere a circuito chiuso

Il sistema di telecamere a circuito chiuso viene utilizzato per la sorveglianza e la sicurezza generale dell'impianto. Il sistema copre tutto l'impianto. I monitor per la sorveglianza sono installati nelle guardiole di impianto e al pontile, nella sala controllo principale e al pontile. In aggiunta alle telecamere installate per la sorveglianza generale, vengono installate telecamere dedicate all'area di scarico alla testa del pontile, ai serbatoi di stoccaggio, alla torcia e alle guardiole.

Tipologia:

Le telecamere sono installate con sistema di movimentazione e con possibilità di zoom.

#### Pulsanti di allarme manuali

Nell'impianto sono installati dei pulsanti di allarme manuali per l'attivazione di allarmi da parte di operatori presenti nell'impianto. I pulsanti d'allarme saranno colorati in rosso del tipo "lift flap & push button". Saranno raggruppati per zone, e localizzati nei pressi delle uscite principali e lungo le vie di fuga.

Azioni in seguito alla rivelazione:

I pulsanti di allarme manuali di fumo vengono programmati per

- Attivare l'allarme in sala controllo;
- Attivare allarmi sonori e visivi in campo.
- Avvertire il personale di un pericolo imminente;
- Attivare i sistemi di spegnimento e antincendio;
- Iniziare le azioni di fermata delle apparecchiature.

Le dotazioni del sistema rilevazione gas, incendi e perdite sono rappresentate nei disegni.

#### **2.9.4 Ubicazione dei rilevatori**

Per l'ubicazione dei rilevatori vedere la tavola P920INKA001 Planimetria sistema rilevazione incendi.

Nota 1: Rivelatori di freddo sulle flange, sulle valvole e nello spazio anulare dei serbatoi

Nota 2: Rivelatori di freddo sulle flange e sulle valvole

#### **2.9.5 Affidabilità dei rivelatori**

Il circuito dei rivelatori è progettato per ottenere una elevata affidabilità grazie all'utilizzo di componenti certificati, ridondati e con sistemi di diagnostica interna.

L'alimentazione elettrica al sistema di controllo dell'impianto di rivelazione gas incendi e perdite è integrata da un sistema a batterie UPS (Uninterruptible Power Supplies). L'alimentazione elettrica del sistema sarà anche connessa al quadro del generatore diesel di emergenza.

### **3 CONCLUSIONI**

Nel presente documento sono stati definiti i parametri di progetto da adottare nella definizione dei sistemi di protezione attiva antincendio da prevedere per il nuovo Deposito GNL nel porto di Oristano.

Sono state definite le tipologie degli impianti fissi e mobili di protezione attiva antincendio, i principi di dimensionamento degli stessi, è stato effettuato il predimensionamento della stazione di stoccaggio e pompaggio acqua antincendio, della rete generale di distribuzione acqua antincendio e delle stazioni schiuma. Quanto riportato nel presente documento dovrà essere revisionato e dettagliato nelle successive fasi di progettazione.