



TERMINAL GNL NEL PORTO CANALE DI CAGLIARI PROGETTO AUTORIZZATIVO

TERMINAL GNL NEL PORTO CANALE DI CAGLIARI
PROGETTO AUTORIZZATIVO



Progettazione

Società di ingegneria incaricata per la progettazione



COSIN S.r.l.
SOCIETÀ DI INGEGNERIA UNIPERSONALE
09134 CAGLIARI - VIA SAN TOMMASO D'AQUINO 18
Tel e fax +39 070 2346768
info@cosinsrl.it
P.IVA 03043130925

Progettista e responsabile per l'integrazione
fra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Giuseppe Delitala



Gruppo di lavoro COSIN S.r.l.

Geologia e geotecnica

Geol. Alberto Gorini

Opere Civili

Ing. Nicola Marras

Studio di impatto ambientale

Ing. Emanuela Corona

Fotosimulazioni

Arch. Daniele Nurra

Archeologia

Archeol. Anna Luisa Sanna

Consulenze specialistiche:

Rapporto preliminare di sicurezza

Società ICARO S.r.l.

Opere antincendio

Ing. Fortunato Gangemi

Opere Marittime

Ing. Giovanni Spissu

Opere Strutturali

Ing. Francesco Fiori

Studio di impatto Acustico

Ing. Antonio Dedoni



PROGETTO PRELIMINARE DI CONFORMITA' ANTINCENDIO RELAZIONE TECNICO- ILLUSTRATIVA

6 - PROGETTO ANTINCENDIO

NOME FILE

D_06_AN_01_REL_R01

FORMATO

CODICE
ELAB.

D 06 AN 01 REL R 01

REV. B

A4

B

EMISSIONE A SEGUITO RICHIESTA INTEGRAZIONI DEL COMANDO PROVINCIALE DEI VIGILI DEL
FUOCO DI CAGLIARI PROT.: dipvfvf.COM-CA.REGISTRO UFFICIALE.U.0020503.13-11-2017

Dicembre
2017

Gangemi

Delitala

Delitala

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO



Sommario

1	PREMESSA	3
1.1	INTRODUZIONE	3
2	GENERALITÀ	4
2.1	SCOPO DEL PROGETTO	4
2.2	DESCRIZIONE DELLE INSTALLAZIONI DI IMPIANTO.....	4
2.3	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE.....	5
2.4	VALUTAZIONE DEL MASSIMO RISCHIO	6
2.5	CONDIZIONI OPERATIVE	6
2.5.1	Prevenzione e Contenimento Rilasci di GNL.....	6
2.5.2	Descrizione sistema di controllo impianto.....	7
2.5.3	Descrizione sistema di blocco di emergenza	8
3	SISTEMI DI RIVELAZIONE FIRE&GAS	9
3.1	CARATTERIZZAZIONE DELLE ZONE DI RIVELAZIONE	10
3.2	POSIZIONE DEI RIVELATORI	11
3.3	TIPO DEI RIVELATORI DA UTILIZZARE	11
3.3.1	Rivelatori di gas infiammabile	12
3.3.2	Rivelatori di fiamma	13
3.3.3	Rivelatori di incendio.....	14
3.3.4	Rivelatori del freddo (perdite).....	15
3.3.5	Telecamere a circuito chiuso	15
3.4	AFFIDABILITÀ E ALIMENTAZIONE DEI RIVELATORI.....	16
4	ATTIVITA' SOGGETTE AL CONTROLLO PERIODICO DEI VV.F. INDICATE NELL'ALLEGATO I DEL DPR N. 151 DEL 1° AGOSTO 2011	16
4.1	ATTIVITA' PRINCIPALE - DEPOSITO GNL	16
4.2	RELAZIONE TECNICA	19
4.2.1	Quadro normativo vigente	19
4.2.2	Decrizione generale dell'impianto	20
4.2.3	Termini e definizioni	24
4.2.4	Ubicazione e disposizione dell'impianto	24
4.2.5	Distanze.....	25
4.2.6	Zona di rispetto	26
4.2.7	Serbatoi fissi e accessori	27
4.2.8	Impianti per il travaso.....	28
4.2.9	Attrezzature per GNL.....	29
4.2.10	Caratteristiche delle costruzioni	31
4.2.11	Impianti elettrici, di protezione catodica e di terra	31
4.2.12	Protezione antincendio.....	32



4.2.13	Generalità.....	32
PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO		36
4.2.14	Generalita' Sistemi Di Sicurezza E Impianti	42
4.2.15	Segnaletica di sicurezza	44
5	ATTIVITÀ INDUSTRIALE (ODORIZZAZIONE).....	51
5.1	ODORIZZATORE	54
5.1.1	Distanze di sicurezza (par 4.2.4 NORMA UNI 9463-2).....	56
5.1.2	Criteri di dimensionamento (par 4.3 NORMA UNI 9463-2)	56
5.1.3	Collaudi (par 4.10 NORMA UNI 9463-2).....	56
5.1.4	Impianto elettrico	57
5.1.5	Mezzi estinzione incendi.....	57
5.1.6	Sorveglianza (par. 4.11 della NORMA UNI 9463-2)	57
5.1.7	Sicurezza negli impianti (par. 7 della NORMA UNI 9463-2)	59
6	ATTIVITA' SECONDARIA DI COGENERAZIONE.....	71
6.1	RIFERIMENTO NORMATIVO.....	71
6.1.1	Termini e definizioni.....	72
6.1.2	Titolo I capo II sezione I del D.M. 13 Luglio 2011	74
6.2	TITOLO I CAPO III DEL D.M. 13 LUGLIO 2011	76
6.3	CAPO II INSTALLAZIONI ALL'APERTO.....	77
6.3.1	Segnaletica di sicurezza.....	77
7	DATI GENERALI DELL'ATTIVITA' SECONDARIA: (49) GRUPPI ELETTROGENI79	
7.1	RELAZIONE TECNICA	80
7.1.1	Termini e definizioni.....	80
7.1.2	Titolo I capo II sezione I del D.M. 13 Luglio 2011	83
7.1.3	Titolo I Capo III del D.M. 13 Luglio 2011.....	84
7.1.4	Capo II installazioni all'aperto	85
7.2	DATI GENERALI DELL'ATTIVITA' SECONDARIA	88
7.3	RELAZIONE TECNICA	90
7.3.1	TERMINI E DEFINIZIONI	90



1 PREMESSA

1.1 Introduzione

L'intervento in oggetto ha come obiettivo di realizzare un terminal per il GNL (Gas Naturale Liquefatto) nel Porto Canale di Cagliari. L'impianto è stato localizzato in un'area che intercetta il tracciato delle reti di trasporto del gas GPL (Gas Petrolio Liquefatto) esistenti dell'area vasta di Cagliari, ed in prossimità della dorsale Sarroch/Oristano/Porto Torres dell'ipotetico futuro metanodotto. L'obiettivo principale è quello di garantire agli utenti civili e industriali della Sardegna la possibilità di utilizzare il gas metano come fonte energetica alternativa a quelle già presenti nell'isola.

Il Terminal sarà caratterizzato da una struttura in banchina per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido nella zona impianto, un sistema di stoccaggio, pompaggio, e rigassificazione del GNL.

Nel Terminal saranno installati 18 serbatoi criogenici, 9 gruppi di pompaggio, 40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV) e una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale propedeutica all'immissione nelle reti di trasporto. Attraverso le baie di carico per le autocisterne si potrà trasportare il GNL su gomma in tutta l'isola, o rifornire le navi, attuando così le direttive europee sull'utilizzo del GNL come combustibile per le imbarcazioni.

Il progetto proposto rientra nelle linee guida del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna, ed in quelle dell'Accordo di Programma Quadro per la Metanizzazione della Sardegna. La scelta progettuale adottata è inoltre in piena sinergia con le direttive europee e nazionali, sulla realizzazione di infrastrutture per i combustibili alternativi (Direttiva 2014/94/UE e D.Lgs.257/2016).

Con il Terminal di ISGAS, il porto canale potrebbe diventare, senza ulteriori infrastrutturazioni, un polo nel mediterraneo per il rifornimento delle navi che utilizzano il GNL come carburante per il trasporto marittimo. Le infrastrutture sono infatti progettate per creare un efficiente "*Bunkering Point*" (ship to ship, truck to ship, o pipe to ship).

A tal proposito si ricorda che il porto di Cagliari fa parte dei 14 porti italiani core delle reti transeuropee di trasporto (Reti TEN-T) del Regolamento UE1315/2013, che dovranno a breve garantire la "*disponibilità di combustibili puliti alternativi*".

Il proponente del progetto è la ISGAS Energit Multiutilities S.p.A., società Concessionaria, in regime di esclusiva, del servizio di distribuzione del gas nei comuni di Cagliari, Oristano e Nuoro. Attualmente ha oltre 21.000 utenti attivi. ISGAS si occupa della distribuzione e vendita dell'aria propanata (integralmente sostituibile con il metano) attraverso reti canalizzate nei vari territori comunali.

Il Terminal è stato progettato per essere un importante punto di "*Entry*" nel sistema di metanodotti della Sardegna, attualmente in fase di progettazione. Tuttavia il Terminal



GNL potrà svolgere a pieno le sue funzioni anche collegandosi alla rete di trasporto del gas già esistente a servizio dell'area vasta di Cagliari.

2 GENERALITÀ

2.1 Scopo del progetto

Il presente documento ha come oggetto la definizione dei parametri di progetto che devono essere adottati ai fini di individuare e dimensionare, in modo opportuno ed efficace, i sistemi di protezione attiva antincendio, da prevedere nell'ambito del progetto di costruzione di una banchina di ricezione, all'interno del Porto Canale, e un Terminale di rigassificazione di, Gas Naturale liquefatto (GNL) da realizzare all'interno dell'area portuale di Cagliari in luogo opportunamente scelto.

2.2 Descrizione delle installazioni di impianto

L'area scelta per l'installazione del nuovo terminale ricade all'interno della zona industriale del porto canale di Cagliari. Il terminale di stoccaggio avrà una capacità volumetrica di 22.068 mc.

Compatibilmente con la banchina esistente, il terminale di rigassificazione consentirà di scaricare navi con capacità compresa tra 7.500 e 15.600 m³.

Dopo l'attracco della nave metaniera verranno avviate le procedure di scarico del GNL mediante la connessione di 1 bracci di carico per il GNL e 1 braccio di carico per il ritorno vapore posti in banchina.

Il GNL scaricato verrà convogliato attraverso tubazioni VIP (doppio strato in acciaio) isolate termicamente, ai serbatoi criogenici di stoccaggio. Ciascun serbatoio sarà cilindrico fuori terra del tipo "full containment", con capacità nominale pari a **1.226** m³. I serbatoi saranno dotati di una serie di pompe per il rilancio del GNL verso:

- I vaporizzatori AAV connessi alla rete di trasporto;
- Alle baie di carico per le autocisterne criogeniche;
- Al braccio di carico per in banchina per il bunkeraggio navale.

In particolare saranno inclusi nel progetto:

- installazione dei bracci di carico necessari allo scarico del GNL;
- posa delle condotte criogeniche di collegamento ai serbatoi di stoccaggio;
- sistemi di distribuzione del GNL.

Per evitare lo scarico in atmosfera, i gas prodotti per evaporazione (BOG), saranno utilizzati per l'immissione nella rete trasporto e per garantire gli autoconsumi di impianto, vista la presenza di tre gruppi di cogenerazione all'interno del sistema.



L'allaccio al sistema elettrico avverrà tramite un cavo interrato in media tensione, che alimenta una cabina elettrica di trasformazione MT/bt posta all'interno dell'impianto, connessa al quadro generale di impianto e dimensionata in modo da soddisfare all'intero fabbisogno energetico dei vari componenti l'impianto.

Il rifornimento di acqua industriale avverrà mediante allaccio alla rete idrica locale di servizio.

Le acque di prima pioggia e i reflui industriali saranno convogliati in una vasca di raccolta per poi essere trattati, secondo quanto previsto delle norme vigenti.

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

Uffici

Locali tecnici a varia destinazione d'uso

Inoltre sarà presente un locale dedicato ad un gruppo elettrogeno di emergenza che avrà lo scopo di alimentare l'intera utenza in caso di mancanza di energia dalla rete elettrica.

L'impianto sarà dotato di sistemi di sicurezza, di sorveglianza con telecamere a circuito chiuso, e di un'adeguata recinzione antintrusione, in CLS precompresso di altezza non inferiore a 2.5 mt.

L'impianto antincendio della zona a mare sarà composto da n° due monitori, montati su torretta e comandabili da remoto, e da due idranti UNI45 per emergenze di minore entità.

Le Pompe antincendio, che utilizzano la tecnologia del sottobattente, saranno installate in un apposito locale interrato, raggiungibile mediante scala, e con apertura verticale.

La riserva di acqua antincendio sarà costituita dal mare, e dunque fonte inesauribile, dal quale sarà prelevata per caduta e inviata ad una vasca composta da due sezioni, separate tra loro da un setto e da griglie vagliatrici.

Nella prima sezione arriverà infatti l'acqua dal mare che, dopo opportuna grigliatura, potrà essere inviata alla seconda sezione da dove potrà essere pescata dalla pompe.

Una seconda vasca conterrà solo acqua dolce e da questa attingeranno acqua sia la pompa jolly che le pompe di servizio.

Questo permetterà all'impianto di contenere solo acqua dolce e preservare dalla corrosione le varie componenti.

In regime di servizio i tubi di prelievo saranno invece commutati verso la riserva di acqua salata e quindi verso una fonte pressoché inesauribile.

2.3 Criteri generali di progettazione

I sistemi di protezione, previsti nelle varie parti che compongono il sistema, sono tali da assicurare un elevato grado di sicurezza in caso di emergenza; i sistemi sono stati progettati sulla base di quanto richiesto dalle norme vigenti, codici, standard di riferimento e di quanto deriva da criteri di buona ingegneria.



2.4 Valutazione del massimo rischio

Nella fase di studio sono stati individuati gli elementi e le zone a maggior rischio di incidente e nella valutazione del massimo rischio ipotizzabile, 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 dei relativi impianti che in essa insistono.

Allo scopo di individuare lo 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 previsto e non far sì che l'eventuale effetto domino possa aumentare i margini di rischio.

La massima richiesta di acqua antincendio è stata quindi calcolata tenendo conto dello scenario incidentale più gravoso e della corrispondente azione di salvaguardia da attivare.

2.5 Condizioni operative

Tutti i sistemi e le apparecchiature antincendio installati nell'impianto dovranno essere sempre disponibili e mantenuti per assolvere alle richieste esigenze di operatività che dovessero rendersi necessarie in taluni accadimenti accidentali.

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

I sistemi e le apparecchiature non dovranno subire danni permanenti dovuti alle condizioni ambientali nelle quali devono operare, e per questo andranno opportunamente protette e costantemente mantenute.

2.5.1 Prevenzione e Contenimento Rilasci di GNL

L'impianto è dotato di valvole di intercettazione in ingresso ed uscita dalle apparecchiature principali (serbatoi, pompe, motori, vaporizzatori) e sulle linee principali di GNL in uscita dai serbatoi e dagli altri organi, e parti di impianto, interessati dal passaggio del gas in fase liquida.

Tali sistemi hanno lo scopo di isolare le apparecchiature, presenti sull'impianto, 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, che permettono lo sgancio rapido dei bracci sia in manuale che in automatico, senza provocare danni strutturali.

Saranno inoltre minimizzati gli accoppiamenti flangiati, in quanto punti di debolezza dell'impianto.

Per evitare danni per la caduta di oggetti o da collisione che potrebbero comportare perdite di GNL verranno presi opportuni accorgimenti per la manutenzione e l'installazione delle apparecchiature, scegliendo opportunamente le posizioni di posa. I lavori, che si rendessero necessari, attorno alle apparecchiature saranno soggetti, di volta in volta, a valutazione del rischio, ma in generale non sono consentite operazioni che prevedano sollevamento di masse nei pressi delle apparecchiature; l'area adiacente ai bracci di travaso e quella interessata dall'oscillazione degli stessi sarà opportunamente protetta mediante recinzione metallica.

Ove si reputasse necessario le strutture di acciaio saranno protette da opportuno rivestimento, certificato, a prova di fuoco.

Le apparecchiature contenenti lubrificanti (es. olii gruppi elettrogeni) e additivi chimici (odorizzanti) usati nel processo saranno provviste di adeguati bacini di contenimento impermeabilizzati e di superficie sufficientemente dimensionata.

Verranno prese tutte le precauzioni operative per evitare fuoriuscite e perdite accidentali durante le operazioni di manutenzione delle parti di impianto contenuti gli elementi sopra detti. Eventuali minime fuoriuscite di olio lubrificante da compressori, o da altri parti del sistema, vengono raccolte e drenate mediante opportuna caditoie e pozzetti di raccolta. 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 del sottosuolo.

2.5.2 Descrizione sistema di controllo impianto

L'intero impianto sarà gestito da un sistema informatizzato di controllo da remoto, opportunamente progettato.

Il Sistema di Controllo Distribuito sarà un sistema informatico che fornirà il controllo di processo e il monitoraggio, da remoto, per l'intero impianto.

Effettuerà il controllo di base delle unità primarie del ciclo lavorativo e l'attuazione delle logiche funzionali e sequenze operative che permettono di esercire l'impianto dalla sala controllo, mediante il monitoraggio di tutti i parametri funzionali utili allo scopo.

Inoltre, acquisirà tutti i parametri di processo e i relativi allarmi, archiviandoli su supporto magnetico per successive verifiche di funzionalità.

Il sistema, oltre a fornire i controlli di processo, verrà interfacciato con i sistemi di controllo delle macchine e apparecchiature che insistono nell'impianto, allo scopo di fornire un'interfaccia operativa centralizzata, per l'esercizio del terminale ed il controllo dei processi del ciclo di lavorazione.



Eventuali scostamenti dalle condizioni operative dell'impianto, malfunzionamenti, blocchi, verranno immediatamente inviati al controllo remoto e saranno visibili all'operatore mediante allarmi sonori e visivi tramite i monitors del sistema, e su supporto informatico in modo sequenziale, per le verifiche successive.

2.5.3 Descrizione sistema di blocco di emergenza

Il sistema di blocco di emergenza (Emergency Shutdown System ESD) è un sistema basato sul funzionamento di un PLC certificato per applicazioni di sicurezza ed opportunamente progettato e programmato, e sarà affiancato alle apparecchiature che compongono il sistema di controllo distribuito (DCS) in modo da assicurare un immediato intervento degli operatori nel caso di malfunzionamento o errore operativo, questo allo scopo di garantire la messa in sicurezza dell'impianto o delle parti di esso interessate dagli accadimenti incidentali

L'ESD è quindi un sistema totalmente indipendente dal DCS o dai PLC dedicati alle sequenze operative di impianto.

Utilizza, infatti, strumenti ad esso dedicati e in accordo a quanto prescritto gli standard internazionali applicabili allo scopo.

Il sistema di emergenza si occupa altresì 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;
- In base alle procedure operative preventivamente determinate.

Il progetto e la scelta dei vari sistemi di sicurezza sono realizzati nella fase di sviluppo dell'ingegneria del terminale, secondo quanto ottenuto dall'analisi delle procedure funzionali di sicurezza necessarie a identificare le possibili situazioni di eventi pericolosi e le relative contromisure da attuare per la prevenzione degli eventi che possono innescare conseguenze pericolose per operatori, ambiente e/o le apparecchiature che fanno parte del sistema.

Nel caso in cui i malfunzionamenti rilevati lo richiedano il blocco dell'impianto può essere totale, oppure parziale nel caso in cui si possa isolare e porre in sicurezza l'unità o la parte di impianto coinvolti nell'evento pericoloso, pur mantenendo in servizio ed operativo il resto dell'impianto.

Il blocco totale o parziale dell'impianto può essere attivata sia da sequenze automatiche, al superamento delle condizioni operative di sicurezza dell'impianto individuate e procedurate in fase di progetto, sia da attivazione manuale tramite pulsanti di blocco accessibili e facilmente individuabili dagli operatori, posizionati nelle parti sensibili dell'impianto e/o in sala controllo.



I sistemi di protezione attiva antincendio sono stati studiati tenendo conto dei seguenti dati:

- difesa dell'incolumità del personale presente sull'impianto;
- tipologia predominante di materiali combustibili o infiammabili presenti;
- specifica protezione di apparecchiature essenziali per il funzionamento dell'impianto,
- nel processo operativo;
- effetti conseguenti all'azione di estinzione sul riutilizzo e messa in marcia delle apparecchiature oggetto di intervento.

3 SISTEMI DI RIVELAZIONE FIRE&GAS

Allo scopo di proteggere il terminale, e le sue componenti, da incidenti dovuti a cause incidentali di varia natura, l'intero impianto sarà dotato di un sistema di rilevazione gas, incendi, perdite e di un sistema di allarme diffuso all'intera area operativa, composto da sirene ed allarmi ottico-acustici, in modo da rendere raggiungere ciascun punto dell'impianto ed avvertire il personale anche in presenza di rumori di fondo.

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 ed intraprendere azioni, predeterminate e codificate in base all'evento previsto, di prevenzione e controllo in uno stadio iniziale evitando l'aumento del pericolo dovuto al protrarsi della condizione di incidente;
- Le azioni, conseguenti all'emergenza, includono l'attivazione degli impianti antincendio e la partenza delle pompe ad esso dedicate;
- attivare le procedure di emergenza, previste in fase di studio, per fronteggiare le situazioni che possono verificarsi;

Per determinare la tipologia, la quantità e la dislocazione spaziale dei sensori è stato suddiviso l'intero impianto in zone e identificato, in ciascuna di esse, l'incidente più probabile le conseguenze che lo stesso potrebbe comportare.

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 da rivelare;
- condizioni ambientali: temperatura, direzione e velocità del vento, polveri o vapori



- presenti nell'aria, presenza di inquinanti, 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 una volta attivato da un possibile evento incidentale darà inizio alle seguenti procedure di sicurezza:

- allarme visivo e sonoro in Sala Controllo ed all'esterno della stessa;
- attivazione dei segnali necessari ad effettuare ESD;
- attivazione delle pompe antincendio e degli impianti fissi previsti su conferma dell'impianto di rivelazione incendi.

Un sistema di controllo dedicato avrà lo scopo di monitorare il buon funzionamento degli impianti sopra descritti e di segnalare, in tempo reale, eventuali guasti o malfunzionamenti.

Il monitoraggio costante sarà determinante per una maggiore efficienza, nel tempo, dell'intero sistema di rivelazione.

Segnalatori di direzione e intensità del vento saranno previsti nel terminale per avere una costante indicazione del vento e quindi agevolare la gestione più efficace delle emergenze, in modo cioè da cercare di capire lo spostamento spaziale della nube critica in fase di eventuale rilascio.

3.1 Caratterizzazione delle zone di rivelazione

L'intera area in cui insistono gli impianti è stata divisa in zone, in base alle caratteristiche fisiche, al tipo di impianto che in essa insiste ed in base alle condizioni operative che le caratterizzano e che comprendono:

- Le aree di processo, edifici, locali tecnologici, sistemi ausiliari di impianto, zone sensibili;
- Pareti resistenti a fuoco e gli ambienti in cui esse sono previste, strade di ampiezza adeguata, distanze di sicurezza e di protezione;
- Quantità e dislocamento di sostanze infiammabili;
- Dimensioni e caratteristiche dell'area da proteggere;
- Posizione delle aree e parti di sistema a rischio di incidente;



E' proprio lo studio delle componenti ambientali e la dislocazione dei sistemi di processo che consente una corretta valutazione di tutti gli eventi potenzialmente pericolosi associati a ciascuna area e dunque la corretta selezione e 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 nelle adiacenze dei punti pericolosi.

3.2 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;
- vaporizzatori;
- 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;

L'installazione dei rivelatori, nelle varie zone individuate ed oggetto di controllo continuo, terrà conto del peso specifico del gas, della ventilazione, delle condizioni atmosferiche e dei risultati dei calcoli di dispersione atmosferica, in considerazione della specifica posizione dell'area in cui sorge il deposito.

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

I rivelatori installati in ogni zona sono ridonati e collegati con cavi indipendenti, e serviti da percorsi e cavidotti protetti, per consentire il monitoraggio continuo del corretto funzionamento.

3.3 Tipo dei rivelatori da utilizzare

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.

3.3.1 Rivelatori di gas infiammabile

I rivelatori di gas infiammabili vengono posizionati vicino ai potenziali punti di perdita in accordo alla sezione 13.4 della UNI EN 1473.

I rivelatori di gas saranno installati a protezione di:

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

I rivelatori verranno installati in maniera da non essere influenzati da. 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.

Azioni intraprese in seguito alla rivelazione di evento incidentale:

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.

3.3.2 Rivelatori di fiamma

Saranno utilizzati anche dei rivelatori di fiamma ove occorre una rapida rivelazione di un improvviso aumento di calore dovuto ad un incendio e dove il solo uso di rivelatori termici non si ritiene sufficiente ad assicurare un completo monitoraggio della zona o del locale. Saranno installati in aree dove possano essere protetti dall'irraggiamento solare, al fine di evitare falsi allarmi.

I rivelatori di fiamma saranno 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 GNL;
- motori a combustione interna
- pompe di erogazione GNL

Tipologia:

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

I rivelatori IR saranno 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.



Per una maggiore sicurezza nella comunicazione degli allarmi saranno usati dei sistemi del tipo IR/UV riducendo così la possibilità di allarmi non corretti.

I rivelatori verranno installati in modo 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 verranno 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.

3.3.3 Rivelatori di incendio

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

Tipologia:

I rivelatori di incendio sono del tipo:

- a temperatura di tipo fisso;
- 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;

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



3.3.4 Rivelatori del freddo (perdite)

Saranno inoltre utilizzati i rivelatori del freddo per la rivelazione delle 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.

3.3.5 Telecamere a circuito chiuso

Il sistema di telecamere a circuito chiuso permette la copertura di tutto l'impianto. I monitor per la sorveglianza sono installati in locale presidiato da personale esperto ed edotto sulle modalità di controllo ed intervento.

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 e alla torcia.

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 e nei punti di maggior rischio.

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.

3.4 Affidabilità e alimentazione 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, comandati da una centralina di controllo.

L'alimentazione elettrica al sistema di controllo dell'impianto di rivelazione gas incendi e perdite derivata dal Quadro generale ed è integrata da un sistema a batterie UPS che ne assicura la corretta alimentazione anche durante i periodi di mancanza di energia dalla rete principale.

L'alimentazione elettrica del sistema sarà anche connessa al quadro del generatore diesel di emergenza per assicurare un maggiore tempo di funzionamento, anche in caso di necessità

4 ATTIVITA' SOGGETTE AL CONTROLLO PERIODICO DEI VV.F. INDICATE NELL'ALLEGATO I DEL DPR n. 151 del 1° agosto 2011

4.1 Attività principale - deposito GNL

DATI GENERALI DELL'ATTIVITA' PRINCIPALE

Attività: DEPOSITO GNL

Individuata al punto < 4.6.C > della tabella indicata nell' allegato III del DM 07/08/2012.

Attività definita nel modo seguente:

Depositi di gas infiammabili in serbatoi fissi disciolti o liquefatti (non GPL) per capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 0,3 mc e oltre i 5 mc.

RIFERIMENTO NORMATIVO

Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011.

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.

Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 13061 del 06/10/2011.

Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: “Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell’articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.” Primi indirizzi applicativi.

Decreto del Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012.

Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Decreto del Ministero dell'Interno del 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.

DCPST/DD n. 252 dell'11 aprile 2014.

Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.

Decreto del Ministero dell'Interno del 13 maggio 1994

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l’installazione e l’esercizio dei depositi di GPL in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5.000 Kg.

L.C. prot. 0007075 del 27/04/2010

Rete nazionale di trasporto dell’energia elettrica. Autorizzazioni ai sensi della legge 23 agosto 2004, n.239.

Decreto del Ministero dell'Interno del 16/02/2007.

Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

Decreto del Ministero dell'Interno del 9/03/2007.

Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

D.M. 30/11/1983.

Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Decreto del Ministero dell'Interno del 7 gennaio 2005.

Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.



Decreto del Ministero dell'Interno del 3 novembre 2004.

Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.



4.2 RELAZIONE TECNICA

4.2.1 Quadro normativo vigente

L'attuale quadro normativo non include una normativa specifica per tali tipi di depositi (GNL), ma risulta comunque possibile, in fase di redazione/valutazione dei rapporti di sicurezza prendere a riferimento alcune normative, quali ad esempio quelle specifiche per i depositi di liquidi facilmente infiammabili e/o tossici e quelle per i depositi di GPL, nonché alcune norme di buona tecnica.

Non essendo stata emanata una normativa specifica per tali tipi di depositi (esistono delle linee guida ma sono relative a depositi di capacità complessiva inferiore, fino a 50 t), nella redazione/valutazione dei rapporti di sicurezza, e nei progetti preliminari di conformità antincendio, si possono prendere a riferimento altre normative specifiche, quali il D.M. 20 ottobre 1998 (Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di liquidi facilmente infiammabili e/o tossici) e il D.M. 13 ottobre 1994 *“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di GPL in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5.000 kg”*.

Le principali normative internazionali applicabili al caso del GNL sono: la UNI EN 1473, UNI EN 13645, UNI EN 13458 (1/2/3).

Le norme in generale affrontano le problematiche legate alle installazioni e agli equipaggiamenti per il GNL, fornendo raccomandazioni e prescrizioni al fine di assicurare la protezione dei beni, delle persone e dell'ambiente dai rischi connessi con l'utilizzo del GNL. Esistono poi norme specifiche per le apparecchiature e i materiali, quali la BS EN 14620 e la BS EN 13458 (integralmente recepite anche come norme UNI) e le API 620 e API 625 per i serbatoi; la UNI EN 1474 e la UNI EN 1532, nonché le linee guida OCIMF per le attrezzature di trasferimento all'interfaccia terra-mare; la UNI EN ISO 16903 e la UNI EN 1160 che forniscono le caratteristiche del GNL anche in ordine alla scelta dei materiali. Altre norme, non specifiche per il GNL, trovano comunque applicazione, quali ad esempio il D. Lgs. 93/2000 recepimento della Direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione, nonché le API RP 520 e API RP 521 e la UNI EN ISO 4126 per i dispositivi di sicurezza per la protezione dalle sovrappressioni.

La tipologia dei depositi di GNL che prevede un'articolazione su più serbatoi, offrendo un'eccezionale opportunità in termini di sicurezza, che altri depositi, largamente diffusi



all'estero e qualcuno anche in Italia, in cui migliaia di metri cubi di GNL sono stoccati in un unico serbatoio ad asse verticale, non offrono.

Nei sistemi "full containment" si prevede anche il monitoraggio delle temperature tramite sensori posti a contatto del mantello interno del contenitore secondario, per verificare perdite dell'isolamento termico o l'eventuale fuoriuscita della fase liquida.

- Norma UNI-EN 1473/2000 Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progettazione delle installazioni di terra
- Norma UNI-EN 1532/99 "Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Interfaccia terra-mare"
- Circolare VVF 18 maggio 2015
Guida tecnica ed Atti di indirizzo per la redazione dei progetti di prevenzione incendi relativi ad impianti di alimentazione di gas naturale liquefatto con serbatoio criogenico fisso a servizio di impianti di utilizzazione diversi dall'autotrazione.
- DI 26 giugno 2015, n° 105 Attuazione direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Edigere rapporto di sicurezza, sistema di gestione della sicurezza ed individuare i pericoli di incidenti rilevanti; predisporre i piani di emergenza interna e fornire alla prefettura i dati necessari per la redazione del piano di emergenza esterno. Prima della costruzione sarà redatto un rapporto di sicurezza preliminare
- DM 13 ottobre 1994 Approvazione regola tecnica di prev. incendi per la progettazione di depositi GPL in serbatoi fissi superiore a 5 mc DI 26 giugno 2015, n° 105
- Attuazione direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose.

4.2.2 Decrizione generale dell'impianto

(RIF. ELABORATO D_01ES_02RTI_R00 Relazione tecnica illustrativa)

L'impianto sarà composto da 7 macro zone: un'area bracci di carico localizzata nella banchina del Porto Canale a 700 metri di distanza dal terminal principale, in cui sono presenti in bracci di carico e scarico del GNL dalle navi, area stoccaggio GNL in cui sono localizzati serbatoi e pompe criogeniche, area vaporizzatori, area di carico autocisterne, area gestione BOG, area torcia e infine area di misura odorizzazione e rilancio del metano.



L'impianto sarà ubicato all'interno del Porto Industriale di Cagliari. Le coordinate del Baricentro dell'area dell'impianto sono E=1507402.7727 N= 4340468.3092 secondo il sistema di Riferimento Gauss Boaga (Roma Monte Mario). Come verrà illustrato negli elaborati geologici e geotecnici, l'area è stata storicamente ricavata allo stagno di Santa Gilla durante i lavori per la costruzione del Porto Industriale stesso negli anni 60, risulta infatti principalmente costituita da terreni di riporto.

La banchina sarà dotata di braccio di carico e scarico del GNL. Lo scarico avrà ovviamente la funzione di portare il GNL al terminale. Le funzioni di carico invece saranno base per la creazione di un punto di bunkeraggio navale per il GNL. La banchina sarà quindi dotata di una sala controllo per il comando delle operazioni di carico e scarico.

Il GNL verrà dalla banchina all'impianto tramite tubazioni criogeniche. Queste verranno alloggiare in un cavedio interrato costruito in calcestruzzo armato con coperture armate interamente ispezionabile. All'interno del cavedio verranno installate le tubazioni criogeniche per il BOG e per il bunkeraggio e linee di spurgo. Inoltre verranno predisposti dei corrugati per il passaggio delle linee elettriche e cavi di segnale per la trasmissione dei dati di processo. Il cavedio sarà intervallato da un loop di espansione per le tubazioni criogeniche ogni 100m e cavedio si estenderà per 780 m.

Il terminale potrà rigassificare 876 milioni di metri cubi annui di gas naturale all'anno, che saranno immessi nella rete regionale. Gli impianti saranno mediamente in marcia il 95% circa delle ore annue e la suddetta capacità di rigassificazione di 876 milioni di mc/anno corrisponde ad una portata media di gas prodotto pari a 100.000 mc/h. Ottenuti da una massimo di 20 Vaporizzatori in funzione (considerato che lavorano alternati a coppia). I vaporizzatori che si utilizzeranno vaporizzatori ad aria ambiente AAV (Ambient Air Vaporizer) con capacità di circa 5.000 mc/h ciascuno. I vaporizzatori saranno costituiti da elementi di pianta rettangolare su un telaio in alluminio nel quale dei tubi di acciaio disposti a serpentina portano il GNL a pressione, a contatto con la temperatura ambientale in modo da effettuare lo scambio di calore per raggiungere lo stato gassoso.

Al fine di raggiungere altre zone della Sardegna che non saranno allacciate alla rete verrà predisposta una zona denominata "Baia di Carico" in cui le autocisterne apposite per il GNL potranno effettuare il rifornimento. In uscita dai serbatoi si bypasserà la zona vaporizzazione portando il GNL direttamente alle 2 baie di carico tramite le due pompe dedicate a funzionamento alternato.

Il Gas naturale prima di essere immesso nella rete dovrà passare attraverso la strumentazione di analisi e controllo. In prima fase dovrà passare attraverso lo Skid di filtrazione. Dopo la filtrazione verrà prelevato un campione per l'analisi che verrà



effettuata nella Cabina Cromatografi. Successivamente si incontra la fase di odorizzazione. Questa fase verrà bypassata nel caso in cui ad essere immesso in rete sia gas naturale ad alta pressione, perché l'odorizzazione del metano ad alta pressione verrà effettuata laddove il futuro gestore del metanodotto lo reputi opportuno. Dopo l'odorizzazione si passa alla fase di misura fiscale, per la contabilizzazione della quantità di metano immessa in rete. Infine per regolare le caratteristiche di portata e pressione il metano passerà nel gruppo di riduzione finale (GRF), per essere immesso o nella rete dei metanodotti o nella rete cittadina.

Il BOG è il gas che viene prodotto dal riscaldamento del GNL nelle fasi di travaso e di trasporto. Nei serbatoi di stoccaggio, il BOG aumenta la pressione interna, e devono essere gestiti nel modo corretto. Questi possono essere messi in rete bypassando la rigassificazione, oppure possono essere gestiti dai motori alimentati dal boil-off stesso per la produzione di energia elettrica necessaria per il funzionamento nel terminal. Il terminale è progettato per la gestione del BOG prodotto prevedendo principalmente e l'immissione in rete e con l'obiettivo di non portare gas fino alla torcia che verrà utilizzata

Protezione antincendio mediante idranti uni 70, uni 45 e cannoncini monitori - estintori carrellati; il travaso sarà protetto da un impianto a diluvio; i sistemi saranno disposti in modo da poter intervenire su tutte le parti dell'impianto in modo efficace; saranno installati anche dei cannoncini idrici fissi e dislocati in luogo protetto da barriere in cls, per la maggior copertura delle zone sensibili.

La zona adiacente i depositi e gli altri punti pericolosi sarà protetta da sistemi di controllo dell'atmosfera con sensori che possono azionare la chiusura delle valvole di blocco previste.

L'impianto prevede l'utilizzo della torcia solamente per situazioni di emergenza, in fatti il BOG prodotto verrà principalmente utilizzato per la generazione elettrica di impianto e il rilancio nella rete di trasporto cittadina.

Il sistema di rilascio e di torcia è previsto per raccogliere e smaltire in sicurezza gli scarichi provenienti dalle linee di sfiato delle valvole di sovrappressione e dalle valvole di protezione termica presenti in tutte le componenti dell'impianto. Il rilascio di gas attraverso la torcia è atteso esclusivamente durante condizioni di funzionamento anomale e di emergenza, e si prevede la combustione al fine di minimizzare il rilascio di sostanze inquinanti. Il sistema torcia abbinato ad un separatore liquido/gas (KO-Drum) che permette di raccogliere l'eventuale frazione liquida presente nelle tubazioni di sfiato. Il sistema in particolare è composto dai seguenti componenti:

Camera di combustione in spicchi bullonati verticale in cs, compresi i seguenti accessori: gonna di supporto, connessioni strumentazione, connessioni di attacco bruciatori, passo d'uomo con relativo david, manifolds flangiati di ingresso gas, ganci v



in AISI304 per ancoraggio interno fibra, fornitura fibra ceramica, trunnion di sollevamento, scale e passerelle per accesso alla strumentazione.

Sistema di combustione, compresi i seguenti accessori: bruciatori interni e relativi collettori di distribuzione, piloti di accensioni completi di sistema he e tc di rilevazione fiamma, termocoppie di rilevazione temperatura in camera di combustione, serrande motorizzate per ingresso aria di diluizione, ventilatori assiali per ingresso aria di combustione.

Skid di alimentazione vapori, compresi i seguenti accessori: tubazioni e valvole di distribuzione vapori, tubazioni e valvole di distribuzione gas di purga, tubazioni e valvole di distribuzione LPG Gas, Arrestatore di Fiamma su linea di ingresso, Pannello di controllo ed Accensione, Cavi TC e HE da Pannello a Camera di combustione (Max. 15 mt. di distanza).

Separatore (KOD), compresi i seguenti accessori:

Connessioni, strumentazione, Connessione di Ingresso

4.2.2.1 **Serbatoi di stoccaggio GNL**

Ciascun serbatoio sarà di forma cilindrica e posizionato orizzontalmente fuori terra. I serbatoi saranno disposti in 3 gruppi, composti ognuno da 6 serbatoi, con l'asse maggiore parallelo, ed una distanza minima tra un serbatoio e l'altro di 6 m.

I serbatoi saranno a doppio strato in acciaio criogenico del tipo *full containment*, e con strato isolante composto da un intercapedine sotto vuoto riempita di perlite.

La capacità effettiva dei serbatoi sarà di 1.104 mc (tolleranza +/- 5%) considerato che potranno essere riempiti fino al 90%.

In caso di incendio o di un altro evento accidentale potrà essere necessario trasferire il GNL di un serbatoio negli altri, tale operazione sarà effettuata con l'ausilio delle pompe. Per tale evenienza non sarà possibile riempire i serbatoi più dell'85% del volume geometrico.

HT 1125/8_LNG	Singolo serbatoio (mc)	18 serbatoi (mc)	% Volume geometrico
Volume geometrico interno	1.226	22.068	100%
Volume utile (90%)	1.103	19.861	90%
Capacità tecnica	1.042	18.756	85%

I serbatoi verranno costruiti secondo la norma UNI13458 ed avranno una pressione di progetto di 8 barg. Le temperature di esercizio variano dagli -196°C ai + 50 C°.



Avranno una lunghezza di 54.1m e diametro di 6m. Attorno alla calotta esterna verranno saldate le selle di ancoraggio per cui l'altezza prevista è superiore ai 6.2m.

I serbatoi avranno un peso a vuoto di 251.000 Kg.

I serbatoi saranno dotati di doppi sistemi di lettura della pressione differenziale, della pressione e della temperatura, che forniranno alla sala controllo e al DCS le informazioni necessarie per lo svolgimento delle operazioni.

In particolare sono previsti i segnali di allarme in caso di livello alto e livello altissimo. Ogni serbatoio verrà collegato ai collettori di gestione del BOG ai collettori di sfiato delle PSV delle TSV e sarà dotato di valvole di "shut down" controllate dal PLC.

Le PSV del serbatoio verranno tarate ad una pressione di 7,5 barg. In particolare tutte le valvole di intercettazione e di chiusura, e le tubazioni criogeniche in ingresso ed uscita dal serbatoio sono previste installate tramite saldatura.

È previsto di installare i serbatoi all'interno di un'area delimitata da un cordolo in CLS unica per la coppia in cui troverà alloggio lo skid delle pompe per il rilancio del GNL a cui saranno connessi i serbatoi. I serbatoi poggeranno su plinti connessi ai pali di fondazione il dimensionamento è descritto nell'elaborato "Relazione e calcoli statici fondazioni serbatoi".

4.2.3 Termini e definizioni

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983.
(Tipo intervento: Nuovo insediamento)

CLASSIFICAZIONE

L'attività ai sensi della normativa in vigore viene classificata come: destinazione industriale

4.2.4 Ubicazione e disposizione dell'impianto

DEPOSITI CON SERBATOI FISSI DI CAPACITÀ COMPLESSIVA SUPERIORE A 30 M³

Il deposito sarà ubicato in aree destinate dal piano regolatore generale a zona industriale o assimilata o in area agricola così come definito nello strumento urbanistico. Il deposito non sarà ubicato in aree destinate dal piano regolatore generale come A, B, e C oppure a verde pubblico e in aree in cui la densità media reale di edificazione esistente sia superiore a 1,5 m³ per m² nell'area avente il raggio di 200 m dal contorno della proiezione in pianta dei serbatoi.

DISPOSIZIONE DELL'IMPIANTO



Nella progettazione ed esecuzione dell'impianto saranno seguite le norme di buona tecnica e, inoltre, i seguenti criteri generali:

- saranno previsti il minor numero possibile di connessioni ai serbatoi, in specie in fase liquida;
- sarà prevista la strumentazione e gli accessori dei serbatoi connessi alla fase vapore dei serbatoi stessi;
- sarà prevista l'accessibilità a ciascun serbatoio e punto pericoloso almeno da una strada e l'aggregabilità con mezzi fissi o mobili da almeno due lati per le situazioni di emergenza;
- sarà realizzato l'impianto in modo da favorire la ventilazione e la diluizione di eventuali perdite di G.N.L., che saranno convogliate in luogo sicuro.
- l'impianto consente di dislocare il contenuto di almeno un serbatoio negli altri, in caso di emergenza.

4.2.5 Distanze

Tabella distanze di sicurezza esterna (rif. Elaborato D_06_AN_05_PPI_R00)

Rispetto ai seguenti elementi pericolosi del deposito saranno osservate le seguenti distanze di sicurezza esterna:

Elemento pericoloso	Distanza [m]
Serbatoi fissi	170,00
Punti di travaso (baie di carico)	284,00
Dispositivi di travaso (baie di carico)	290,00
da autocisterne o ferrocisterne (baie di carico)	290,00
Pompe, compressori, contatori per liquido	177,00

Tabella distanze di sicurezza interna

Rispetto agli elementi pericolosi del deposito saranno osservate le seguenti distanze minime di sicurezza interna:

Elemento pericoloso	Punti di travaso [m]	Serbatoi [m]	Pompe compressori [m]	Contatori per liquido [m]	Vaporizzatori [m]	Interpost o muro
Punti di travaso	10,00					SI



Serbatoi fissi	61,00					NO
pompe, compressori	77,00	10,00				NO
contatori per liquido		36,00				NO
vaporizzatori	43,00	19,00				NO
autocisterne o ferro cisterne in travaso		50,00	88,00	65,00	42,00	NO
Gruppo elettrogeno	178,00	79,00	122,00	248,00	150,0 0	NO

Saranno inoltre osservate le seguenti distanze minime fra elementi pericolosi:

Elemento pericoloso 1	Elemento pericoloso 2	Distanza [m]
da autocisterne	punti di travaso	25,00
serbatoi cilindrici orizzontali o sferici fuori terra	serbatoi	6,00

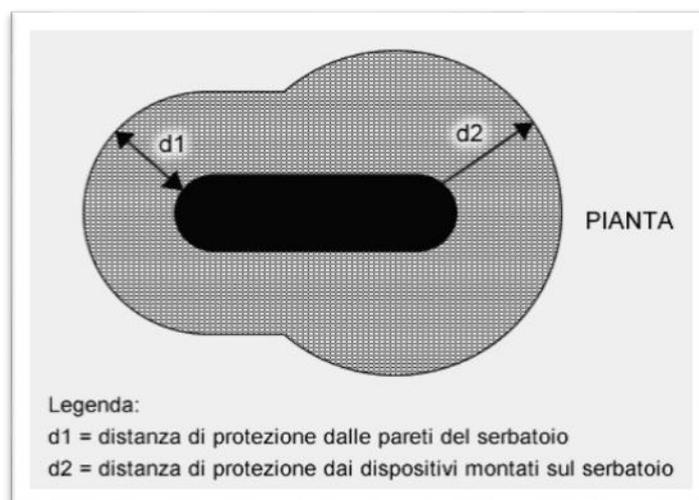
Tabella distanze di protezione

Rispetto agli elementi pericolosi del deposito saranno osservate le seguenti distanze minime di protezione:

Elemento pericoloso	Distanza [m]
punti di solo riempimento	10,00
punti di travaso	25,00
dispositivi travaso	20,00
tubazioni con giunzioni saldate in fase liquida, e in fase gassosa alla pressione del serbatoio	4,00
flange, raccordi, valvole su tubazioni	5,00
punti di spurgo e sfiato dei serbatoi (capacità superiore a 5 m ³)	15,00

4.2.6 Zona di rispetto

Le distanze di cui alla tabella superiore, determinano all'interno del deposito, una zona di rispetto come nella seguente figura.



In verticale, la zona di rispetto si estenderà per un metro al di sopra dei punti pericolosi, raccordandosi con i limiti della zona in proiezione.

4.2.7 Serbatoi fissi e accessori

Generalità

I serbatoi saranno installati all'aperto.

I serbatoi saranno progettati, costruiti e collaudati in conformità alle norme vigenti sugli apparecchi a pressione.

Numero	Capacità [m ³]	Installazione	Tipo	Tipo fissaggio	Prodotto	Cassa cont.	di	Tipo supporti serb. fuori terra
18	1226,00	fuori terra doppio strato	cilindrici orizzontali	ancorati	GNL	SI		in cemento armato

Serbatoi fuori terra

I serbatoi saranno installati all'aperto e saranno di tipo di tipo doppio strato in acciaio criogenico. I serbatoi e le strutture accessorie saranno collocati su adatte fondazioni, opportunamente calcolate in modo che sia impedito qualsiasi spostamento laterale o cedimento, anche differenziale.

Le fosse di raccolta saranno realizzate tenendo conto che il liquido che potrebbe sversarsi è metano e dunque non è plausibile la creazione di pozze di gas in quanto l'evaporazione non permetterebbe la stratificazione del liquido fuoriuscito.

Nelle vasche di raccolta, comunque presenti, sarà installato un sistema di controllo dell'atmosfera.



Accessori dei serbatoi

I serbatoi saranno provvisti di valvole di sicurezza, in conformità alle norme sugli apparecchi a pressione.

4.2.8 Impianti per il travaso

4.2.8.1 Generalità sui punti di travaso

Il travaso da autocisterne e a serbatoi fissi, e viceversa, sarà eseguito mediante due linee, di cui una per la fase liquida ed una per il ritorno della fase gassosa, con l'ausilio di una pompa o di un compressore, e comunque in modo da evitare dispersioni di gas nell'atmosfera.

Il collegamento fra autocisterne e l'impianto fisso avverrà per la fase liquida mediante appositi bracci metallici. Inoltre sarà predisposto un impianto di consenso all'azionamento delle pompe del GNL, asservito alla messa a terra delle autocisterne.

I punti di travaso saranno ubicati in zona aperta e ventilata evitando aree infossate, in modo da essere osservabili dai luoghi di controllo del deposito.

Le estremità dell'impianto fisso a cui sono collegati i bracci metallici saranno dotati dei seguenti dispositivi:

- valvola di non ritorno e valvola di intercettazione manuale a monte della stessa;
- valvola comandata a distanza e valvola di intercettazione manuale a monte della stessa.

Le estremità libere dei bracci metallici per la fase gassosa saranno provviste di valvola di intercettazione manuale, con dispositivo di fermo nella posizione di chiusura.

In prossimità dei punti di travaso sono posti i comandi di arresto per le pompe o compressori che servono il travaso.

Le baie di carico nei quali si effettuerà il caricamento di autocisterne e saranno dotati di impianto omologato per la pesatura o di altro sistema idoneo alla verifica del quantitativo caricato.

4.2.8.2 Punti di travaso per autocisterne

I punti di travaso per autocisterne saranno disposti in modo da:

- evitare per quanto possibile interferenze di traffico fra autocisterne ed altri automezzi circolanti nel deposito;
- consentire il rapido allontanamento delle autocisterne in caso di necessità;
- permettere l'agevole entrata di mezzi di emergenza provenienti dall'esterno;



Ogni punto di travaso potrà consentire il carico o lo scarico contemporaneo di motrice e rimorchio della stessa autocisterna.

Più punti di travaso realizzati presso lo stesso deposito saranno disposti paralleli tra loro, nel rispetto delle distanze di sicurezza interne.

La pavimentazione in corrispondenza del punto di sosta dell'autocisterna per il travaso saranno di tipo impermeabile ed in piano (con pendenza massima ammessa dell'1%) per evitare movimenti incontrollati del veicolo sotto travaso.

Le attrezzature dei ponti di travaso saranno efficacemente protette da urti da parte delle autocisterne.

Le autocisterne in attesa, prima e dopo il travaso, saranno sostate in apposite aree al di fuori delle zone di rispetto di cui al punto 4.5.

Il tronchetto di collegamento fra autocisterna e valvola terminale del braccio di carico sarà provvisto di apposito dispositivo che né consentirà lo svuotamento in area sicura, prima che sia scollegato il braccio.

I punti di travaso saranno dotati di dispositivi di sicurezza atti ad evitare la fuoriuscita di GNL in caso di rottura del braccio di carico dovuta alla manovra dell'autocisterna.

4.2.9 Attrezzature per GNL

4.2.9.1 Tubazioni per liquido

Le tubazioni per la movimentazione di GNL liquido all'interno del deposito saranno installate fuori terra.

Le tubazioni saranno sostenute ed installate in modo da avere adeguata flessibilità e assorbire spostamenti dovuti a espansione e contrazione termica e sforzi da parte degli apparecchi cui sono collegate.

Le tubazioni fuori terra saranno disposte in modo che siano evitati urti accidentali, ad esempio da parte di automezzi in servizio nel deposito o di mezzi antincendio.

Le tubazioni saranno sempre posizionate esternamente agli edifici.

Le tubazioni saranno sostenute ed installate in modo da avere adeguata flessibilità e assorbire spostamenti dovuti a espansione e contrazione termica e sforzi da parte degli apparecchi cui sono collegate.

Le tubazioni saranno progettate per una pressione non inferiore a 70 bar.

Le tubazioni in acciaio saranno protette dalle corrosioni mediante adatto trattamento di verniciatura per i tratti fuori terra.

4.2.9.2 Valvolame ed accessori



Le valvole, i rubinetti, le flange, i raccordi, gli accessori per la fase liquida o per la fase gassosa saranno realizzate in acciaio.

Le valvole, i rubinetti, le flange, i raccordi, gli accessori saranno progettati per una pressione non inferiore a 70 bar anche se disposti nelle linee a pressione inferiore (es. linee di aspirazione pompe)

Le valvole di intercettazione poste sulle linee del liquido e quelle poste sugli attacchi dei serbatoi per la fase gas saranno di tipo tale da non consentire apprezzabili perdite verso l'esterno quando esse siano investite dal fuoco.

4.2.9.3 *Pompe, compressori e contatori*

Pompe, compressori e contatori per liquido sono installati all'aperto in area ventilata e non infossata.

Pompe, compressori e contatori per liquido saranno progettati per la massima pressione raggiungibile durante l'esercizio, tenendo anche conto della sovrappressione di mandata e comunque per una pressione non inferiore a 30 bar.

4.2.9.4 *Vaporizzatori*

I vaporizzatori saranno installati all'aperto. Tipo di vaporizzazione: ad aria naturale
Potenzialità vaporizzatori di 100.000,00 mc/h

I vaporizzatori saranno disposti in parallelo rispetto al serbatoio dal quale sarà effettuato il prelievo del GNL liquido.

I vaporizzatori saranno progettati, costruiti e verificati in conformità alle norme vigenti sugli apparecchi a pressione, e sono corredati di valvola di sicurezza contro le sovrappressioni.

I vaporizzatori saranno progettati e costruiti in modo da impedire:

- l'entrata di GNL liquido o gassoso nel circuito del fluido riscaldante;
- il passaggio di GNL liquido nel circuito del GNL gassoso;

4.2.9.5 *Aperture di spurgo e di sfiato*

Le linee di spurgo o di sfiato, compresi gli sfiati di valvole di sicurezza per eccesso di pressione collegate ad apparecchi e impianti contenuti all'interno di locali e le valvole di sfiato, saranno convogliate in torcia calda, in area sicura.



4.2.10 Caratteristiche delle costruzioni

4.2.10.1 *Recinzione*

Il deposito sarà provvisto di una recinzione estesa all'intero perimetro di altezza 2,50 m e di tipo muro continuo in lastre di calcestruzzo.

La recinzione del deposito sarà a distanza di protezione rispetto agli elementi pericolosi. La recinzione sarà provvista di due accessi carrai di altezza 5,00m e di larghezza 5,00m, che consentiranno l'agevole passaggio di mezzi antincendio provenienti dall'esterno e saranno situate il più possibile distanti dagli elementi pericolosi del deposito.

4.2.10.2 *Fondazioni e supporti per i serbatoi*

Le fondazioni ed i supporti dei serbatoi saranno calcolati sulla base di un adeguato studio sismico e geologico del terreno.

I supporti dei serbatoi fuori terra avranno resistenza al fuoco R 90 e saranno in cemento armato.

Sarà assicurato, con adatti sistemi, che i supporti in cemento armato non siano a diretto contatto con l'involucro a pressione del serbatoio, onde evitare corrosioni.

4.2.10.3 *Pozzetti per pompe di serbatoi interrati*

I pozzetti per pompe di serbatoi interrati saranno costruiti come segue:

- struttura in cemento armato con intonaco in malta cementizia;
- bordi superiori sporgenti almeno 0,1 m sul piano di campagna;
- scala fissa antiscintilla per l'agevole accesso;
- ampiezza sufficiente per le manovre;

4.2.11 Impianti elettrici, di protezione catodica e di terra

4.2.11.1 *Generalità*

Gli impianti elettrici e di terra saranno eseguiti a regola d'arte.



I comandi principali di distribuzione di energia elettrica saranno accentrati in un unico quadro di comando adeguatamente segnalato, collocato in prossimità dell'ingresso, e comunque all'esterno della zona di rispetto degli elementi pericolosi.

Gli elementi pericolosi dell'impianto non risulteranno sottostanti a linee elettriche ad alta tensione.

4.2.11.2 *Impianti di illuminazione*

Il deposito sarà provvisto di impianto fisso di illuminazione. L'impianto consentirà l'illuminazione delle valvole e di tutte le apparecchiature la cui utilizzazione sarà rilevante ai fini della sicurezza al fine di permetterne comodamente la sorveglianza.

Le zone di rispetto saranno altresì illuminate.

4.2.11.3 *Impianti di terra*

I serbatoi, gli impianti fissi e le strutture metalliche fisse saranno collegati elettricamente a terra per la dispersione delle cariche elettrostatiche e per la protezione contro le scariche atmosferiche e le correnti di guasto delle apparecchiature elettriche.

I punti di travaso saranno corredati di impianto terra e di cavi e pinze per il collegamento di terra fra impianto fisso e le autocisterne.

Il sistema sarà provvisto di adatta apparecchiatura a sicurezza per l'ottenimento della continuità elettrica soltanto dopo il collegamento meccanico della pinza al mezzo mobile.

I bracci metallici saranno conduttori per tutta la loro estensione.

I locali contenenti elementi pericolosi saranno provvisti di protezione contro le scariche atmosferiche realizzata a regola d'arte.

4.2.12 Protezione antincendio

4.2.13 Generalità

I depositi di GNL saranno provvisti, di impianti ed attrezzature antincendio aventi le seguenti funzioni:

- controllare ed eventualmente estinguere rapidamente principi di incendio;
- raffreddare in caso di incendio i mezzi in fase di scarico;
- evitare la propagazione del fuoco agli impianti fissi ed ai mezzi mobili, e comunque alle zone adiacenti;
- ridurre i danni alle installazioni fisse o mobili in caso di incendio;
- favorire la diluizione nell'aria di eventuali perdite di G.N.L.;



- favorire l'avvicinamento degli operatori di soccorso agli organi di manovra, comando e controllo dell'impianto;

Tutti gli elementi pericolosi dei depositi saranno dotati di protezione antincendio mediante impianti idrici o estintori.

4.2.13.1 Idranti

La rete sarà provvista dei seguenti idranti:

N. monitori = 11. Dei quali 6 su torretta e controllabili da remoto.

N. idranti DN 70 = 8.

N. idranti DN 45 = 12.

La rete di idranti sarà provvista di tre attacchi di mandata per autopompa, installati in posizione facilmente accessibile e protetta.

Gli idranti saranno disposti ad intervalli regolari non superiori a 60 m, saranno facilmente accessibili e saranno ubicati in modo da non subire danneggiamenti dovuti al traffico e comunque disposti in modo da coprire l'intera area degli elementi pericolosi dell'impianto.

Gli idranti saranno corredati di cassetta di custodia con relative tubazioni flessibili, lance e chiavi. Le lance saranno a getto multiplo, pieno e frazionato.

I sistemi monitorare saranno dislocati attorno alle aree a rischio di incidente per permettere di coprire tutta la superficie utile e saranno utilizzati anche per l'eventuale raffreddamento degli involucri dei serbatoi e dei vaporizzatori.

4.2.13.2 Impianti idrici di raffreddamento

Gli impianti di raffreddamento saranno realizzati in modo che l'intera superficie delle zone da proteggere efficacemente ed uniformemente irrorata dall'acqua di raffreddamento, anche in presenza di vento.

Gli impianti di raffreddamento dei punti di travaso saranno realizzati con tubi provvisti di ugelli spruzzatori disposti in modo da coprire tutta la possibile area di permanenza delle autocisterne o ferro cisterne durante le operazioni di travaso.

La portata d'acqua degli impianti di raffreddamento sarà almeno pari a 10 Litri/min/ m² sulle cisterne sotto travaso;

Tali portate saranno dimensionate in funzione della superficie totale della cisterna di maggiori dimensioni sotto travaso e della proiezione orizzontale delle zone da proteggere.

Gli impianti per il raffreddamento delle aree dei vari elementi pericolosi saranno intercettabili singolarmente.



Le valvole manuali di intercettazione degli impianti di raffreddamento saranno ubicate a distanza di almeno 20 m dai punti pericolosi, sono protette da un muro alto 2.5 m e segnalate con cartello indicatore delle zone di intervento servite.

Le tubazioni degli impianti di raffreddamento saranno munite di dispositivi di drenaggio, per consentirne lo svuotamento dopo l'utilizzo ed evitare ostruzioni o rotture per congelamento dell'acqua.

4.2.13.3 *Portata e riserva d'acqua*

La portata complessiva d'acqua dell'impianto idrico antincendio sarà almeno pari a quella necessaria per il funzionamento contemporaneo di tutti gli impianti di raffreddamento posti entro un raggio di 30 m da quello, fra i possibili punti pericolosi, che richiede la maggiore portata d'acqua. A tale portata sarà aggiunta una portata fissa di 30 m³/h.

L'alimentazione idrica degli impianti antincendio:

- assicurerà la portata totale di progetto per almeno un'ora;
- sarà realizzato a regola d'arte

CALCOLO FABBISOGNO ACQUA ANTINCENDIO

Area bracci di carico

Area da proteggere con effetto diluvio:

$70 \text{ m}^2 \times 2 \text{ zone} = 140 \text{ m}^2$ - prevedendo un fabbisogno min. di 10 l/m²/min

$140 \text{ m}^2 \times 10 \text{ l/m}^2/\text{min} = 1400 \text{ l/min}$

Da cui si ottiene il fabbisogno orario

$1400 \text{ l/min} \times 60 \text{ min} = 84.000 \text{ l/h} = 84 \text{ m}^3/\text{h}$

Area deposito con idranti e monitori

Si tenga conto che ciascun monitore ha una portata pari a un 2000 l/min

Si tenga conto che ciascun idrante UnI70 ha una portata pari a un 300 l/min

Ipotizzando che si utilizzino contemporaneamente tre monitori e due UNI 70 si ottiene un valore pari a:

Monitori – $2000 \text{ l/min} \times 3 = 6000 \text{ l/min}$

UnI70 – $300 \text{ l/min} \times 2 = 600 \text{ l/min}$

Da cui si ottiene

$6000 \text{ l/min} + 300 \text{ l/min} = 3600 \text{ l/min}$

Da cui si ottiene il fabbisogno orario

$3600 \text{ l/min} \times 60 \text{ min} = 396.000 \text{ l/h} = 396 \text{ m}^3/\text{h}$

Tenendo conto che la norma preveda un volume fisso pari a 30 m³/h



Si ottiene il seguente volume utile di acqua per l'antincendio
 $84 \text{ m}^3/\text{h} + 30 \text{ m}^3/\text{h} + 396 \text{ m}^3/\text{h} = 510 \text{ m}^3/\text{h}$ complessivi

Considerando un rinalzo in vasca pari a circa 30 l/min si ottiene che il volume utile della vasca antincendio non dovrà essere inferiore a 500 m^3

4.2.13.4 *Pompe antincendio*

Le pompe antincendio saranno azionate automaticamente e rispondono ai seguenti requisiti:

- La portata richiesta sarà assicurata da due pompe antincendio principali, azionate da motore termico;
- Oltre alle suddette pompe principali sarà disponibile una pompa di riserva con prestazioni della maggiore delle pompe principali;
- La postazione delle pompe antincendio sarà facilmente accessibile, distante per quanto possibile dagli elementi pericolosi, comunque non meno di 20 m;
- I vari elementi delle stazioni di approvvigionamento e pompaggio dell'acqua e le tubazioni saranno protetti efficacemente dal gelo, qualora questo si rendesse necessario;

di seguito si fornisce una breve descrizione dell'impianto studiato per il caso in esame:

4.2.13.5 *Riferimenti normative*

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma UNI 10779:2014 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti"
- Norma UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- D.M. 20/12/2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"
- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi



PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

La misurazione e la natura del carico di incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile e la presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete di idranti.

4.2.13.6 Dimensionamento Della Rete Idrica

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari della potenza minima della pompa da installare a monte rete. E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/sec.

4.2.13.7 Perdite di Carico Distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

60.500.000 = coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in kPa)

H_d = perdite distribuite [bar]
 Q = portata nel tratto [l/min]
 L = lunghezza geometrica del tratto [m]
 D = diametro della condotta [mm]
 C = coefficiente di scabrezza

Sigla Identificati va	Descrizione	C (Nuov o)
-----------------------------	-------------	------------------



A8M	ACCIAIO non legato UNI 8863 Serie Media	120
P12	POLIETILENE PE 100 PN 20 UNI 10910-2 SDR 9 (Sostituiti da UNI EN 12201)	150

4.2.13.8 *Perdite di Carico Concentrate*

Le perdite di carico concentrate sono dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori); Esse sono state trasformate in "*lunghezza di tubazione equivalente*" come specificato nella norma UNI 10779 ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura. Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "*lunghezza equivalente*" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "*lunghezza equivalente*" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

4.2.13.9 *Dati di calcolo della rete*

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei tratti.



La rete è a maglia, con anelli aventi quindi uno o più lati in comune. Per la determinazione delle grandezze idrauliche della rete a maglia è stato utilizzato il metodo iterativo di Hardy-Cross, in cui le portate iniziali fittizie sono state determinate mediante un sistema di equazioni di moto ai tratti ($\Delta P = K \times Q \times |Q|$) e di equilibrio ai nodi ($\sum(Q) = 0$). Una volta definite le portate iniziali si è avviata la reiterazione di Hardy-Cross tenendo conto nei lati comuni delle portate correttive fittizie dei due anelli che fanno capo ai lati comuni stessi. Il processo iterativo viene concluso quando tutte le portate correttive dei vari anelli risultano inferiori a 0.01. Per la determinazione delle pressioni si è, infine, proceduto analogamente mediante sistema.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla Identificativa	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
A8M	ACCIAIO non legato UNI 8863 Serie Media	120	84
P12	POLIETILENE PE 100 PN 20 UNI 10910-2 SDR 9 (Sostituiti da UNI EN 12201)	150	105

4.2.13.10 Risultati Di Calcolo

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata = 9181.98 l/min

Pressione = 9.83 bar

E' stato prescelto quindi il seguente gruppo di pompaggio:

E' stato prescelto quindi il seguente gruppo di pompaggio:

N° DUE MOTOPOPE DI SERVIZIO IN PARALLELO (CIASCUNA 100 % DEL FABBISOGNO IDRICO)

N° UNA MOTOPOMPA DI RISERVA (100 % DEL FABBISOGNO IDRICO)

N° UNA POMPA ELETTRICA JOLLY



N° UNA MOTOPOPA DI SERVIZIO PER L'IMPIANTO A DILUVIO

N° UNA MOTOPOMPA DI RISERVA) PER L'IMPIANTO A DILUVIO

4.2.13.11 *Alimentazioni*

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

4.2.13.12 *Installazione del Gruppo di pompaggio*

Il gruppo di pompaggio, fisso ad avviamento automatico, e tutto l'impianto idrico risultano essere conformi a quanto disposto dalla norma UNI EN 12845 e sarà collegata ad una vasca, in posizione soprabattente in quanto non sono rispettate una delle due seguenti condizioni:

- il suo asse si trova al di sopra del livello minimo x dell'acqua di oltre 2 m;
- due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione sarà al di sopra dell'asse della pompa.

La condotta di aspirazione sarà orizzontale o avrà comunque pendenza in salita verso la pompa: per evitare la formazione di sacche d'aria sulla condotta stessa, sarà installato un vuoto-manometro in vicinanza della bocca di aspirazione della pompa stessa. Inoltre sarà garantito che l'NPSH disponibile all'ingresso della pompa superi l'NPSH richiesto di almeno 1 m con la massima portata richiesta e alla massima temperatura dell'acqua.

Il diametro della tubazione di aspirazione non sarà inferiore a 80 mm e, contemporaneamente, sarà tale da garantire che la velocità non superi 1,5 m/s quando la pompa sta funzionando alla massima portata richiesta. L'altezza dal livello minimo dell'acqua all'asse della pompa non supererà i 3,2 metri. Nel punto più basso della tubazione di aspirazione sarà posizionata una valvola di fondo e, a monte di questo, un filtro in grado di bloccare oggetti con diametro superiore a 5 mm e con area di passaggio pari almeno a 1.5 volte il diametro di aspirazione. Il filtro potrà essere pulito senza dover svuotare la riserva. Ogni pompa avrà dei dispositivi automatici di adescamento in conformità al punto 10.6.2.4 della EN 12845.



La condotta di mandata di ciascuna pompa sarà direttamente collegata al collettore di alimentazione dell'impianto e corredata nell'ordine di:

- un manometro tra la bocca di mandata della pompa e la valvola di non-ritorno;
- una valvola di non-ritorno posta nelle immediate vicinanze della pompa, con a monte il relativo rubinetto di prova;
- un tubo di prova con relativa valvola di prova e misuratore di portata con scarica a vista; saranno inoltre previsti degli attacchi per verificare la taratura dell'apparecchio tramite un misuratore portatile;
- un collegamento al dispositivo di avviamento automatico della pompa ;
- una valvola di intercettazione.

Le pompe saranno ad avviamento automatico e funzioneranno in continuo finché saranno arrestate manualmente. Saranno previsti dispositivi per il mantenimento di una circolazione continua d'acqua attraverso la/le pompe per evitarne il surriscaldamento quando il funzionamento è a mandata chiusa.

Il serbatoio del combustibile sarà in acciaio saldato e ne sarà previsto uno per ciascun motore se le motopompe saranno più di una, ogni serbatoio avente una propria tubazione di alimentazione metallica non saldata. Trattandosi di rischio alto, esso sarà tale da garantire combustibile necessario a far funzionare il motore a pieno carico per 120 minuti. Sarà installato ad un livello più alto rispetto alla pompa di iniezione per assicurare una alimentazione a gravità, ma non direttamente al di sopra del motore e sarà dotato di indicatore di livello del carburante. Tutte le valvole inserite nella condotta di alimentazione del combustibile avranno la posizione chiaramente indicata e saranno bloccate in posizione di apertura. Sul fondo sarà prevista una valvola di scarico di almeno 20 mm.

4.2.13.13 *Stazione di pompaggio*

Trattandosi di “*nuova costruzione*” i locali pompe saranno conformi alla UNI 11292 del 2008. In particolare la stazione pompe sarà ubicata in un apposito locale destinato esclusivamente ad impianti antincendio situati nella stessa proprietà. Detto locale è separato dai restanti tramite elementi verticali e orizzontali resistenti al fuoco come minimo REI 60 ed ha almeno un accesso dall'esterno, con porta chiusa a chiave. Una copia della chiave dovrà essere disponibile sotto vetro in prossimità dell'ingresso. L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti tuttavia potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo. Una copia della chiave dovrà essere disponibile sotto vetro in prossimità dell'ingresso. L'accesso sarà a mezzo di varco verticale, di altezza minima di 2 m e larghezza di almeno 0.8 m. L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti tuttavia potranno



accedere senza difficoltà in ogni tempo, fermo restando che eventuali scale non saranno di tipo verticale.

All'interno, il locale avrà altezza non inferiore a 2.4 m, salvo laddove sono presenti strutture per il quale sarà concesso scendere localmente a un massimo di 2 m. L'aerazione sarà con aperture grigliate permanenti, con superficie pari almeno ad 1/100 della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a 0.1 m².

Sarà garantita la ventilazione necessaria per i motori. Trattandosi di motori diesel, il sistema di raffreddamento dei motori e di scarico dei gas saranno realizzati rispettivamente secondo i paragrafi 5.2.2 e 6.5 della UNI 11292. Serbatoi e alimentazione degli stessi, poi, rispetteranno quanto indicato al capitolo 7 della stessa norma.

Nella stazione pompe sarà mantenuta una temperatura non minore di 10°C, trattandosi di motopompe, garantendo sempre un'umidità non superiore all'80%. L'impianto di riscaldamento dovrà essere dotato di un termostato cumulato agli altri allarmi del gruppo per avvertire il gestore dell'impianto che la temperatura all'interno del locale ha raggiunto valori non consentiti. Nel locale sarà realizzato un impianto di illuminazione elettrico, che garantisce almeno 200 lux, comprensivo di illuminazione di emergenza con almeno 25 lux per un tempo di 60 minuti, e di presa di corrente monofase distinta da quella dei quadri elettrici delle unità di pompaggio. Sarà inoltre installato un estintore a polvere da 6 kg di potenzialità almeno 34A144BC e, se la potenza installata risulterà superiore a 40 kW, anche un estintore a CO₂ con classe di spegnimento minima 113BC. Nel locale dovrà essere appesa una planimetria plastificata degli elaborati grafici "as built" realizzati a cura dell'installatore. Le chiavi di comando dei quadri di controllo, che non possono essere attaccate ai quadri dovranno essere disposte in apposita cassetta sotto vetro all'interno del locale stesso e una copia, assieme alla chiave di accesso al locale, dovrà essere messa nel locale sempre presidiato. La stazione pompe, le condotte e le relative apparecchiature saranno protetti contro gli urti. Gli spazi disponibili e l'ubicazione dei macchinari dovranno permettere le operazioni di manutenzione, anche in loco e di ispezione senza difficoltà. Per questo motivo sarà garantito uno spazio di almeno 0.8 m lungo 3 lati del gruppo pompe (0.6 m laddove ci sono localmente strutture ingombranti). Se quest'ultimo sarà del tipo preassemblato, e con almeno due macchine, allora tale spazio sarà garantito sui tutti e 4 i lati.

4.2.13.14 Collaudo degli Impianti

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- Accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato;
- Verifica di conformità dei componenti utilizzati;
- Verifica della posa in opera "a regola d'arte";



- Esecuzione delle prove previste dalla norma UNI 10779

4.2.13.15 *Esecuzione del Collaudo*

Saranno eseguite le seguenti prove minime, previo lavaggio delle tubazioni con velocità dell'acqua non minore di 2 m/sec, e avendo avuto cura di individuare i punti di misurazione, predisponendoli con un attacco per manometro:

- esame generale di ogni parte dell'impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio, comunque non inferiore a 14 bar per 2 ore;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso, aprendo completamente un terminale finale di ogni diramazione principale di almeno 2 terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto (portate e pressioni minime) in merito a contemporaneità, durata, ecc.

Per le alimentazioni, il collaudo sarà eseguito in conformità a quanto indicato dalla norma **UNI EN 12845**.

4.2.14 Generalità Sistemi Di Sicurezza E Impianti

4.2.14.1 *Estintori*

Gli estintori saranno di tipo approvato dal Ministero dell'Interno. Ogni elemento pericoloso dell'impianto sarà dotato di estintori per fuochi di classe B - C, portatili e/o carrellati. Gli estintori saranno disposti in posizione visibile e facilmente accessibile, a distanza di almeno 10 m dagli elementi pericolosi.

4.2.14.2 *Impianto di allarme e di comunicazione*

Il deposito sarà dotato di un sistema di allarme interno e di comunicazione, costituito da sistemi fissi manuali di segnalazione di incendio che sono agevolmente azionati in caso di necessità e da una o più sirene di allarme che sono avvertite da tutto il personale presente nel deposito. Tali sistemi di segnalazione sono eseguiti a regola d'arte. Sarà inoltre installato un sistema di rivelazione fughe gas con sensori, ubicati opportunamente nelle zona a rischio di rilascio, e pulsanti manuali di avviso, tutti



asserviti ad una centralina di rilevamento posta in luogo presidiato e comunque dotata di un commutatore telefonico per avvisi in remoto.

Di seguito si descrivono le metodologie ed i sistemi che saranno valutati, in sede di progetto esecutivo, per la rivelazione fughe gas e l'allarme.

I riferimenti normativi sono la CEI 31-35.

Una prestazione ottimale del sistema di rivelazione gas ed un funzionamento sicuro saranno raggiunti solo attraverso un adeguato sistema di verifiche.

Le verifiche dovranno essere annotate su un apposito registro, indicando almeno la data di effettuazione delle manutenzioni e dei vari interventi di manutenzione straordinaria.

Per individuare il miglior modo di installazione dei rivelatori di gas si farà ricorso alla stessa norma CEI prima menzionata, dove sono elencate le caratteristiche ambientali da individuare utili sia per il corretto posizionamento, sia per stabilire il numero dei sensori gas.

I parametri da tenere in considerazione saranno:

- Il tipo o i tipi di gas presenti
- Se gas o vapore pesante rispetto all'aria
- La tipologia del sito di installazione
- Come è realizzato il pavimento del luogo da proteggere
- L'ambiente in aria libera o in volume delimitato
- Le sorgenti di emissione e la loro ubicazione
- Tubazioni (e la loro dimensione) con interruzioni meccaniche come filetti, flange, punti di interruzione dovuti ad attacchi di componenti come valvole, derivazioni, ecc.
- Serbatoi (e la loro dimensione)
- La pressione del gas contenuto
- L'eventuale presenza e ubicazioni delle fonti d'innescio (quadri elettrici, corpi caldi, fiamme libere, frizioni tra materiali, ecc.)

Una caratteristica molto importante del gas consiste nella sua velocità di diffusione, particolare importante per stabilire la quantità dei sensori gas da installare a protezione del sistema.

Tipicamente un gas poco denso, e quindi leggero, ha la capacità di diffondersi molto velocemente, quindi possiede un'elevata velocità di diffusione: il sensore gas o allarme gas sarà raggiunto rapidamente.

SISTEMI MANUALI DI ALLARME

A corredo dei sensori gas saranno installati pulsanti di allarme manuale, dislocati nelle adiacenze dei punti sensibili, facilmente raggiungibili e di facile individuazione.



4.2.15 Segnaletica di sicurezza

Il deposito sarà corredato di adatta segnaletica, comprendente segnali di avvertimento, divieto e pericolo conformi alle disposizioni vigenti in materia, nonché segnaletica indicante le procedure di emergenza e la mappa delle risorse antincendio.

Sarà installata la cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. n. 81/2008, avente il seguente scopo:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza, o ai mezzi di soccorso o salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di sicurezza;

Sarà segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.

Saranno apposti cartelli indicanti:

- le uscite di sicurezza dei locali;
- la posizione dei pulsanti dei punti manuale di allarme;
- la posizione degli estintori a servizio dell'attività;

Saranno installati cartelli di:

- divieto;
- avvertimento;
- prescrizione;
- salvataggio o di soccorso;
- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione;

Segnaletica utilizzata

Descrizione	Posizionamento	Segnale	Quantità
Attacco autopompa VV.F.	In prossimità dell'attacco autopompa VV.F.		1

Estintore	In prossimità dell'estintore.		1
Estintore CO2	In prossimità dell'estintore.		1
Estintore carrellato	In prossimità dell'estintore.		1
Idrante	In corrispondenza degli idranti.		1
Tensione elettrica pericolosa	Sulle porte di ingresso delle cabine di distribuzione, di locali, armadi ecc. contenenti conduttori ed elementi in tensione. Su barriere, difese, ripiani posti a protezioni di circuiti elettrici.		1
Gas infiammabile			1
Gas esplosivo			1
Materiale infiammabile	Sulle porte dei locali in cui sono depositati materiali infiammabili in genere.		1
			1
Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori	In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.		1
Vietato fumare	Nei luoghi ove è esplicitamente vietato fumare per motivi igienici o per prevenire gli incendi.		1

Vietato fumare o usare fiamme libere	In tutti i luoghi nei quali esiste il pericolo di incendio o di esplosione.		1
Azionare in caso di pericolo			1
Cassetta di medicazione			1
Indicazione punto di raccolta	In prossimità del punto di raccolta.		1
Lasciare liberi i passaggi e le uscite	In corrispondenza di passaggi ed uscite.		1

Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

- divieto di usare fiamme libere;
- divieto di depositare sostanze infiammabili o combustibili;
- divieto di eseguire riparazioni o prove motori;
- divieto di parcheggiare veicoli con perdite anormali di carburante o lubrificante;
- divieto di fumare.

4.2.15.1 Impianti di rilevazione

Il deposito sarà provvisto di sistemi di controllo dell'atmosfera con sensori disposti in corrispondenza dei punti critici del deposito che sono conformi a quanto previsto nell'articolo 11.14 del DM 13 Ottobre 1994.

Il deposito è provvisto di impianto di rilevazione di incendio con sensori o fusibili disposti in corrispondenza dei punti critici del deposito, che azionano la chiusura delle valvole di blocco previste.

I sensori saranno collegati all'impianto di allarme interno.

4.2.15.2 Sistema di controllo dell'atmosfera

Il sistema di controllo dell'atmosfera sarà:



- realizzato ed installato a regola d'arte;
- soddisfacente alla classificazione elettrica dell'area;
- sottoposto a controllo periodico sull'efficienza e taratura con scadenza trimestrale;
- azionerà un allarme quando si raggiunga il 25% del limite inferiore di esplosività ed interrompere l'alimentazione del GNL agli eventuali impianti contenuti nel locale quando si raggiunga il 50% di detto limite.

Gli interventi saranno effettuati a cura di personale specializzato e saranno registrati a firma del personale specializzato in un apposito registro a fogli numerati e vidimati dal responsabile del deposito.

4.2.15.3 Disposizioni di esercizio

Personale

Il personale addetto ai depositi oggetto sarà edotto su:

- i rischi specifici derivanti dall'attività;
- il regolamento interno di sicurezza ed il piano per gli interventi di emergenza;
- le modalità d'uso dei mezzi di protezione e antincendio.

Il personale dovrà, inoltre, essere istruito sulle cautele da osservare per ovviare a perdite di gas, incendi e scoppi e per intervenire efficacemente in caso di emergenza.

Il personale addetto allo scarico di autocisterne presso impianti centralizzati per tutti gli usi, o comunque presso impianti di terzi, dovrà frequentare i corsi previsti dalla vigente normativa ed essere provvisto di relativa attestazione.

La direzione del deposito sarà affidata a persone in possesso di laurea ad indirizzo tecnico o di diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico e che:

- abbiano svolto esperienza almeno biennale nel ramo, espletando mansioni tecniche;
- in alternativa al punto a), siano in possesso di attestato di proficua frequenza ad apposito corso di addestramento, affidato ad organismo qualificato, il cui programma sia stato preventivamente approvato dal Ministero dell'Interno.

In funzione del tipo di deposito, dovranno prevedersi almeno i seguenti mezzi di protezione individuale:

- tuta antitermica di avvicinamento;
- coperte antifiamma;
- schermi protettivi;
- apparecchi di respirazione.



I depositi saranno dotati di apparecchiatura portatile di rilevazione gas (esplosimetro).
Le tubazioni saranno provviste di giunto isolante in corrispondenza dell'entrata ed uscita dal terreno.

Documenti tecnici

Presso i depositi saranno disponibili ed esposti i seguenti documenti:

- un manuale operativo contenente le istruzioni per l'esercizio degli impianti;
- uno schema di flusso degli impianti di GNL;
- una planimetria riportante l'ubicazione degli impianti e delle attrezzature antincendio, nonché l'indicazione delle aree protette dai singoli impianti antincendio;
- il piano di emergenza interna;
- il regolamento interno di sicurezza, contenente in forma sintetica i principali divieti e le disposizioni preventive che devono essere osservati da chiunque abbia accesso al deposito;
- gli schemi degli impianti elettrici, di segnalazione e allarme;

Il piano di emergenza, avente lo scopo di organizzare l'intervento nei casi di allarme per fuga di gas o incendio, deve assegnare compiti precisi agli operatori del deposito organizzati in squadra di pronto intervento e deve distinguere due fasi:

- a) operazioni essenziali per la sicurezza dell'impianto, quali togliere tensione alle zone interessate all'emergenza, chiudere tutte le valvole del GNL, azionare le pompe antincendio e i sistemi di raffreddamento;
- b) operazioni antincendio propriamente dette, quali il controllo del fuoco, il suo eventuale spegnimento, il controllo delle eventuali fughe di gas;

Gli operatori nei depositi parteciperanno ad esercitazioni pratiche di applicazione del piano di emergenza.

Saranno eseguite almeno 2 esercitazioni all'anno, di cui una previa richiesta di intervento dei Vigili del Fuoco. La data e gli estremi delle esercitazioni saranno annotate su apposito registro, da esibire su richiesta al locale Comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

4.2.15.4 Grado di riempimento dei serbatoi fissi

Ai fini della sicurezza sarà necessario che i serbatoi di GNL non siano totalmente riempiti con la fase liquida, ma che, al loro interno, coesistano entrambe le fasi, liquida e gassosa.

Il peso massimo consentito in serbatoi mobili di autocisterne o ferro cisterne sarà stabilito dalle relative disposizioni del Ministero dei Trasporti.



4.2.15.5 *Prescrizioni comuni per le zone di rispetto*

Le zone di rispetto saranno tenute libere da materiali combustibili (salvo quelli in quantità strettamente limitata eventualmente necessari per l'attività), da materiali ingombranti o comunque estranei all'attività e da vegetazione che possa comportare rischio di incendio.

Entro le zone di rispetto non dovranno circolare o sostare automezzi, salvo quelli di volta in volta autorizzati ad accedere alle postazioni di carico e scarico dei recipienti od ai punti di travaso. I soli carrelli elevatori o mezzi simili appositamente attrezzati si intendono permanentemente autorizzati a circolare nelle zone di rispetto.

Entro le zone di rispetto non dovranno accedere persone non autorizzate e sarà vietato fumare, usare fiamme libere, introdurre materiali o apparecchi che possono causare scintille.

In caso di necessità di interventi, per controlli o manutenzioni, dovranno essere osservate tutte le precauzioni del caso.

4.2.15.6 *Operazioni di travaso*

Le operazioni di travaso (da nave a serbatoi e da serbatoi a autocisterne) saranno effettuate in modo che non si abbiano dispersioni di prodotto nell'atmosfera, salvo quelle degli indicatori di massimo riempimento e quelle di quantità limitata provocate dal distacco delle attrezzature di collegamento alla fine di ogni travaso. Il contenuto di bracci metallici non dovrà essere scaricato all'aperto.

Ogni operazione di travaso sarà affidata esclusivamente a persona qualificata appartenente al deposito. Si deve controllare che il serbatoio fisso o mobile ricevente non verrà riempito oltre il livello di sicurezza risultante dei gradi di riempimento massimo.

Quando l'operazione di trasferimento sia effettuata con l'ausilio di compressore sarà predisposto un dispositivo che non consenta in nessun caso che il GNL in fase liquida possa essere aspirato dal compressore stesso.

Le operazioni di travaso non potranno essere iniziate se non dopo che:

- il motore dell'autocisterna sia stato spento ed il contatto elettrico sia stato disinnescato;
- le ruote dell'autocisterna o della ferro cisterna siano state bloccate a mezzo di cunei;
- il mezzo mobile sia stato collegato elettricamente all'impianto fisso e quindi all'impianto di terra;
- sia stata controllata la piena efficienza dei raccordi e dei bracci metallici per il travaso;
- sia stata accertata l'assenza di ogni fonte di accensione nelle vicinanze.



Il collegamento di terra per l'equipotenzialità elettrica fra l'impianto fisso ed i mezzi mobili e le manovre di attacco e stacco dei bracci di carico devono avvenire secondo la seguente sequenza:

- collegamento meccanico della pinza;
- chiusura del collegamento elettrico a terra;
- attacco dei bracci e travaso;
- stacco dei bracci;
- apertura del collegamento elettrico a terra;
- scollegamento meccanico della pinza.

Al termine delle operazioni di travaso le autocisterne o ferro cisterne saranno portate al di fuori delle zone di rispetto.

Sarà fatto divieto di rifornire contemporaneamente serbatoi di depositi di cui al punto 3.1 con due o più autocisterne.

4.2.15.7 *Operazioni di spurgo e sfiato*

Lo sfiato di GNL nel sistema torcia non è normalmente consentito, salvo casi di effettiva necessità o per operazioni di spurgo di serbatoi. Comunque lo sfiato di GNL nell'atmosfera sarà eventualmente effettuato in modo controllato, con immediato invio del gas nella torcia, evitando la formazione di concentrazioni pericolose.

Tutte le operazioni che possono comportare emissioni di gas (spurghi, sfiati, ecc.), non in emergenza, saranno interrotte nel caso di temporali o per presenza di fiamma libera nelle vicinanze.

4.2.15.8 *Bonifiche*

Serbatoi, tubazioni e apparecchiature saranno bonificati prima di renderli disponibili per eventuali ispezioni interne. La bonifica può essere ottenuta con gas inerte. Analoga bonifica sarà effettuata su serbatoi, tubazioni e apparecchiature contenenti aria prima di provvedere all'immissione del GNL

4.2.15.9 *Operazioni con uso di fiamma*

All'interno della zona di rispetto sarà, di norma, vietato l'uso di fiamme libere. Qualora si presenti la necessità di manutenzione con fiamma (ad es. saldatura) su parti di impianto, saranno adottate le seguenti precauzioni prima di qualsiasi intervento:



- sospendere qualsiasi attività che possa comportare rilasci di gas;
- sgomberare l'area da materiali e attrezzature non pertinenti l'operazione;
- isolare dal resto dell'impianto l'apparecchiatura su cui deve essere effettuato l'intervento e bonificarla;
- controllare che non sussistano condizioni di infiammabilità;
- predisporre adeguati mezzi antincendio per un rapido impiego.

Tutte le operazioni con uso di fiamma saranno coordinate dal responsabile del deposito o da persona da questi delegata che deve fissare modalità e tempi di esecuzione.

4.2.15.10 *Circolazione dei veicoli*

I veicoli autorizzati ad entrare nei depositi devono circolare soltanto nelle zone consentite e rispettare il limite di velocità di 10 km/h ed eventualmente limiti diversi stabiliti da apposita segnaletica interna.

Nessun veicolo deve ingombrare le vie di accesso e di uscita né stazionare davanti a mezzi o attrezzature antincendio.

I carrelli, i locomotori o i mezzi simili che operano all'interno delle zone di rispetto del deposito saranno provvisti di adatti dispositivi, in modo da non poter costituire fonte di accensione in caso di presenza di gas.

5 ATTIVITÀ INDUSTRIALE (ODORIZZAZIONE)

RIFERIMENTO NORMATIVO

Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011.

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.

Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 13061 del 06/10/2011.

Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi.



Decreto del Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012.

Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Decreto del Ministero dell'Interno del 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.

DCPST/DD n. 252 dell'11 aprile 2014.

Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.

D.M. 10 MARZO 1998

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81

Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

CIRCOLARE DEL M.I. N° 24 MI.SA. DEL 26/1/1993

Impianti di protezione attiva antincendio.

Decreto del Ministero dell'Interno del 16/02/2007.

Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

Decreto del Ministero dell'Interno del 9/03/2007.

Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

D.M. 30/11/1983.

Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Decreto n. 37 del 22/1/2008.

Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quattredicesimo, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici.

Decreto del Ministero dell'Interno del 7 gennaio 2005.

Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.

Decreto del Ministero dell'Interno del 3 novembre 2004.

Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.

ISGAS ENERGIT
MULTIUTILITIES S.p.A.



PROGETTO AUTORIZZATIVO
TERMINAL GNL NEL PORTO CANALE DI CAGLIARI

**PROGETTO PRELIMINARE DI
CONFORMITA' ANTINCENDIO**
- **RELAZIONE TECNICO- ILLUSTRATIVA** -

D_06_AN_01_REL_R01

Pag. **53** di **99**

DICEMBRE 2017



L'impianto di odorizzazione del GNL verrà installato all'interno di un apposito locale tecnico secondo la regola dell'arte e realizzato secondo le prescrizioni della Norma UNI 9463-2.

5.1 Odorizzatore

Il sistema di odorizzazione sarà utilizzato solamente per il Gas Naturale in uscita dall'impianto diretto alle reti cittadine e quindi non verrà realizzato nel caso l'impianto dovesse essere connesso alla rete regionale dei metanodotti.

Il sistema provvederà all'additivazione del Gas Naturale in fase gas con specifico prodotto odorizzante, a valle della vaporizzazione e prima dell'immissione in rete. Lo scopo di questa specifica è quello di definire le caratteristiche tecniche dell'Impianto Skid di Odorizzazione, che dovrà essere progettato e realizzato come di seguito descritto.

In dettaglio il sistema dovrà includere:

- Telaio di supporto
- Cabinet di contenimento sistema odorizzazione
- Pompe dosatrici
- Sistema di controllo basato su logica PLC
- Distribuzione elettrica
- Interconnessione segnali
- Impianto messa a terra
- Collegamenti idraulici
- Test e collaudi
- Documentazione per esercizio e manutenzione

SKID ODORIZZAZIONE

Il sistema utilizzerà una logica di dosaggio on-line proporzionale alla portata di Gas Naturale in transito. Il sistema sarà interfacciato con il trasmettitore di portata installato sulla linea Gas Naturale in trasferimento per ricevere i dati relativi alla portata istantanea di Gas Naturale e regolare proporzionalmente la portata delle pompe dosatrici sulla base del rateo di dosaggio preimpostato.

L'unità sarà realizzata utilizzando i seguenti componenti principali:

- Cabinet di contenimento in acciaio inox avente le seguenti caratteristiche:
- Dimensioni indicative: lunghezza 4.0 m, larghezza 1.5 m, altezza 2.4 m, zona separata per sistema di dosaggio, zona separata per serbatoi di stoccaggio



odorizzante, porte di accesso per manutenzione complete di serratura e finestra di ispezione, lampade di illuminazione a fluorescenza in esecuzione ex, vasca di raccolta spanti.

- Quadro di alimentazione e distribuzione elettrica in esecuzione Ex-d completo di interruttori magnetotermici, spie di segnalazione e interruttori di marcia/arresto.
- J-box di interfacciamento segnali.
- Sistema di alloggiamento serbatoi odorizzante completo di: gruppo di pressurizzazione serbatoi completo di riduttore di pressione, valvola di sicurezza, manometro, valvola di non ritorno, flessibili con attacco rapido, sistema di misura quantità odorizzante nei serbatoi basata su cella di carico, sistema automatico di selezione serbatoio operativo mediante valvole attuate, al fine di evitare trascinalamenti in fase gas verso la pompa. In corrispondenza con lo svuotamento completo del serbatoio operativo, il sistema provvederà alla commutazione dell'aspirazione della pompa verso l'altro serbatoio pieno. Sarà così possibile per gli operatori il reintegro del serbatoio vuoto.
- Sistema di controllo basato su logica PLC per la gestione automatica dell'unità di odorizzazione, utilizzando una logica di dosaggio on-line proporzionale alla portata di gas naturale in transito, che eviti sotto e sovra-dosaggi. Il sistema sarà interfacciato con il trasmettitore di portata installato sulla linea gas naturale in trasferimento per ricevere i dati relativi alla portata istantanea di gas naturale e regolare proporzionalmente la portata delle pompe dosatrici sulla base del rateo di dosaggio preimpostato dall'operatore.
- Sistema di interfaccia operatore in esecuzione idonea per installazione in area classificata, completo di display touch-screen per impostazione ratei di dosaggio, visualizzazione e riconoscimento allarmi, registrazione eventi e per la gestione di eventuali sequenze di additivazione manuale. I parametri di gestione del sistema saranno protetti da password.
- N.1 linea di additivazione completa (più n.1 linea spare), composte dai seguenti elementi: valvole con tenuta a soffietto di intercetto in aspirazione alle pompe; filtri in aspirazione pompe; pompe volumetriche dosatrici a pistone; polmoni smorzatori di pulsazioni; manometri installati sulla mandata delle pompe; valvole di non ritorno; valvole di intercetto/selezione con tenuta a soffietto; trasmettitori di portata fluido odorizzante aventi le seguenti caratteristiche; back pressure regulator; valvola attuata di iniezione additivo.
- 2 Gas detector, installati all'interno del cabinet, per rilevazione presenza HC.



- Sistema di allarme ottico luminoso per segnalazione stati di malfunzionamento e allarme.
- Sistema di flussaggio e passivazione linee additivo completo di gruppo di spiazzamento completo di riduttore di pressione, valvole di intercetto, manometro, valvola di non ritorno, serbatoio di stoccaggio prodotto passivante; serbatoio di recupero prodotto passivante.
- Sistema di diffusione prodotto mascherante nell'atmosfera interna del cabinet completo di: gruppo di riduzione pressione azoto, valvole di intercetto, anometro, serbatoio di stoccaggio prodotto mascherante, ugelli per diffusione prodotto mascherante.
- Sistema di filtrazione atmosfera interna del cabinet completo di: • batteria di carboni attivi sostituibili, ventilatore di estrazione attivabile in automatico o manualmente dall'operatore, serrande attuate pneumaticamente per segregazione atmosfera interna del cabinet.

Set di raccordi doppia ogiva e tubing in AISI 316 e quant'altro necessario per un corretto funzionamento del sistema.

5.1.1 Distanze di sicurezza (par 4.2.4 NORMA UNI 9463-2)

Le distanza di sicurezza dal più vicino fabbricato di abitazione di qualsiasi punto dell'impianto di odorizzazione e dell'impianto di travaso è sempre inferiore alle distanze minime prescritte dal DM 13 Ottobre 1994.

5.1.2 Criteri di dimensionamento (par 4.3 NORMA UNI 9463-2)

L'impianto di odorizzazione è stato dimensionato in modo da garantire in tutte le condizioni di esercizio, cioè indipendentemente da tutte le portate di gas in transito, un grado di odorizzazione costante nel tempo nel rispetto dei dosaggi di legge (Norma UNI 7133).

5.1.3 Collaudi (par 4.10 NORMA UNI 9463-2)

La pressione di collaudo per il circuito principale dell'impianto di odorizzazione è pari 2,5 bar in quanto la massima pressione di esercizio è minore di 1,5 bar. Il collaudo del sistema verrà effettuato con simulazioni e prove con alcool. Il collaudo avrà esito



positivo se la pressione di collaudo del circuito principale sarà mantenuta costante per almeno 4 ore.

Tutti i componenti a pressione comprese le tubazioni verranno sottoposte a collaudo in conformità alla Norma UNI EN 12327.

A seguito della prova verrà redatto un rapporto di prova contenente almeno le seguenti informazioni:

- identificazione della sezione cui la prova si riferisce;
- costruttore dell'impianto;
- pressione di progetto;
- fluido di prova;
- pressione raggiunta durante la prova e il tempo per il quale è stata mantenuta;
- riferimento alla procedura di prova;
- esito della prova;
- committente o la parte interessata;
- nome della persona autorizzata responsabile della prova;
- data della prova.

La documentazione verrà conservata fino a nuova prova o fino alla dismissione dell'impianto.

5.1.4 Impianto elettrico

Gli impianti elettrici saranno idonei per i luoghi pericolosi per la presenza di atmosfere esplosive, secondo la CEI EN 60079-14, utilizzando materiali conformi alla legislazione vigente.

5.1.5 Mezzi estinzione incendi

Trattandosi di un impianto situato all'interno di uno stoccaggio di GNL (par. 4.8 della NORMA UNI 9463-2) sono presenti tutti i mezzi di estinzione richiesti dal DM 13 Ottobre1994.

5.1.6 Sorveglianza (par. 4.11 della NORMA UNI 9463-2)

La sorveglianza prevede le seguenti attività:

- messa in servizio;
 - conduzione;
 - manutenzione;
-



- verifiche di integrità;
- documentazione di impianto.

Le attività di sorveglianza saranno svolte nel sito di installazione.

La messa in servizio consiste nell'espletamento di attività preliminari e di attività specifiche. Le attività preliminari consistono nella verifica della disponibilità di manuali d'uso e di manutenzione, dello schema di funzionamento dell'impianto, di attestazioni dell'impianto e nella verifica delle compatibilità delle pressioni dell'impianto di odorizzazione e del sistema.

Delle attività specifiche se ne occuperà il fornitore. In particolare assieme alla fornitura dell'impianto verranno garantiti:

- Montaggio in campo dell'impianto ad iniezione.
- Il montaggio dell'impianto di odorizzazione automatico e i relativi collegamenti pneumatici;
- Attivazione e verifica del dosaggio.

La conduzione dell'impianto, che si espleta mediante ispezioni periodiche, verrà fatta mediante ispezioni visive in loco e da remoto tramite telecontrollo (par. 4.11.2 della NORMA UNI 9463-2). Verranno verificate:

- l'assenza di tracce di corrosione
- l'assenza di danni meccanici
- l'assenza di perdite dell'impianto
- il livello di odorizzante nel serbatoio di servizio
- il funzionamento degli accessori
- il sistema di commutazione tra l'impianto di servizio e quello di riserva
- la concentrazione di odorizzante nel gas distribuito.

La manutenzione dell'impianto, ad opera di personale specializzato, consisterà in manutenzione preventiva e manutenzione correttiva. La prima servirà a sostituire parti soggette ad usura, abrasione o invecchiamento, la seconda, invece, consisterà nella sostituzione di parti o apparecchiature interessate da guasti.

La verifica di integrità dei recipienti in pressione, servirà ad accertare lo stato di conservazione dei recipienti in pressione presenti nell'impianto con particolare riguardo al problema della corrosione ed erosione. Ciò al fine di intraprendere le azioni più opportune per il ripristino della loro integrità.

Per ciascun impianto di odorizzazione verrà predisposta e resa disponibile la seguente documentazione di impianto:

- schema generale;



- manuale di uso e manutenzione;
- disegni delle attrezzature a pressione con evidenza dei materiali utilizzati, degli spessori di progetto e di costruzione;
- cl) dichiarazioni di conformità;
- scheda di dati di sicurezza del prodotto odorizzante utilizzato;
- rapporto di collaudo;
- rapporto di messa in servizio;

5.1.7 Sicurezza negli impianti (par. 7 della NORMA UNI 9463-2)

Saranno resi disponibili nell'impianto i seguenti equipaggiamenti:

- materiale ed attrezzature di pronto intervento (quali ad esempio materiale assorbente, secchi, stracci, acqua, soluzioni di ipoclorito di sodio o di calcio o altri agenti ossidanti, contenitore per rifiuti speciali munito di chiusura, ecc.), idonei per intervenire in presenza di limitati spargimenti o perdite di odorizzante.
- una dotazione completa di DPI per i casi di emergenza;
- mezzi lava occhi o doccia di emergenza in conformità alla UNI 9608.
- Inoltre saranno esposti in modo ben visibile:
- la segnaletica di sicurezza (incendio, esplosione, tossicità, ecc.) in conformità alle prescrizioni vigenti in materia;
- la "Scheda di Dati di Sicurezza" del prodotto odorizzante emessa secondo le disposizioni legislative vigenti sulla quale sono reperibili, tra l'altro, le istruzioni per la manipolazione del prodotto, per il trasporto, per gli interventi di emergenza e per il primo soccorso;
- i numeri telefonici delle Autorità da informare, in particolare Carabinieri e Vigili del Fuoco.

Dispositivi di protezione individuale (DPI)

Il personale addetto al rifornimento dell' odorizzante utilizzerà i dispositivi di protezione individuale (DPI) ed i mezzi di sicurezza previsti:

- dalla "Scheda di dati di sicurezza" del prodotto odorizzante, emessa ed aggiornata dai produttori;
- dal manuale d'uso del produttore dell' impianto di odorizzazione;
- dalle disposizioni legislative vigenti;
- dalle eventuali specifiche procedure aziendali.
- I dispositivi di protezione individuale risponderanno ai seguenti requisiti generali:
- i guanti, gli indumenti e le calzature resisteranno all'azione del vapore o del liquido odorizzante;
- l'elmetto di protezione sarà conforme alla UNI EN 397;



- i dispositivi di protezione individuale per le vie respiratorie (per esempio: maschera a filtro, autorespiratore, ecc.) saranno scelti ed utilizzati in relazione allo scenario d'intervento, all'ambiente operativo e alla concentrazione di ossigeno e dei vapori di odorizzante.

Istruzioni per il personale addetto

Il personale addetto disporrà di istruzioni scritte contenenti i comportamenti da adottare nei casi di:

- operazioni di utilizzo del prodotto odorizzante (quali DPI indossare e come movimentare i contenitori);
- interventi in caso di limitati spargimenti di odorizzante (come arginare le perdite di prodotto, come stabilizzare l'odorizzante, come conferire il rifiuto speciale) ;
- interventi in caso di significativi spargimenti di odorizzante (come arginare lo spandimento, modalità e tempi per avvertire le autorità competenti e la popolazione).

Essendo l'attività NON regolata da specifiche disposizioni antincendio, la presente documentazione tecnica è stata redatta in conformità al punto A dell'ALLEGATO 1 al Decreto del Ministero dell'Interno del 7 agosto 2012; nell'osservanza dei Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro di cui al D.M. 10/3/1998.

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

5.1.7.1 Termini e definizioni

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983.

Tipo intervento: Nuovo insediamento.

Classificazione

L'attività ai sensi della normativa in vigore viene classificata come:

Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nmc/h.

La presente relazione tecnica è stata redatta considerando i precedenti punti per la valutazione del rischio incendio e mettendo in atto le procedure che la specifica normativa o la tecnica ANTINCENDIO richiedono; con particolare riferimento alle indicazioni fornite dal Ministero dell'Interno con il Decreto del 10/3/1998.



5.1.7.2 *Individuazione dei pericoli di incendio*

La valutazione del rischio di incendio costituisce strumento fondamentale per il conseguimento delle finalità di cui al D.Lgs. 81/2008, unitamente al piano organizzativo-gestionale.

Al fine di determinare le caratteristiche costruttive che l'edificio industriale deve possedere e gli impianti antincendio da adottare nella specifica realtà in esame si è proceduto all'identificazione dei pericoli nell'ambiente di lavoro preso in esame.

Sono stati identificati tutti quei fattori che presentano il potenziale di causare un danno in caso di incendio, in particolare sono stati considerati:

- destinazione d'uso;
- sostanze pericolose e loro modalità di stoccaggio;
- carico di incendio nei vari compartimenti;
- impianti di processo;
- lavorazioni;
- macchine apparecchiature e attrezzi;
- movimentazioni interne;
- impianti tecnologici di servizio;
- aree a rischio specifico;

Destinazione d'uso generale e particolare Odorizzazione Gas Naturale

Sostanze pericolose e modalità di stoccaggio

Il sistema sarà servito da un deposito per odorizzante in acciaio contenente miscela di mercaptani (TBM 75%).

Carico di incendio nei vari compartimenti

I materiali combustibili presenti e il carico di incendio per tutti i compartimenti sono descritti nell'allegato alla presente relazione tecnica relativo al calcolo del Carico d'Incendio.

Impianti di processo

sistema di odorizzazione ad iniezione per gas naturale gestito da una centralina elettronica.

Esso impiega una tecnologia brevettata basata su iniettori comandati da valvole a solenoide che elimina la necessità di utilizzare una pompa d'iniezione.



Gli iniettori comandati da valvole a solenoide garantiscono che la precisione di iniezione del liquido odorizzante sia mantenuta nell'intero range operativo del sistema anche con portate estremamente variabili e/o molto basse.

Lavorazioni

Odorizzazione a iniezione diretta del gas naturale

Macchine apparecchiature ed attrezzi

sistemi comandati da valvola solenoide, un collegamento con la sezione di alta pressione dell'impianto fornisce la pressione necessaria per iniettare l'odorizzante nella linea del gas; la regolazione della quantità di odorizzante si ottiene mediante l'uso di valvole micrometriche e la definizione del loro tempo di apertura-chiusura

Movimentazioni interne

riempimento del contenitore dell'odorizzante mediante fusti idonei allo scopo.

Impianti tecnologici di servizio

impianto elettrico

Aree a rischio specifico

non sono previste aree a rischio specifico

Descrizione delle condizioni ambientali

L'analisi delle condizioni aziendali ha riguardato principalmente le condizioni di accessibilità e viabilità, il lay-out aziendale con particolare riferimento alle distanze, separazioni ed isolamento verso altre attività, la caratteristica degli edifici.

Relativamente alle condizioni necessarie per garantire l'esodo delle persone l'analisi ha riguardato la superficie di aerazione, l'affollamento degli ambienti e le relative vie di esodo.

Condizioni di accesso e di viabilità

si accede attraverso un'apertura, di dimensioni idonee.

Layout aziendale (distanziamenti, separazioni,...)

le distanze dai punti pericolosi dell'impianto sono rispettate.

Nelle planimetrie allegate alla presente è riportato il lay-out interno dei locali in cui ha luogo l'attività, sono riportati i macchinari, gli impianti in genere, i passaggi, i percorsi di esodo, il posizionamento dei presidi antincendio ecc. Sono state esaminate le strutture portanti e portate dell'attività industriale, è stato effettuato il calcolo del carico di incendio, è stata effettuata la verifica delle strutture, seguendo le indicazioni della vigente normativa. Le strutture portanti e di compartimentazione dell'edificio industriale



sono del tipo descritto nell'allegato relativo al calcolo del carico di incendio e della verifica delle strutture.

Caratteristiche degli edifici

L'attività è ubicata in edificio isolato.

Separazioni/Comunicazioni

L'attività non comunicherà con attività di qualunque genere ad essa non pertinente.

5.1.7.3 *Valutazione Qualitativa Del Rischio Impianto Odorizzazione*

La valutazione del rischio incendio è stata effettuata utilizzando il "Metodo Ericson" descritto nel paragrafo sottostante, in cui sono riportati i risultati qualitativi.

Il RISCHIO per il FABBRICATO si valuta con la:

$$RF = \frac{(CQ_m + Q_i) \times A \times T}{R_E \times R_i}$$

dove i vari fattori hanno il seguente significato:

- Qm = fattore che rappresenta il carico di incendio delle merci contenute nel fabbricato;
- Qi = coefficiente che tiene conto della combustibilità dei materiali componenti l'edificio (carico di incendio dell'edificio);
- C= coefficiente che tiene conto della combustibilità dei materiali, viene fissato in funzione della classe di pericolo attribuita al materiale trattato;
- A = fattore relativo alla superficie della zona da proteggere;
- T= fattore che tiene conto del tempo di intervento;
- RE = resistenza al fuoco del fabbricato;
- Ri = fattore che tiene conto di particolari misure speciali di prevenzione.

Determinazione del RISCHIO per le PERSONE e per il CONTENUTO del FABBRICATO

$$RC = P \times B \times F$$

dove:

P = fattore che tiene conto del pericolo per le persone;

B = fattore che tiene conto del pericolo per le cose;

F = fattore che tiene conto al pericolo dovuto alla produzione di fumo;



Risultati ottenuti

$Q_m = 1,00$

$Q_i = 0$

$C = 1,00$

$A = 1,00$

$T = 1,10$

$R_e = 1,50$

$R_i = 2,00$

$R_F = 0,37$ (Rischio per il Fabbricato QUASI NULLO BASSO=

$P = 1,00$

$B = 1,00$

$F = 1,00$

$R_c = 1,00$

$R_c =$ (Rischio per il contenuto QUASI NULLO (BASSO))

Compensazione del rischio incendio

Valutato il rischio di incendio residuo non eliminabile con le misure già descritte (compartimentazione, resistenza al fuoco delle strutture, ventilazione naturale, vie di esodo e Uscite di Sicurezza) per compensare lo stesso sono realizzate opere di protezione antincendio mediante la realizzazione dei seguenti impianti tecnici antincendio, in osservanza alle norme tecniche di prodotto, così come previsto dal punto A.2.4 del D.M. 4/5/1998.

5.1.7.4 Impianti Elettrici

Gli impianti elettrici sono realizzati in conformità ai disposti della normativa vigente.

In particolare gli impianti elettrici sono realizzati nel rispetto delle norme CEI.

Inoltre l'attività industriale è munita di interruttore generale, posto in posizione segnalata, che permette di togliere tensione all'impianto elettrico dell'attività; tale interruttore è munito di comando di sgancio a distanza, posto nelle vicinanze dell'ingresso o in posizione presidiata.

La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza è attestata con la procedura di cui al Decreto n. 37 del 22/1/2008.

5.1.7.5 Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi

Generalità



Le apparecchiature e gli impianti di estinzione degli incendi sono realizzati a regola d'arte.

Estintori

L'attività è dotata di un adeguato numero di estintori portatili.

Gli Estintori sono di tipo omologato dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. del 7/01/2005 (Gazzetta Ufficiale n. 28 del 4.02.2005) e successive modificazioni.

Sono distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere, e si trovano:

- in prossimità degli accessi;
- in vicinanza di aree di maggior pericolo.

Sono ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile.

Appositi cartelli segnalatori ne facilitano l'individuazione, anche a distanza.

Caratteristiche tecniche- Elenco estintori:

Piano	N.	Tipo	Class e 1	Class e 2
(0) - Piano Terra – Loc.odor.	1	Polvere chimica	27A	113B
(0) - Piano Terra - Loc.odor.	1	Anidride carbonica CO2	21A	113B

5.1.7.6 Segnaletica di sicurezza

E' installata cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. n. 81/2008, avente il seguente scopo:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza, o ai mezzi di soccorso o salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di sicurezza.

E' segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.



Sono apposti cartelli indicanti:

- le uscite di sicurezza dei locali;
- la posizione degli estintori a servizio dell'attività.

Sono installati cartelli di:

- divieto;
- avvertimento;
- prescrizione;
- salvataggio o di soccorso;
- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione.

Segnaletica utilizzata

Descrizione	Posizionamento	Segnale	Quantità
Estintore n.	In prossimità dell'estintore.		1
Tensione elettrica pericolosa	Sulle porte di ingresso delle cabine di distribuzione, di locali, armadi ecc. contenenti conduttori ed elementi in tensione. Su barriere, difese, ripiani posti a protezioni di circuiti elettrici.		1
Gas asfissiante			1
Gas infiammabile			1
Liquidi corrosivi			1

Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori	In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.		1	
Vietato fumare o usare fiamme libere	In tutti i luoghi nei quali esiste il pericolo di incendio o di esplosione.		1	
Vietato fumare oltre questo limite	Nei luoghi ove è esposto è espressamente vietato fumare per motivi igienici o per prevenire gli incendi.		1	
È obbligatorio usare i guanti protettivi	Negli ambienti di lavoro, presso le lavorazioni o le macchine che comportino il pericolo di lesioni alle mani.		1	
È obbligatorio proteggersi gli occhi	Negli ambienti di lavoro, in prossimità di una lavorazione o presso le macchine ove esiste pericolo di offesa agli occhi (operazioni di saldatura ossiacetilenica ed elettrica, molatura, lavori alle macchine utensili, da scalpello, impiego di acidi ecc.).		1	
(0) - Piano Terra – Loc.odor.	Uscita di sicurezza	In prossimità di scale e/o delle vie di fuga.		1
(0) Piano Terra – Loc.odor.	Estintore	In prossimità dell'estintore.		1
(0) Piano Terra – Loc.odor.	Estintore	In prossimità dell'estintore.		1



Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

- divieto di usare fiamme libere;
- divieto di depositare sostanze infiammabili o combustibili;
- divieto di eseguire riparazioni o prove motori;
- divieto di parcheggiare veicoli con perdite anormali di carburante o lubrificante;
- divieto di fumare.

5.1.7.7 *Gestione dell'emergenza*

Al fine di applicare i concetti di cui al D.Lgs. 81/2008 e successive integrazioni, e limitatamente al concetto della sicurezza antincendio, a cura del servizio di prevenzione e protezione e a seguito della valutazione del rischio di incendio si procede:

- alla designazione degli addetti alla prevenzione incendi, alla lotta antincendio e alla gestione delle emergenze;
- al programma per l'attuazione ed il controllo delle misure di sicurezza poste in atto, con particolare riguardo a: misure per prevenire il verificarsi di un incendio e la sua propagazione (divieti, precauzioni di esercizio, controlli); controllo e manutenzione dei presidi antincendio; procedure da attuare in caso di incendio; informazione e formazione del personale.

5.1.7.8 *Misure di prevenzione*

Il programma di prevenzione è attuato richiamando l'attenzione del personale sui pericoli di incendio più comuni ed impartendo al riguardo precise disposizioni, con particolare riferimento a:

- deposito e manipolazione di materiali infiammabili;
 - accumulo di rifiuti e scarti combustibili;
 - utilizzo di fiamme libere o di apparecchi generatori di calore (qualora previsti);
 - utilizzo di impianti ed apparecchiature elettriche;
 - divieto di fumare;
 - lavori di ristrutturazione e manutenzione;
 - aree non frequentate.
-



Sono inoltre attuati regolari controlli per garantire:

- la sicura tenuta degli ambienti;
- la fruibilità delle vie di esodo;
- la funzionalità delle porte resistenti al fuoco;
- la visibilità della segnaletica di sicurezza;
- la sicurezza degli impianti elettrici.

I presidi antincendio, sono oggetto di regolari controlli e di interventi di manutenzione, in conformità a quanto previsto dalla normativa tecnica e dalle istruzioni dei costruttori ed installatori.

5.1.7.9 Procedure da attuare in caso di incendio

A seguito della valutazione del rischio di incendio, è predisposto e tenuto aggiornato un piano di emergenza per il luogo di lavoro, che contiene tra l'altro nei dettagli:

- i doveri del personale di servizio incaricato a svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sicurezza antincendio (telefonisti, custodi, capi reparto, addetti alla manutenzione, personale di sorveglianza, etc.) ;
- i doveri del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso di incendio;
- i provvedimenti per assicurare che tutto il personale sia informato ed addestrato sulle procedure da attuare;
- le specifiche misure da porre in atto nei confronti dei lavoratori esposti a rischi particolari;
- specifiche misure per le aree ad elevato rischio di incendio;
- procedura di chiamata dei vigili del fuoco e di informazione al loro arrivo e di assistenza durante l'intervento.

Inoltre il piano prevede delle planimetrie posti negli ambienti di lavoro con indicate:

- le caratteristiche plano volumetriche del luogo di lavoro (distribuzione e destinazione dei vari ambienti, vie di esodo) ;
- attrezzature ed impianti di spegnimento (tipo, numero ed ubicazione) ;
- ubicazione degli allarmi e della centrale di controllo;
- ubicazione dell'interruttore generale;
- valvole di intercettazione delle adduzioni idriche, di eventuali gas e fluidi combustibili.

Il piano di emergenza identifica un adeguato numero di persone incaricate di sovrintendere e controllare l'attuazione delle procedure previste.



Per la predisposizione del piano viene tenuto conto dei seguenti fattori:

- le caratteristiche dei luoghi, con particolare riferimento alle vie di esodo;
- i sistemi di allarme;
- il numero di persone presenti e la loro ubicazione;
- lavoratori esposti a rischi particolari (disabili, appaltatori, etc.) ;
- numero di incaricati al controllo dell'attuazione del piano e all'assistenza nell'evacuazione;
- livello di addestramento fornito al personale.

5.1.7.10 *Obblighi Informativi*

Il datore di lavoro provvede affinché ogni lavoratore riceva una adeguata informazione su:

- rischi di incendio legati all'attività svolta nell'impresa
- rischi di incendio legati alle specifiche mansioni svolte
- misure di prevenzione e protezione incendi adottate in azienda (osservanza delle misure di prevenzione incendi e relativo corretto comportamento negli ambienti di lavoro)
- importanza di tenere chiuse le porte resistenti al fuoco;
- modalità di apertura delle porte delle uscite;
- ubicazione delle vie di esodo ed uscite;
- procedure da adottare in caso di incendio, ed in particolare: azioni da attuare quando si scopre un incendio; come azionare un allarme; azioni da attuare quando si sente un allarme; procedure di evacuazione fino al punto di raccolta; modalità di chiamata dei vigili del fuoco;
- i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio, evacuazione e pronto soccorso;
- il nominativo del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dell'azienda.

5.1.7.11 *Obblighi Formativi*

Il datore di lavoro, i dirigenti ed i preposti, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze, assicurano che ciascun dipendente riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di sicurezza antincendio, con particolare riferimento al proprio posto di lavoro ed alle proprie mansioni.

Il personale incaricato di svolgere incarichi di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze ha una specifica formazione antincendio i cui contenuti saranno non inferiori a quelli previsti nell'allegato IX al Decreto 10 marzo 1998.



6 ATTIVITA' SECONDARIA DI COGENERAZIONE

Attività: (49) Gruppi Elettrogeni (Cogenerazione)

Individuata al punto < 49.3.C > della tabella allegata al D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151

Attività definita nel modo seguente:

Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva oltre 900 KW (1.350 KW)

6.1 RIFERIMENTO NORMATIVO

Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011.

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.

Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 13061 del 06/10/2011.

Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: “Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.” Primi indirizzi applicativi.

Decreto del Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012.

Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Decreto del Ministero dell'Interno del 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.

DCPST/DD n. 252 dell'11 aprile 2014.

Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.

Decreto del Ministero dell'Interno del 13 Luglio 2011

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.

Decreto del Ministero dell'Interno del 16/02/2007.



Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

Decreto del Ministero dell'Interno del 9/03/2007.

Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

D.M. 30/11/1983.

Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Decreto n. 37 del 22/1/2008.

Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quaterdecies, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici.

Decreto del Ministero dell'Interno del 7 gennaio 2005.

Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.

Decreto del Ministero dell'Interno del 28 aprile 2005

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

6.1.1 Termini e definizioni

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983 e i seguenti riportati al Capo I punto 1 del D.M. 13 luglio 2011.

Tipo intervento: Nuovo insediamento .

Capacità di un serbatoio: volume geometrico interno del serbatoio. In caso di serbatoi suddivisi in più compartimenti la capacità dello stesso è pari alla somma dei volumi interni di ciascun compartimento;

Combustibile di alimentazione. Si intende di tipo:

Gassoso: combustibile che è allo stato gassoso alle condizioni di riferimento normalizzate;

Condizioni di riferimento normalizzate: si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;



Condotte di adduzione del combustibile: insieme di tubazioni rigide e flessibili, curve, raccordi ed accessori, uniti fra loro per la distribuzione del combustibile, conformi alla normativa vigente;

Involucro metallico: cofanatura o contenitore di protezione entro il quale è installato il gruppo e/o la unità di cogenerazione e relativi accessori, normalmente per funzionamento all'esterno, ma installabile anche all'interno di locali di cui al titolo II della presente regola tecnica. L'involucro metallico può avere anche funzione di riduzione delle emissioni acustiche e, se dotato di propri sistemi di adduzione ed espulsione dell'aria di ventilazione da e verso l'esterno del locale, costituisce sistema di separazione ai fini funzionali;

Unità di cogenerazione: unità che può operare in modalità di cogenerazione, ovvero di produzione combinata di energia elettrica e/o meccanica ed energia termica di cui all'art. 2 comma 1 lett. a), b) e c) del D.Lgs. 8 febbraio 2007, n. 20.

Installazione mobile: gruppo e/o unità di cogenerazione montati su carrello, autoveicolo o altro mezzo mobile destinati ad utilizzo temporaneo;

Installazione rimovibile: gruppo e/o unità di cogenerazione di tipo non fisso e non mobile, facilmente disinstallabile;

Installazione all'aperto: si intende tale il gruppo e/o l'unità di cogenerazione anche munita di involucro di cui al punto e) del presente articolo installata su spazio scoperto così come definito dal D.M. 30/11/1983.

Normativa vigente: disposizioni stabilite dalle direttive comunitarie, normative nazionali di recepimento di direttive comunitarie, normative nazionali, norme tecniche europee armonizzate per le quali vengono pubblicati i riferimenti nella Gazzetta Ufficiale della Unione europea o, in loro assenza, documenti europei di armonizzazione, norme europee, norme nazionali o internazionali;

Piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione;

Potenza nominale complessiva: potenza meccanica, espressa in kW, resa disponibile all'asse dall'insieme dei motori primi costituenti l'installazione di gruppi e/o unità di cogenerazione. La potenza nominale di ciascun motore primo è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione del gruppo o unità di cogenerazione;

Potenza termica o portata termica del gruppo o unità di cogenerazione: potenza termica immessa con il combustibile nel motore primo del gruppo o unità di cogenerazione, pari alla portata del combustibile moltiplicata per il suo potere calorifico inferiore, espressa in kW;

Potenza termica complessiva o portata termica complessiva: potenza termica immessa con il combustibile nell'installazione, pari alla somma delle portate dei combustibili moltiplicate per i rispettivi poteri calorifici inferiori, espressa in kW;

Sistema di contenimento: sistema che impedisce lo spargimento del combustibile liquido contenuto all'interno del serbatoio incorporato o di servizio. Il sistema può essere realizzato con bacini o vasche sottostanti il serbatoio o anche utilizzando serbatoi con doppia parete;



Sistema di rabbocco: sistema automatico che consente il trasferimento del combustibile liquido dal serbatoio di deposito al serbatoio incorporato o a quello di servizio durante il normale funzionamento del gruppo o della unità di cogenerazione;

Rampa gas: insieme di valvole di intercettazione, apparecchi di regolazione della pressione, filtri, dispositivi di controllo e/o di misura, del combustibile gassoso, disposti sulle tubazioni di adduzione;

Marcatura CE

L'unità di cogenerazione è dotata di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità. In caso di richiesta dell'autorità competente alla vigilanza, ai fini dei controlli, l'utilizzatore esibirà copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale di uso e manutenzione.

I dispositivi e i materiali accessori sono certificati secondo le normative vigenti.

U. di cog.	Tipo alimentazione	Pot. nominale complessiva [kW]
Gruppo n° 1	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	450,00
Gruppo n° 1	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	450,00
Gruppo n° 1	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	450,00

6.1.2 Titolo I capo II sezione I del D.M. 13 Luglio 2011

Alimentazione dei motori a combustibile gassoso

- Alimentazione

Elenco dei gruppi e/o le unità di cogenerazione alimentati a combustibile gassoso:

Elemento	Tipo	Combustibile	Alimentazione
Gruppo n° 1	Unità di cogenerazione	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	condotta interna di stabilimento



Gruppo n° 1	Unità di cogenerazione	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	condotta interna di stabilimento
Gruppo n° 1	Unità di cogenerazione	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	condotta interna di stabilimento

La pressione di alimentazione non è superiore del valore massimo prescritto dal fabbricante del gruppo e/o dell'unità di cogenerazione.

Dispositivi esterni di intercettazione del combustibile

A servizio del gruppo e/o unità di cogenerazione è previsto un dispositivo manuale di intercettazione del flusso del combustibile gassoso in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile ed adeguatamente segnalata.

Tale dispositivo è posizionato all'esterno del locale di installazione del gruppo e/o unità di cogenerazione;

Impianto interno

L'impianto interno di adduzione del combustibile gassoso ed i relativi materiali impiegati sono conformi alla normativa vigente.

In particolare, essendo il gas di alimentazione con densità non superiore a 0,8, sono rispettate le indicazioni riportate nel Decreto del Ministro dell'interno 16 aprile 2008.

Prima di mettere in servizio l'impianto di distribuzione interna del combustibile gassoso, si verificherà accuratamente la tenuta; l'impianto sarà provato con aria o gas inerte ad una pressione pari almeno al doppio della pressione normale di esercizio e comunque non inferiore a 100 kPa di pressione relativa ed in conformità alla normativa vigente. Tale prova sarà estesa sia alla tubazione rigida che alla tubazione flessibile.

Il collegamento tra gruppo e/o unità di cogenerazione e terminale dell'impianto di alimentazione è realizzato con un tratto di tubo metallico flessibile o altro materiale idoneo allo scopo, con caratteristiche adeguate alla pressione di esercizio;

Caratteristiche del sistema di adduzione e utilizzo del gas

I sistemi di adduzione ed utilizzo del gas sono realizzati a regola d'arte secondo quanto previsto dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le valvole di sicurezza e/o valvole di sfiato, a corredo delle rampe gas e dei regolatori di pressione, sistemate all'interno del locale di installazione, hanno un tubo di sfogo con l'estremità posta all'esterno del locale o dell'edificio a non meno di 1,50 m da qualsiasi apertura o presa d'aria.

E' prevista l'installazione di almeno i seguenti dispositivi di sicurezza:

- un dispositivo automatico di arresto del gruppo e/o unità per minima pressione di alimentazione del combustibile;
- un rilevatore di presenza gas all'interno del locale che comanda automaticamente l'intercettazione del combustibile all'esterno del locale;



- un dispositivo di intercettazione del combustibile a gruppo e/o unità spenti, nel caso che il gruppo e/o la unità vengano arrestati diversamente dalla chiusura della adduzione del combustibile.

6.2 TITOLO I CAPO III DEL D.M. 13 LUGLIO 2011

Sistemi di scarico dei gas combusti

I gas di combustione sono convogliati all'esterno mediante tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo allo scopo di sufficiente robustezza e a perfetta tenuta a valle dello scarico del gruppo e/o unità di cogenerazione. Il convogliamento avviene in modo che l'estremità del tubo di scarico sia posto a distanza adeguata da finestre, pareti o aperture praticabili o prese d'aria di ventilazione.

Essendo la potenza nominale installata inferiore o uguale 2500 kW la suddetta distanza è non inferiore a 1,50 m sul piano praticabile.

Tale estremità deve inoltre essere posta a quota non inferiore a 3 m sul piano praticabile.

Protezioni delle tubazioni.

Le tubazioni sono adeguatamente protette o schermate per la protezione delle persone da contatti accidentali;

Le tubazioni all'interno del locale sono protette con materiali coibenti, i materiali destinati all'isolamento termico delle tubazioni sono di classe A1L di reazione al fuoco;

Installazione

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia del gruppo e/o dell'unità di cogenerazione che del locale di installazione, sono eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza del gruppo/i e/o della unità di cogenerazione installato/i è duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato.

Il pulsante attiva, oltre all'arresto del gruppo e/o unità di cogenerazione, anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive

Per i gruppi e/o unità di cogenerazione è stata effettuata la valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive in conformità alla normativa vigente (vedi documento allegato).

Mezzi di estinzione portatili

Nei pressi del gruppo elettrogeno è prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21A, 113B-C. Essendo la potenza nominale complessiva dei gruppi e/o di unità di



cogenerazione superiore a 800 kW sono installati un estintore portatile come sopra ed un estintore carrellato a polvere avente capacità estinguente pari a A-B1-C

6.3 *Capo II Installazioni all'aperto*

Il gruppo e/o unità di cogenerazione è installato all'aperto in accordo con le prescrizioni di sicurezza di cui al Titolo II Capo II del D.M. 13 luglio 2011.

Il luogo all'aperto dove è installato il gruppo e/o l'unità di cogenerazione ha le caratteristiche di "spazio scoperto" così come definito dal D.M. 30 novembre 1983, il gruppo è costruito per tale tipo di installazione e nel caso fosse necessario perché previsto dal fabbricante sarà adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici.

Il gruppo e/o unità di cogenerazione è contornato da un'area avente profondità di 6,00m, non inferiore a quella minima di 3 m, priva di materiali o vegetazione che possano costituire pericolo di incendio.

6.3.1 **Segnaletica di sicurezza**

Sarà installata cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. n. 81/2008, avente il seguente scopo:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza, o ai mezzi di soccorso o salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di sicurezza.

E' segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.

Saranno apposti cartelli indicanti:

- le uscite di sicurezza dei locali;
- la posizione dei pulsanti dei punti manuale di allarme;
- la posizione degli estintori a servizio dell'attività.

Saranno installati cartelli di:

- divieto;
 - avvertimento;
-

- prescrizione;
- salvataggio o di soccorso;
- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione.

Segnaletica utilizzata

Descrizione	Posizionamento	Segnale	Quantità
Estintore a CO2	In prossimità dell'estintore.		1
Tensione elettrica pericolosa	Sulle porte di ingresso delle cabine di distribuzione, di locali, armadi ecc. contenenti conduttori ed elementi in tensione. Su barriere, difese, ripiani posti a protezioni di circuiti elettrici.		1
Materiale infiammabile	Sulle porte dei locali in cui sono depositati materiali infiammabili in genere.		1
Materiale comburente	Sulle porte dei locali in cui sono depositati materiali comburenti in genere.		1
			1

Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

- divieto di usare fiamme libere;
- divieto di depositare sostanze infiammabili o combustibili;
- divieto di fumare.



7 DATI GENERALI DELL'ATTIVITA' SECONDARIA: (49) GRUPPI ELETTRICI

Attività: (49) Gruppi Elettrogeni

Individuata al punto < 49.3.C > della tabella allegata al D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151

Attività definita nel modo seguente:

Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva oltre 700 kW.

RIFERIMENTO NORMATIVO

Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011.

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.

Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 13061 del 06/10/2011.

Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: “Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.” Primi indirizzi applicativi.

Decreto del Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012.

Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Decreto del Ministero dell'Interno del 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.

DCPST/DD n. 252 dell'11 aprile 2014.

Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.

Decreto del Ministero dell'Interno del 13 Luglio 2011

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali,



agricole, artigianali, commerciali e di servizi.

Decreto del Ministero dell'Interno del 16/02/2007.

Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

Decreto del Ministero dell'Interno del 9/03/2007.

Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

D.M. 30/11/1983.

Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Decreto n. 37 del 22/1/2008.

Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quattredices, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici.

Decreto del Ministero dell'Interno del 7 gennaio 2005.

Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.

Decreto del Ministero dell'Interno del 28 aprile 2005

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.

7.1 RELAZIONE TECNICA

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

7.1.1 Termini e definizioni

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983 e i seguenti riportati al Capo I punto 1 del D.M. 13 luglio 2011.

Tipo intervento: Nuovo insediamento.



Capacità di un serbatoio: volume geometrico interno del serbatoio. In caso di serbatoi suddivisi in più compartimenti la capacità dello stesso è pari alla somma dei volumi interni di ciascun compartimento;

Combustibile di alimentazione. Si intende di tipo:

Gassoso: combustibile che è allo stato gassoso alle condizioni di riferimento normalizzate;

Condizioni di riferimento normalizzate: si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;

Condotte di adduzione del combustibile: insieme di tubazioni rigide e flessibili, curve, raccordi ed accessori, uniti fra loro per la distribuzione del combustibile, conformi alla normativa vigente;

Involucro metallico: cofanatura o contenitore di protezione entro il quale è installato il gruppo e/o la unità di cogenerazione e relativi accessori, normalmente per funzionamento all'esterno, ma installabile anche all'interno di locali di cui al titolo II della presente regola tecnica. L'involucro metallico può avere anche funzione di riduzione delle emissioni acustiche e, se dotato di propri sistemi di adduzione ed espulsione dell'aria di ventilazione da e verso l'esterno del locale, costituisce sistema di separazione ai fini funzionali;

Unità di cogenerazione: unità che può operare in modalità di cogenerazione, ovvero di produzione combinata di energia elettrica e/o meccanica ed energia termica di cui all'art. 2 comma 1 lett. a), b) e c) del D.Lgs. 8 febbraio 2007, n. 20.

Installazione mobile: gruppo e/o unità di cogenerazione montati su carrello, autoveicolo o altro mezzo mobile destinati ad utilizzo temporaneo;

Installazione rimovibile: gruppo e/o unità di cogenerazione di tipo non fisso e non mobile, facilmente disinstallabile;

Installazione all'aperto: si intende tale il gruppo e/o l'unità di cogenerazione anche munita di involucro di cui al punto e) del presente articolo installata su spazio scoperto così come definito dal D.M. 30/11/1983.

Normativa vigente: disposizioni stabilite dalle direttive comunitarie, normative nazionali di recepimento di direttive comunitarie, normative nazionali, norme tecniche europee armonizzate per le quali vengono pubblicati i riferimenti nella Gazzetta Ufficiale della Unione europea o, in loro assenza, documenti europei di armonizzazione, norme europee, norme nazionali o internazionali;

Piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione;

Potenza nominale complessiva: potenza meccanica, espressa in kW, resa disponibile all'asse dall'insieme dei motori primi costituenti l'installazione di gruppi e/o unità di cogenerazione. La potenza nominale di ciascun motore primo è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione del gruppo o unità di cogenerazione;

Potenza termica o portata termica del gruppo o unità di cogenerazione: potenza termica immessa con il combustibile nel motore primo del gruppo o unità di cogenerazione, pari



alla portata del combustibile moltiplicata per il suo potere calorifico inferiore, espressa in kW;

Potenza termica complessiva o portata termica complessiva: potenza termica immessa con il combustibile nell'installazione, pari alla somma delle portate dei combustibili moltiplicate per i rispettivi poteri calorifici inferiori, espressa in kW;

Sistema di contenimento: sistema che impedisce lo spargimento del combustibile liquido contenuto all'interno del serbatoio incorporato o di servizio. Il sistema può essere realizzato con bacini o vasche sottostanti il serbatoio o anche utilizzando serbatoi con doppia parete;

Sistema di rabbocco: sistema automatico che consente il trasferimento del combustibile liquido dal serbatoio di deposito al serbatoio incorporato o a quello di servizio durante il normale funzionamento del gruppo o della unità di cogenerazione;

Rampa gas: insieme di valvole di intercettazione, apparecchi di regolazione della pressione, filtri, dispositivi di controllo e/o di misura, del combustibile gassoso, disposti sulle tubazioni di adduzione;

MARCATURA CE

L'unità di cogenerazione è dotata di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità. In caso di richiesta dell'autorità competente alla vigilanza, ai fini dei controlli, l'utilizzatore esibirà copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale di uso e manutenzione.

I dispositivi e i materiali accessori sono certificati secondo le normative vigenti.

U. di cog.	Tipo alimentazione	Pot. nominale complessiva [kW]
Gruppo n° 1	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	450,00
Gruppo n° 1	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	450,00
Gruppo n° 1	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	450,00



7.1.2 Titolo I capo II sezione I del D.M. 13 Luglio 2011

7.1.2.1 Alimentazione dei motori a combustibile gassoso

Alimentazione

Elenco dei gruppi e/o le unità di cogenerazione alimentati a combustibile gassoso:

Elemento	Tipo	Combustibile	Alimentazione
Gruppo n° 1	Unità di cogenerazione	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	condotta interna di stabilimento
Gruppo n° 1	Unità di cogenerazione	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	condotta interna di stabilimento
Gruppo n° 1	Unità di cogenerazione	Combustibile gassoso avente massa volumica rispetto all'aria inferiore a 0,8 (Metano)	condotta interna di stabilimento

La pressione di alimentazione non è superiore del valore massimo prescritto dal fabbricante del gruppo e/o dell'unità di cogenerazione.

Dispositivi esterni di intercettazione del combustibile

A servizio del gruppo e/o unità di cogenerazione è previsto un dispositivo manuale di intercettazione del flusso del combustibile gassoso in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile ed adeguatamente segnalata.

Tale dispositivo è posizionato all'esterno del locale di installazione del gruppo e/o unità di cogenerazione;

Impianto interno

L'impianto interno di adduzione del combustibile gassoso ed i relativi materiali impiegati sono conformi alla normativa vigente.

In particolare, essendo il gas di alimentazione con densità non superiore a 0,8, sono rispettate le indicazioni riportate nel Decreto del Ministro dell'interno 16 aprile 2008.

Prima di mettere in servizio l'impianto di distribuzione interna del combustibile gassoso, si verificherà accuratamente la tenuta; l'impianto sarà provato con aria o gas inerte ad una pressione pari almeno al doppio della pressione normale di esercizio e comunque non inferiore a 100 kPa di pressione relativa ed in conformità alla normativa vigente. Tale prova sarà estesa sia alla tubazione rigida che alla tubazione flessibile.

Il collegamento tra gruppo e/o unità di cogenerazione e terminale dell'impianto di alimentazione è realizzato con un tratto di tubo metallico flessibile o altro materiale idoneo allo scopo, con caratteristiche adeguate alla pressione di esercizio;



Caratteristiche del sistema di adduzione e utilizzo del gas

I sistemi di adduzione ed utilizzo del gas sono realizzati a regola d'arte secondo quanto previsto dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Le valvole di sicurezza e/o valvole di sfiato, a corredo delle rampe gas e dei regolatori di pressione, sistemate all'interno del locale di installazione, hanno un tubo di sfogo con l'estremità posta all'esterno del locale o dell'edificio a non meno di 1,50 m da qualsiasi apertura o presa d'aria.

E' prevista l'installazione di almeno i seguenti dispositivi di sicurezza:

- un dispositivo automatico di arresto del gruppo e/o unità per minima pressione di alimentazione del combustibile;
- un rilevatore di presenza gas all'interno del locale che comanda automaticamente l'intercettazione del combustibile all'esterno del locale;
- un dispositivo di intercettazione del combustibile a gruppo e/o unità spenti, nel caso che il gruppo e/o la unità vengano arrestati diversamente dalla chiusura della adduzione del combustibile.

7.1.3 Titolo I Capo III del D.M. 13 Luglio 2011

Sistemi di scarico dei gas combusti

I gas di combustione sono convogliati all'esterno mediante tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo allo scopo di sufficiente robustezza e a perfetta tenuta a valle dello scarico del gruppo e/o unità di cogenerazione. Il convogliamento avviene in modo che l'estremità del tubo di scarico sia posto a distanza adeguata da finestre, pareti o aperture praticabili o prese d'aria di ventilazione.

Essendo la potenza nominale installata inferiore o uguale 2500 kW la suddetta distanza è non inferiore a 1,50 m sul piano praticabile.

Tale estremità deve inoltre essere posta a quota non inferiore a 3 m sul piano praticabile.

Protezioni delle tubazioni.

Le tubazioni sono adeguatamente protette o schermate per la protezione delle persone da contatti accidentali;

Le tubazioni all'interno del locale sono protette con materiali coibenti, i materiali destinati all'isolamento termico delle tubazioni sono di classe A1L di reazione al fuoco;

Installazione

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia del gruppo e/o dell'unità di cogenerazione che del locale di installazione, sono eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza del gruppo/i e/o della unità di



cogenerazione installato/i è duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato.

Il pulsante attiva, oltre all'arresto del gruppo e/o unità di cogenerazione, anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive

Per i gruppi e/o unità di cogenerazione è stata effettuata la valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive in conformità alla normativa vigente (vedi documento allegato).

Mezzi di estinzione portatili

Nei pressi del gruppo elettrogeno è prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21A, 113B-C.

Essendo la potenza nominale complessiva dei gruppi e/o di unità di cogenerazione superiore a 800 kW sono installati un estintore portatile come sopra ed un estintore carrellato a polvere avente capacità estinguente pari a A-B1-C

7.1.4 Capo II installazioni all'aperto

Il gruppo e/o unità di cogenerazione è installato all'aperto in accordo con le prescrizioni di sicurezza di cui al Titolo II Capo II del D.M. 13 luglio 2011.

Dimensioni del locale

L'altezza libera interna dal pavimento al soffitto è di 0 m superiore all'altezza minima prevista dalla norma di a 2,50 m con un minimo di 2,00 m sotto trave.

L'area del locale è di 0 m².

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno dei gruppi e/o delle unità di cogenerazione e delle relative apparecchiature accessorie e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze tra il gruppo e/o le unità installati nello stesso locale, permettono l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria secondo quanto prescritto dal fabbricante del gruppo e/o della unità di cogenerazione.

Ai fini antincendio le distanze di cui sopra sono superiori al minimo previsto dalla norma di 0,6 m su almeno tre lati.

Destinazione dell'edificio nella cui volumetria è inserito il gruppo: .

Presenti 1 estintori carrellati a polvere con capacità estinguente pari a [A-B1-C] e 2 estintori portatili di classe [21A,113B-C].



Il luogo all'aperto dove è installato Il gruppo e/o l'unità di cogenerazione ha le caratteristiche di "spazio scoperto" così come definito dal D.M. 30 novembre 1983, il gruppo è costruito per tale tipo di installazione e nel caso fosse necessario perché previsto dal fabbricante sarà adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici.

Il gruppo e/o unità di cogenerazione è contornato da un'area avente profondità di 6,00m, non inferiore a quella minima di 3 m, priva di materiali o vegetazione che possano costituire pericolo di incendio.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

E' installata cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. n. 81/2008, avente il seguente scopo:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza, o ai mezzi di soccorso o salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di sicurezza;

E' segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.

Sono apposti cartelli indicanti:

- le uscite di sicurezza dei locali;
- la posizione dei pulsanti dei punti manuale di allarme;
- la posizione degli estintori a servizio dell'attività.

Sono installati cartelli di:

- divieto;
- avvertimento;
- prescrizione;
- salvataggio o di soccorso;
- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione.

Segnaletica utilizzata:

Descrizione	Posizionamento	Segnale	Quantità
-------------	----------------	---------	----------

Estintore a CO2	In prossimità dell'estintore.		1
Tensione elettrica pericolosa	Sulle porte di ingresso delle cabine di distribuzione, di locali, armadi ecc. contenenti conduttori ed elementi in tensione. Su barriere, difese, ripiani posti a protezioni di circuiti elettrici.		1
Materiale infiammabile	Sulle porte dei locali in cui sono depositati materiali infiammabili in genere.		1
Materiale comburente	Sulle porte dei locali in cui sono depositati materiali comburenti in genere.		1
			1

Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

- divieto di usare fiamme libere;
- divieto di depositare sostanze infiammabili o combustibili;
- divieto di fumare.



7.2 DATI GENERALI DELL'ATTIVITA' SECONDARIA

Attività: (49) Gruppi Elettrogeni

Individuata al punto < 49.3.C > della tabella allegata al D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151

Attività definita nel modo seguente:

Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva oltre 700 kW.

RIFERIMENTO NORMATIVO

Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011.

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.

Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 13061 del 06/10/2011.

Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi.

Decreto del Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012.

Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Decreto del Ministero dell'Interno del 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.

DCPST/DD n. 252 dell'11 aprile 2014.

Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.

Decreto del Ministero dell'Interno del 13 Luglio 2011

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali,



agricole, artigianali, commerciali e di servizi.

Decreto del Ministero dell'Interno del 16/02/2007.

Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

Decreto del Ministero dell'Interno del 9/03/2007.

Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

D.M. 30/11/1983.

Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Decreto n. 37 del 22/1/2008.

Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quattredices, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici.

Decreto del Ministero dell'Interno del 7 gennaio 2005.

Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.

Decreto del Ministero dell'Interno del 16 aprile 2008

Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0.8.



7.3 RELAZIONE TECNICA

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

7.3.1 TERMINI E DEFINIZIONI

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983 e i seguenti riportati al Capo I punto 1 del D.M. 13 luglio 2011.

Tipo intervento: Nuovo insediamento .

Capacità di un serbatoio: volume geometrico interno del serbatoio. In caso di serbatoi suddivisi in più compartimenti la capacità dello stesso è pari alla somma dei volumi interni di ciascun compartimento;

Combustibile di alimentazione. Si intende di tipo:

Liquido: combustibile che è allo stato liquido alle condizioni di riferimento normalizzate, anche di origine vegetale od animale. Il gasolio è considerato combustibile liquido di categoria C) così come definito nel D.M. 31/7/1934 indipendentemente dalla sua temperatura di infiammabilità. Sono inoltre ritenuti simili al gasolio i combustibili liquidi aventi comparabili caratteristiche, nonché i combustibili liquidi aventi temperatura di infiammabilità pari o superiore a 55 °C.

Condizioni di riferimento normalizzate: si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;

Condotte di adduzione del combustibile: insieme di tubazioni rigide e flessibili, curve, raccordi ed accessori, uniti fra loro per la distribuzione del combustibile, conformi alla normativa vigente;

Involucro metallico: cofanatura o contenitore di protezione entro il quale è installato il gruppo e/o la unità di cogenerazione e relativi accessori, normalmente per funzionamento all'esterno, ma installabile anche all'interno di locali di cui al titolo II della presente regola tecnica. L'involucro metallico può avere anche funzione di riduzione delle emissioni acustiche e, se dotato di propri sistemi di adduzione ed espulsione dell'aria di ventilazione da e verso l'esterno del locale, costituisce sistema di separazione ai fini funzionali;

Installazione mobile: gruppo e/o unità di cogenerazione montati su carrello, autoveicolo o altro mezzo mobile destinati ad utilizzo temporaneo;



Installazione rimovibile: gruppo e/o unità di cogenerazione di tipo non fisso e non mobile, facilmente disinstallabile;

Locale esterno: locale ubicato su spazio scoperto, anche in adiacenza al fabbricato servito, purché strutturalmente separato e privo di pareti comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana del fabbricato servito purché privi di pareti comuni;

Normativa vigente: disposizioni stabilite dalle direttive comunitarie, normative nazionali di recepimento di direttive comunitarie, normative nazionali, norme tecniche europee armonizzate per le quali vengono pubblicati i riferimenti nella Gazzetta Ufficiale della Unione europea o, in loro assenza, documenti europei di armonizzazione, norme europee, norme nazionali o internazionali;

Piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di aerazione;

Potenza nominale complessiva: potenza meccanica, espressa in kW, resa disponibile all'asse dall'insieme dei motori primi costituenti l'installazione di gruppi e/o unità di cogenerazione. La potenza nominale di ciascun motore primo è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione del gruppo o unità di cogenerazione;

Potenza termica o portata termica del gruppo o unità di cogenerazione: potenza termica immessa con il combustibile nel motore primo del gruppo o unità di cogenerazione, pari alla portata del combustibile moltiplicata per il suo potere calorifico inferiore, espressa in kW;

Potenza termica complessiva o portata termica complessiva: potenza termica immessa con il combustibile nell'installazione, pari alla somma delle portate dei combustibili moltiplicate per i rispettivi poteri calorifici inferiori, espressa in kW;

Serbatoio di deposito: serbatoio costituente il deposito per il contenimento del combustibile di alimentazione, esterno al locale di installazione del gruppo o unità di cogenerazione;

Sistema di contenimento: sistema che impedisce lo spargimento del combustibile liquido contenuto all'interno del serbatoio incorporato o di servizio. Il sistema può essere realizzato con bacini o vasche sottostanti il serbatoio o anche utilizzando serbatoi con doppia parete;

Sistema di rabbocco: sistema automatico che consente il trasferimento del combustibile liquido dal serbatoio di deposito al serbatoio incorporato o a quello di servizio durante il normale funzionamento del gruppo o della unità di cogenerazione;

Rampa gas: insieme di valvole di intercettazione, apparecchi di regolazione della pressione, filtri, dispositivi di controllo e/o di misura, del combustibile gassoso, disposti sulle tubazioni di adduzione;

7.3.1.1 *Titolo I capo II sezione II del D.M. 13 Luglio 2011*

ALIMENTAZIONE DEI MOTORI A COMBUSTIBILE LIQUIDO

Elenco dei gruppi e/o le unità di cogenerazione alimentati a combustibile liquido:

Gruppo Elettrogeno	Tipo alimentazione	Pot. nominale complessiva [kW]
Gruppo n° 1	Gasolio	900,00

Elemento	Tipo	Combustibile
Gruppo n° 1	Gruppo Elettrogeno	Combustibile liquido con temperatura di infiammabilità \geq a 55 °C (Gasoli-Kerosene-Olio Combustibile)

Elemento	Serbatoio di deposito			Serbatoio di servizio		Serbatoio incorporato	
	Presente	Capacità [l]	Quota	Presente	Capacità [dm ³]	Presente	Capacità [dm ³]
Gruppo n° 1	SI	80,00	uguale a quella del gruppo	NO	0	NO	0

Disposizione comune. Indipendentemente dal luogo di installazione il piano di appoggio del gruppo e/o unità di cogenerazione è realizzato in modo tale da consentire di rilevare e segnalare eventuali perdite di combustibile al fine di limitarne gli spargimenti.

Serbatoi di deposito. Per i gruppi e/o unità di cogenerazione con serbatoio del combustibile alimentato da combustibile liquido con temperatura di infiammabilità pari o superiore a 55 °C, si applica la disciplina di cui al decreto del Ministero dell'interno 28 aprile 2005 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 20 maggio 2005, n. 116

Ubicazione. I gruppi e/o unità di cogenerazione hanno i depositi di combustibile liquido aventi le seguenti caratteristiche:

Elemento- Tipo alimentazione	Tipo	Ubicazione	Accesso
Gruppo n° 1	**	interno con serbatoi a vista in locali conformi al punto 4.1.1	esterno da spazio scoperto

** I locali sono destinati esclusivamente a deposito di combustibile liquido a servizio dell'impianto.



Modalità di installazione. Il serbatoio è saldamente ancorato al terreno.

Per il Gruppo n°1 :

Poiché ricadiamo nel caso D) (di cui al punto 6.3 del DM 28 aprile 2005), deposito con serbatoio fuori terra all'interno di un edificio, il serbatoio è installato in apposito locale avente caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI 120, su apposite selle di resistenza al fuoco R 120, posizionato ad una distanza reciproca nonché dalle pareti verticali ed orizzontali del locale, tale da garantire l'accessibilità per le operazioni di manutenzione ed ispezione. La porta di accesso ha, in ogni caso, la soglia interna sopraelevata, onde il locale possa costituire bacino di contenimento impermeabile, di volume almeno pari alla capacità complessiva del serbatoio.

Il volume del bacino di contenimento così ottenuto è quindi di 0,5, come richiesto.

Accesso e comunicazioni

Per il Gruppo n° 1 :

L'accesso al locale deposito avviene da esterno da spazio scoperto. Il locale adibito a deposito non ha aperture di comunicazione dirette con locali destinati ad altro uso.

Aperture di aerazione. Il locale deposito è dotato di una o più aperture permanenti di aerazione realizzate su pareti esterne di caratteristiche uguali a quelle indicate al punto 4.1.1 del DM 12/4/1996.

Per il Gruppo n° 1 :

- Superficie del deposito = 30,00 m².
- Superficie di aerazione del deposito = 5,00 m².
- Le aperture sono protette con alette antipioggia, in modo tale comunque che non è ridotta la superficie di aerazione netta prevista.

Porte. Le porte del locale deposito hanno altezza non inferiore a 2 m, larghezza non inferiore a 0.8 m, sono apribili verso l'esterno e munite di dispositivo di autochiusura; Per il gruppo e/o unità di cogenerazione Gruppo n° 1 - Combustibile liquido con temperatura di infiammabilità \geq a 55 °C (Gasoli-Kerosene-Olio Combustibile) con accesso da esterno da spazio scoperto le porte sono in materiale incombustibile come previsto dal punto 6.6 del DM 28/4/2005.



Caratteristiche dei serbatoi. Il serbatoio è costruito con materiale approvato dal Ministero dell'interno, alla cui approvazione sono altresì soggette la forma e le caratteristiche costruttive del serbatoio stesso, a norma dell'art. 2 della Legge 27 marzo 1969, n. 121. Il serbatoio presenterà idonea protezione contro la corrosione ed è munito di:

- tubo di carico metallico fissato stabilmente al serbatoio e avente l'estremità libera posta in chiusino interrato o in una nicchia nel muro dell'edificio e comunque ubicato in modo da evitare che il combustibile, in caso di spargimento, invada locali sottostanti;
- tubo di sfiato dei vapori avente diametro interno pari alla metà del diametro del tubo di carico e comunque non inferiore a 25 mm e sfociante all'esterno delle costruzioni ad un'altezza non inferiore a 2,5 m dal piano del praticabile esterno e a distanza di 1.5 m da finestre e porte; l'estremità del tubo è protetta con sistema antifiamma;
- dispositivo atto ad interrompere, in fase di carico, il flusso del combustibile allorquando si raggiunge il 90% della capacità geometrica del serbatoio;
- idonea messa a terra;
- targa di identificazione inamovibile e visibile indicante: l'anno di costruzione, la capacità, il materiale e lo spessore del serbatoio.

Dispositivi di controllo del flusso del combustibile liquido. Il sistema di rabbocco del serbatoio incorporato e/o di servizio è munito dei seguenti dispositivi di sicurezza che intervengono automaticamente quando il livello del combustibile nei suddetti serbatoi supera quello massimo consentito:

- dispositivo di arresto delle pompe di alimentazione;
- dispositivo di intercettazione del flusso;
- dispositivo di allarme ottico e acustico.
-

Tali dispositivi intervengono anche in caso di versamento di liquidi nel sistema di contenimento; in alternativa, in funzione di eventuali difficoltà tecniche di realizzazione di tale sistema sarà prevista una condotta di deflusso verso il serbatoio di deposito, o altro serbatoio di analoga capacità, priva di valvole o di saracinesche di qualsiasi genere e che non presenti impedimenti al naturale deflusso. In ogni caso è previsto un dispositivo manuale di intercettazione del flusso di combustibile liquido, in posizione esterna al locale, con comando facilmente e sicuramente raggiungibile ed adeguatamente segnalato.

Le tubazioni esterne al locale sono in metallo o altro materiale idoneo allo scopo.



7.3.1.2 TITOLO I CAPO III DEL D.M. 13 LUGLIO 2011

Sistemi di scarico dei gas combusti

I gas di combustione sono convogliati all'esterno mediante tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo allo scopo di sufficiente robustezza e a perfetta tenuta a valle dello scarico del gruppo e/o unità di cogenerazione. Il convogliamento avviene in modo che l'estremità del tubo di scarico sia posto a distanza adeguata da finestre, pareti o aperture praticabili o prese d'aria di ventilazione.

Essendo la potenza nominale installata inferiore o uguale 2500 kW la suddetta distanza è non inferiore a 1,50 m sul piano praticabile.

Tale estremità deve inoltre essere posta a quota non inferiore a 3 m sul piano praticabile.

Protezioni delle tubazioni.

Le tubazioni sono adeguatamente protette o schermate per la protezione delle persone da contatti accidentali;

Le tubazioni all'interno del locale sono protette con materiali coibenti, i materiali destinati all'isolamento termico delle tubazioni sono di classe A1L di reazione al fuoco;

Installazione

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia del gruppo e/o dell'unità di cogenerazione che del locale di installazione, sono eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza del gruppo/i e/o della unità di cogenerazione installato/i è duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato.

Il pulsante attiva, oltre all'arresto del gruppo e/o unità di cogenerazione, anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive

Essendo per l'installazione in esame il rischio di esplosione residuale, in quanto l'alimentazione avviene con combustibili liquidi con temperatura di infiammabilità superiore a 55 °C la valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive in conformità alla normativa vigente, di cui al punto 3 del Capo III del D.M. 13 luglio 2011, è sostituita dalla dichiarazione di insussistenza del rischio di esplosione allegata alla presente.

Illuminazione di Sicurezza

E' previsto un impianto di illuminazione di sicurezza che garantisca un illuminamento dei locali di installazione dei gruppi e/o unità di cogenerazione, anche in assenza di alimentazione da rete, di almeno 25 lux ad 1 m dal piano di calpestio per un tempo compatibile con la classe di resistenza al fuoco minima prescritta per il locale.



Mezzi di estinzione portatili

Nei pressi del gruppo elettrogeno è prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21A, 113B-C.

Essendo la potenza nominale complessiva dei gruppi e/o di unità di cogenerazione superiore a 800 kW sono installati un estintore portatile come sopra ed un estintore carrellato a polvere avente capacità estinguente pari a A-B1-C

Essendo il gruppo utilizzato per garantire il funzionamento di dispositivi, impianti e sistemi preposti alla protezione antincendio, a servizi di emergenza o soccorso o a servizi essenziali che necessitano della continuità di esercizio, è chiaramente segnalato con apposita cartellonistica.

7.3.1.3 *Capo III installazione in locali esterni*

Il gruppo e/o le unità di cogenerazione è installato in un locale esterno in accordo con le prescrizioni di sicurezza di cui al Titolo II Capo III del D.M. 13 luglio 2011.

I locali esterni di installazione sono ad uso esclusivo del gruppo e/o unità di cogenerazione e delle relative apparecchiature ausiliarie. I materiali costituenti i locali possiedono classe di reazione al fuoco A1, A1 FL (prodotti installati a pavimento), A1 L (prodotti destinati all'isolamento termico di condutture) ai sensi del decreto del Ministero dell'interno 15 marzo 2005.

I gruppi e/o le unità di cogenerazione soddisfano i requisiti richiesti dal titolo II, capo I del D.M. 13 luglio 2011.

Dimensioni del locale

L'altezza libera interna dal pavimento al soffitto è di 2,50 m superiore all'altezza minima prevista dalla norma di a 2,50 m con un minimo di 2,00 m sotto trave.

L'area del locale è di 32,00 m².

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno dei gruppi e/o delle unità di cogenerazione e delle relative apparecchiature accessorie e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze tra il gruppo e/o le unità installati nello stesso locale, permettono l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria secondo quanto prescritto dal fabbricante del gruppo e/o della unità di cogenerazione.

Ai fini antincendio le distanze di cui sopra sono superiori al minimo previsto dalla norma di 0,6 m su almeno tre lati.

Destinazione dell'edificio nella cui volumetria è inserito il gruppo: edificio industriale.

Presenti 1 estintori carrellati a polvere con capacità estinguente pari a [A-B1-C] e 2 estintori portatili di classe [21A,113B-C].



Disposizioni comuni

E' installato previsto un dispositivo esterno a comando elettrico o elettropneumatico a ripristino non automatico che consenta l'intercettazione del combustibile in caso di emergenza. Tale dispositivo è posizionato all'esterno del locale di installazione del gruppo e/o unità di cogenerazione.

Ventilazione

Essendo l'impianto di potenza complessiva 900,00 quindi superiore a a 400 kW , le aperture di aerazione, realizzate su parete attestata spazio scoperto hanno una adeguata superficie pari a 4,00 m² non inferiore ad 1/30 della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a 0,20 m²

Segnaletica di sicurezza

E' installata cartellonistica di emergenza conforme al D.Lgs. n. 81/2008, avente il seguente scopo:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza, o ai mezzi di soccorso o salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di sicurezza.

E' segnalato l'interruttore di emergenza atto a porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività.

Sono apposti cartelli indicanti:

- le uscite di sicurezza dei locali;
- la posizione degli estintori a servizio dell'attività.

Sono installati cartelli di:

- divieto;
- avvertimento;
- prescrizione;
- salvataggio o di soccorso;
- informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione;

Segnaletica utilizzata

Descrizione	Posizionamento	Segnale	Quantità
Estintore a CO2	In prossimità dell'estintore.		1
Tensione elettrica pericolosa	Sulle porte di ingresso delle cabine di distribuzione, di locali, armadi ecc. contenenti conduttori ed elementi in tensione. Su barriere, difese, ripiani posti a protezioni di circuiti elettrici.		1
Attenzione liquidi o materiali infiammabili	Nei depositi di bombole di gas disciolto o compresso (acetilene, idrogeno, metano), di acetone, di alcol etilico, di liquidi detergenti. Nei depositi carburanti. Nei locali con accumulatori elettrici.		1
			1
Vietato fumare o usare fiamme libere	In tutti i luoghi nei quali esiste il pericolo di incendio o di esplosione.		1
Vietato fumare oltre questo limite	Nei luoghi ove è esposto è espressamente vietato fumare per motivi igienici o per prevenire gli incendi.		1
Vietato l'accesso	In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.		1



Estintore carrellato	In prossimità dell'estintore.		1
----------------------	----------------------------------	---	---

Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

- divieto di usare fiamme libere;
- divieto di depositare sostanze infiammabili o combustibili;
- divieto di fumare;