

Venice LNG S.p.A. Marghera, Italia

Deposito Costiero GNL a Marghera

Relazione Antincendio

Doc. No. P0008501-1-H1 Rev. 1 – Settembre 2018

Rev.	1
Descrizione	Seconda Emissione
Preparato da	M. Derchi / U. Parodi
Controllato da	A. Sola / M. Gattuso
Approvato da	G. Uguccioni
Data	Settembre 2018

Deposito Costiero GNL a Marghera
Relazione Antincendio



Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
1	Seconda Emissione	M. Derchi / U. Parodi	A. Sola / M. Gattuso	G. Uguccioni	07/09/2018
0	Prima Emissione	M. Derchi / U. Parodi	A. Sola / M. Gattuso	G. Uguccioni	27/06/2018

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di RINA Consulting S.p.A.

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	3
LISTA DELLE FIGURE	3
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	4
1 INTRODUZIONE	5
1.1 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	5
2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	6
2.1 AREA DI ACCOSTO E TRASFERIMENTO PRODOTTO	6
2.2 LINEE DI COLLEGAMENTO GNL E VAPORI DI RITORNO	7
2.3 AREA STOCCAGGIO PRODOTTO	7
2.4 AREA GESTIONE DEL BOG E CORREZIONE INDICE DI WOBBE	7
2.5 AREA TORCIA	7
3 PREVENZIONE DEI RILASCI DI SOSTANZE PERICOLOSE E SISTEMI DI CONTENIMENTO	9
3.1 GNL	9
3.2 ALTRE SOSTANZE	9
4 SISTEMA DI CONTROLLO DEL DEPOSITO	10
5 SISTEMA DI BLOCCO DI EMERGENZA	11
6 DATI DI BASE E REQUISITI GENERALI	12
6.1 CRITERI GENERALI E NORMATIVA APPLICABILE	12
6.2 DEFINIZIONI	12
6.3 VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO DI ACQUA ANTINCENDIO	12
6.4 OPERATIVITÀ DEL SISTEMA	12
6.5 CONDIZIONI OPERATIVE	13
6.6 SELEZIONE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO	13
6.7 INTERFACCIA CON GLI IMPIANTI ESISTENTI	13
7 APPROVVIGIONAMENTO RISORSA IDRICA PER SISTEMA ANTINCENDIO	15
8 SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA ANTINCENDIO	16
8.1 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO	16
8.2 APPARECCHIATURE E SISTEMI ATTIVI ANTINCENDIO	16
8.2.1 Impianti Fissi ad Acqua	16
8.2.2 Impianti Fissi a Polvere	19
8.2.3 Impianti Fissi a Gas Estinguente	20
8.2.4 Estintori Portatili e Carrelati	21
8.3 DETERMINAZIONE DELLA MASSIMA RICHIESTA DI ACQUA ANTINCENDIO E DIMENSIONAMENTO DEL GRUPPO DI POMPAGGIO	22
8.3.1 Zone di Intervento	22
8.3.2 Parametri di Dimensionamento	23
8.3.3 Identificazione dello Scenario più Critico per Zona di Intervento e Calcolo della Relativa Richiesta Idrica	24
8.3.4 Identificazione dello Scenario più Critico in Impianto e Calcolo della Relativa Richiesta Idrica	27
8.3.5 Dimensionamento del gruppo di pompaggio antincendio	27
8.4 DIMENSIONAMENTO SISTEMI FISSI A POLVERE	28
8.4.1 Metodo di Calcolo	29
8.4.2 Risultati del Dimensionamento	30

9	REQUISITI ELETTRICI	31
10	SISTEMI DI RILEVAZIONE FIRE & GAS	32
10.1	DEFINIZIONE DELLE ZONE DI RILEVAZIONE	32
10.2	TIPO DI RILEVATORI	33
10.2.1	Rilevatori di Gas Infiammabile	33
10.2.2	Rilevatori di Fiamma	34
10.2.3	Rilevatori di Temperatura	34
10.2.4	Rilevatori del Freddo	34
10.2.5	Rilevatori di Fumo	35
10.2.6	Pulsanti di Allarme Manuali	35
10.3	AFFIDABILITÀ DEI RILEVATORI	35
10.4	QUADRI DI CONTROLLO INCENDI	35
10.4.1	Quadro Controllo Pompe Antincendio	35
10.4.2	Quadro di Supervisione e Controllo Impianto Antincendio CYE01	36
11	CONCLUSIONI	40
	RIFERIMENTI	41
	RIFERIMENTI DI LEGGE, NORMATIVE E RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	41

ALLEGATO 1: PLANIMETRIA RETE ANTINCENDIO

ALLEGATO 2: PLANIMETRIA IDRANTI E MONITORI

ALLEGATO 3: PLANIMETRIA SISTEMA DI RILEVAZIONE INCENDI

ALLEGATO 4: PLANIMETRIA RILEVAZIONE INCENDI EDIFICIO UFFICI

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 6.1:	Caratteristiche del Gruppo di Pompaggio del Deposito Calliope di DECAL	14
Tabella 8.1:	Tipologie di Estintori	22
Tabella 8.2:	Individuazione Zone di Intervento	23
Tabella 8.3:	Densità di Scarico dei Sistemi di Protezione Attiva	24
Tabella 8.4:	Portata di Scarico dei Sistemi di Protezione Attiva Semifissi	24
Tabella 8.5:	Fabbisogno Idrico della Zona 1 – Scarico Nave Gasiera	25
Tabella 8.6:	Fabbisogno Idrico della Zona 2 – Carico Bettoline	25
Tabella 8.7:	Fabbisogno Idrico della Zona 3 – Stoccaggio GNL	25
Tabella 8.8:	Fabbisogno Idrico della Zona 4 – Gestione del BOG	26
Tabella 8.9:	Fabbisogno idrico della Zona 5 – Carico Autocisterne	26
Tabella 8.10:	Fabbisogno Idrico della Zona 6 – Ausiliari	26
Tabella 8.11:	Fabbisogno Idrico della Zona 7 – Sistema Antincendio	27
Tabella 8.12:	Fabbisogno Idrico della Zona 8 – Area Torcia	27
Tabella 8.13:	Portata e Volumi Dimensionanti Acqua Antincendio	27
Tabella 8.14:	Portata e Volumi Dimensionanti Acqua Antincendio	30
Tabella 8.15:	Risultati del Dimensionamento degli Impianti a Polvere	30
Tabella 10.1:	Logiche di Attivazione dei Sistemi Antincendio	37

LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	Punti di Accosto in Banchina	6
Figura 8.1:	Quantità, Tempi e Ratei di Scarica Minimi per Impianti a Polvere in Ambiente Esterno con Ugelli Laterali	29

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

BOG	Boil-Off Gas
DCS	Distributed Control System
ESD	Emergency Shutdown System
F&G	Rilevazione Incendio e Gas (Sistema)
GNL	Gas Naturale Liquefatto
NFPA	National Fire Protection Association
PEAD	Polietilene Alta Densità
VVF	Vigili del Fuoco

1 INTRODUZIONE

Il presente documento rappresenta la Relazione della Progettazione del Sistema Antincendio del Deposito GNL a Porto Marghera e riporta la definizione dei parametri di progetto adottati ai fini di individuare e dimensionare il sistema.

Le funzioni dell'impianto antincendio sono le seguenti:

- ✓ rilevare e segnalare tempestivamente l'insorgere di incendi all'interno degli edifici da proteggere e in prossimità di particolari rischi di incendio;
- ✓ rilevare e segnalare eventuali fughe di gas in modo da consentire l'attivazione delle funzioni di protezione necessarie;
- ✓ sopprimere incendi derivanti da particolari rischi di incendio mediante impianti fissi di spegnimento;
- ✓ consentire la soppressione di piccoli e medi incendi mediante l'utilizzo di impianti semifissi: estintori portatili, carrellati, idranti ad acqua, naspi;
- ✓ consentire la soppressione di incendi nell'area del Deposito mediante idranti esterni.

Allo scopo di compiere le funzioni sopra riportate l'impianto antincendio sarà costituito da:

- ✓ impianti di spegnimento incendi fissi e semifissi (ad acqua e a polvere);
- ✓ impianto di rilevazione, segnalazione allarme e controllo.

La presente relazione non include:

- ✓ criteri di progetto di protezioni passive;
- ✓ criteri sulle distanze di sicurezza;
- ✓ sistemi di sicurezza di processo (es. sistemi di inertizzazione, sistemi di blocco, sistemi di depressurizzazione ecc.);
- ✓ logiche di interblocco tra sistemi;
- ✓ dispositivi di protezione individuali per il personale.

1.1 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Venice LNG intende installare, all'interno dell'area portuale e industriale di Marghera, un deposito costiero di Gas Naturale Liquefatto, GNL, costituito da No. 1 serbatoio a pressione atmosferica di capacità pari a 32,000 m³ di GNL.

Il deposito sarà alimentato mediante navi gasiere di piccola e media taglia, mentre la distribuzione sarà garantita attraverso autobotti e metaniere di piccola taglia ("bettoline").

Il progetto prevede un transito di 450,000 m³/anno di GNL nella fase iniziale delle operazioni e fino a 900,000 m³/anno a regime. Il Deposito Costiero di Gas Naturale Liquefatto ricade in applicazione del D.L.vo 105/15 "Attuazione della Direttiva 2012/18/UE Relativa al Controllo del Pericolo di Incidenti Rilevanti Connessi con Sostanze Pericolose" (Direttiva Seveso).

L'area del deposito sarà localizzata a Est dell'attuale deposito oli di proprietà DECAL, in una zona attualmente non interessata dalla presenza di attività produttive.

2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Di seguito si riporta una breve descrizione delle aree funzionali di impianto, per informazioni più dettagliate si rimanda alla Relazione Tecnica Illustrativa (Doc. No. P0000000556-2-H15), “Deposito Costiero GNL a Marghera Relazione Tecnica Illustrativa”.

2.1 AREA DI ACCOSTO E TRASFERIMENTO PRODOTTO

L'area di ormeggio è situata all'interno del Porto di Marghera, lungo il Canale Industriale Sud. Le navi gasiere e le bettoline ormeggeranno presso l'esistente banchina di proprietà DECAL, attualmente adibita allo scarico di prodotti petroliferi presso No. 2 accosti (Banchine B1 e B2 di cui alla figura sottostante) e che sarà oggetto di interventi volti a consentire anche il trasferimento del GNL.

Si procederà pertanto ad incrementare il numero di accosti complessivo, destinando la Banchina B2 (di seguito “Ormeggio Ovest”) al solo scarico di prodotti petroliferi, la Banchina B1 (di seguito “Ormeggio Centrale”) al trasferimento di entrambi i prodotti, realizzando un nuovo accosto (“Ormeggio Est”) per la sola caricazione di bettoline.

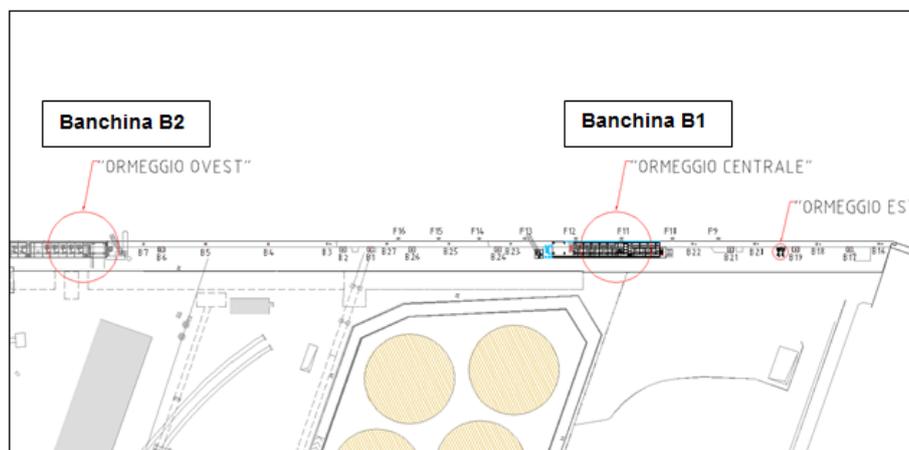


Figura 2.1: Punti di Accosto in Banchina

In particolare ricadono all'interno del progetto gli interventi volti a:

- ✓ equipaggiare la Banchina B1 in modo da consentire, alternativamente, il trasferimento sia di GNL sia di prodotti petroliferi. Si procederà all'inserimento di No. 2 linee di carico, una destinata all'invio di GNL e la seconda per il ritorno vapori. Le linee convergeranno in un braccio di carico di tipo “piggy back” per un migliore utilizzo degli spazi esistenti. Presso tale accosto potranno essere ricevute sia navi gasiere di capacità di progetto pari a 27,500 m³, sia bettoline aventi dimensioni superiori a 85 m (corrispondenti a capacità superiori a 3,000 m³);
- ✓ realizzare un nuovo accosto destinato alla sola caricazione delle bettoline aventi capacità di progetto di circa 3,000 m³ (85 m di lunghezza). Presso tale accosto, si procederà all'inserimento di No. 1 braccio di carico di tipo piggy-back (per invio GNL e ritorno vapori).

La zona di ormeggio delle gasiere e delle bettoline presenta una lunghezza complessiva di oltre 200 m.

In corrispondenza dell'Ormeggio Est (destinato a ricevere le bettoline di dimensioni non superiori a 85 m) si prevede l'inserimento di No. 2 punti aggiuntivi di ormeggio, uno a poppa rispetto alla bettolina e uno a prua della stessa (nel tratto terminale della banchina).

Il numero e la taglia dei bracci di carico presso l'Ormeggio Centrale, come anche la linea di trasferimento del prodotto al serbatoio, sono dimensionati sulla base di una nave metaniera avente capacità di progetto di 27,500 m³. Perciò si stima l'utilizzo di No. 1 braccio di carico del tipo “piggy back” da 12” per il GNL e 8” per il ritorno vapore.

2.2 LINEE DI COLLEGAMENTO GNL E VAPORI DI RITORNO

A partire dall'area di banchina si svilupperà il percorso delle linee di trasferimento GNL e ritorno vapore sino a raggiungere il serbatoio di stoccaggio del Deposito.

Saranno realizzate due tubazioni in acciaio inox su pipe rack che si svilupperanno in linea retta fino al serbatoio di stoccaggio in modo da minimizzare il percorso interno. Le linee saranno del tipo "pipe-in-pipe".

2.3 AREA STOCCAGGIO PRODOTTO

Lo stoccaggio del GNL sarà garantito mediante un serbatoio a pressione atmosferica da 32,000 m³ di capacità, comprensivo degli impianti necessari (pompe, pozzetti di raccolta, ecc.). Il serbatoio sarà del tipo "full containment prestressed concrete including reinforced concrete roof" in accordo alla Normativa Internazionale EN 1473:2016.

2.4 AREA GESTIONE DEL BOG E CORREZIONE INDICE DI WOBBE

Il BOG (Boil-off Gas) all'interno del serbatoio di stoccaggio si genera prevalentemente durante le operazioni di scarico dalle navi. Il BOG generato sarà inviato ai compressori e di lì mandato nella rete di trasporto.

Si prevede l'utilizzo di No. 3 compressori, due dei quali aventi portata pari a 7,500 kg/h e un terzo da 3,000 kg/h.

Il BOG prodotto avrà composizione differente dal GNL da cui è originato; la composizione del BOG sarà funzione della composizione del GNL di origine e della velocità di evaporazione, legata alla quantità di calore introdotta e generata in impianto e della corrispondente quantità smaltita attraverso la produzione di BOG.

Al fine di garantire la corrispondenza delle caratteristiche del gas naturale immesso in rete con le specifiche di qualità richieste dal gestore Nazionale, in alcuni casi si renderà necessario modificare la composizione del BOG in uscita dai compressori (per garantire che il gas conferito rientri nei limiti richiesti per l'indice di Wobbe).

Al fine di rientrare all'interno dei parametri prescritti il terminale sarà dotato di un sistema di pressurizzazione e evaporazione del GNL da aggiungere alla corrente di BOG in uscita. Il sistema sarà in grado di gestire la massima portata di GNL prevista, in relazione alle specifiche composizioni limite del GNL assunte per il dimensionamento dei sistemi di impianto.

Il sistema è composto da:

- ✓ N.3 pompe di pressurizzazione (P-321, P-322 e P-323) di cui una a capacità ridotta, in grado di portare la pressione del GNL sino alla pressione di invio alla rete;
- ✓ N. 5 + 5 evaporatori ad aria in grado di elaborare la massima portata di GNL prevista per il caso di picco di impianto.

2.5 AREA TORCIA

La torcia di emergenza sarà progettata per garantire il normale esercizio senza alcuna iniezione di altro gas, al di fuori della quantità nominale di azoto per lo spurgo/flussaggio. La torcia è stata dimensionata in modo da gestire una portata di gas pari al doppio della normale portata di esercizio, in conformità alle indicazioni derivanti da EN1473.

Nel normale funzionamento, l'impianto opera senza ricorso alla torcia, in conformità alle indicazioni derivanti da EN1473. Il deposito è infatti correttamente dimensionato per poter gestire, senza necessità di invio a torcia, condizioni anomale di funzionamento (ad eccezione di interruzione prolungata di conferimento alla rete Gas causati da indisponibilità della stessa rete SNAM).

In caso di fenomeno di roll-over del serbatoio, i volumi di BOG generati saranno gestiti attraverso le valvole PSV posizionate in cima al serbatoio stesso.

La torcia sarà posizionata in un lotto dedicato all'interno dell'attuale deposito oli DECAL.

L'altezza della torcia è pari a 45 m, ossia tale che alla massima portata di scarico prevista e alla velocità del vento di riferimento, l'irraggiamento termico al limite della zona sterile non sia superiore a 5 kW/m² escludendo la radiazione solare. Il dimensionamento è stato condotto in modo da evitare livelli di irraggiamento potenzialmente pericolosi per personale operante presso le aree operative circostanti (in particolare a terra e/o presso i serbatoi oli più prossimi).

La torcia sarà progettata per alta efficienza in modo tale che la fiamma non produca fumo o pennacchi.

Le emissioni di NO_x saranno ridotte al minimo mediante una opportuna regolazione del rapporto aria-combustibile.

3 PREVENZIONE DEI RILASCI DI SOSTANZE PERICOLOSE E SISTEMI DI CONTENIMENTO

In Deposito sarà trattato gas naturale allo stato liquido (GNL) e gassoso. Sarà presente anche gasolio che alimenterà il generatore diesel di emergenza e le pompe principali antincendio; potranno essere poi presenti ridotte quantità di lubrificanti e additivi chimici.

3.1 GNL

Le apparecchiature principali (serbatoi, pompe, compressori, ecc) e le linee principali di GNL e gas naturale del Deposito sono dotate di valvole di intercettazione in ingresso e in uscita.

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

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

Tutte le linee e le apparecchiature che contengono GNL e gas naturale sono progettate in modo da minimizzare gli accoppiamenti flangiati.

Saranno realizzate in doppio tubo a contenimento totale:

- ✓ la tubazione che alimenta il GNL dai bracci di carico nave gasiera sulla banchina centrale al serbatoio di stoccaggio (diametro 16");
- ✓ la tubazione che alimenta il serbatoio e scorre sulla parete verticale del serbatoio stesso (diametro 12");
- ✓ la tubazione di ricircolo vapori dalla nave gasiera al serbatoio di stoccaggio GNL (diametro 4");
- ✓ la tubazione di carico GNL alle bettoline (diametro 6").
- ✓ la tubazione di alimentazione GNL alle baie di carico autocisterne e correzione dell'Indice di Wobbe (diametro 10");
- ✓ la tubazione che alimenta il GNL alle baie di carico autocisterne (diametro 8");
- ✓ la tubazione di consegna del gas naturale alla rete (diametro 6").

Sono previsti due pozzetti di raccolta per eventuali perdite di GNL: uno posizionato in area di carico autocisterne e uno nei pressi del serbatoio di stoccaggio.

L'evaporazione del GNL rilasciato e raccolto nei pozzetti viene limitata per mezzo di rivestimenti isolanti e la presenza di un tetto galleggiante che minimizza la superficie di GNL esposta all'atmosfera e quindi l'evaporazione del prodotto. I sistemi di raccolta sono dotati di rilevatori del freddo allo scopo di allertare gli operatori e iniziare le necessarie azioni di emergenza.

3.2 ALTRE SOSTANZE

Le apparecchiature contenenti lubrificanti e additivi chimici usati nel processo devono essere provviste di adeguati bacini di contenimento impermeabilizzati. Dovranno essere prese tutte le precauzioni operative per evitare rilasci durante le operazioni di manutenzione.

Eventuali minime fuoriuscite di olio lubrificante da compressori vengono raccolte e drenate. Il carburante (diesel) per il sistema di alimentazione di emergenza e per le pompe dell'acqua antincendio sarà stoccato in modo che eventuali perdite siano contenute e non ci sia alcuna possibilità di contaminazione delle risorse del sottosuolo.

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

4 SISTEMA DI CONTROLLO DEL DEPOSITO

Il Sistema di Controllo Distribuito (DCS) è costituito da un sistema informatico che fornisce il controllo del processo e il monitoraggio del deposito.

Il sistema effettua il controllo di base delle unità e l'attuazione delle logiche funzionali quali: calcoli, algoritmi e sequenze operative, che permettono di controllare ed esercire il deposito da sala controllo.

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

Oltre a fornire i controlli propri di processo, il DCS si interfaccia con l'ESD, presentato nel Capitolo successivo, con i sistemi di controllo di macchine e apparecchiature e le forniture package presenti nell'impianto, creando così un'unica interfaccia operativa per l'esercizio del deposito.

La gestione dell'impianto viene organizzata per aree logiche.

Tutti i comandi, algoritmi, e parametri operativi relativi a tutte le sezioni dell'impianto, vengono raggruppati in pagine grafiche sinottiche, che rendono gli operatori in grado di controllare e gestire ogni singola unità funzionale di processo.

Eventuali scostamenti dalle condizioni operative dell'impianto, malfunzionamenti o blocchi, vengono presentati all'operatore mediante allarmi sonori e visivi su quadro/sinottico del sistema, e archiviati.

5 SISTEMA DI BLOCCO DI EMERGENZA

Il sistema di blocco di emergenza (Emergency Shutdown System, ESD) è un sistema basato su un PLC certificato per applicazioni di sicurezza e si affianca al sistema DCS per intervenire nel caso di malfunzionamento e/o errori operativi, garantendo la messa in sicurezza del deposito.

L'ESD è un sistema indipendente dal DCS o dai PLC dedicati alle sequenze operative di deposito e utilizza strumenti dedicati per garantire la sicurezza del deposito, secondo quanto prescritto dagli standard internazionali applicabili.

Il sistema di blocco di emergenza consente di:

- ✓ chiudere le valvole di intercettazione/blocco;
- ✓ fermare i motori elettrici e isolare gli apparati elettrici;
- ✓ fermare le unità package;
- ✓ iniziare procedure di depressurizzazione e inertizzazione dell'impianto quando previsto.

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

Il blocco dell'impianto può essere totale, nel caso in cui i malfunzionamenti rilevati lo richiedano, ma anche parziale nel caso in cui si possa porre in sicurezza l'unità coinvolta nell'evento pericoloso, pur mantenendo in marcia il resto dell'impianto.

La fermata totale o parziale dell'impianto può essere iniziata sia da sequenze automatiche, attivate dal superamento delle condizioni operative dell'impianto stabilite in fase di progetto, sia da attivazione manuale tramite pulsanti di blocco disponibili agli operatori, posizionati in campo e/o in sala controllo, a seconda della necessità e delle valutazioni effettuate.

6 DATI DI BASE E REQUISITI GENERALI

6.1 CRITERI GENERALI E NORMATIVA APPLICABILE

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

Il dimensionamento del sistema antincendio si basa inoltre sull'assunzione che l'impianto sia esercito secondo procedure operative basate su criteri di legge e di buona ingegneria.

La progettazione è elaborata facendo riferimento alla normativa italiana vigente e agli standard internazionali applicabili. La lista di referenze è riportata in fondo al documento e ogni riferimento viene richiamato quando utilizzato.

6.2 DEFINIZIONI

In questo documento sono usate le seguenti definizioni.

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

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

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

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

Portate Specifiche: si intendono le portate di estinguente, espresse in litri/minuto per m lineare o m², applicate nella definizione dei sistemi di protezione attiva antincendio.

Portata di Progetto Acqua Antincendio: si intende la massima portata di acqua richiesta per controllare l'incendio relativo allo scenario di riferimento.

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

6.3 VALUTAZIONE DEL FABBISOGNO DI ACQUA ANTINCENDIO

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

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

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

6.4 OPERATIVITÀ DEL SISTEMA

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

Al fine di garantire l'operatività in caso di mancanza di alimentazione elettrica, i componenti del sistema antincendio che necessitano di energia elettrica saranno alimentati da due fonti indipendenti.

6.5 CONDIZIONI OPERATIVE

I sistemi e le apparecchiature saranno progettati tenendo conto delle condizioni ambientali, in particolare per quanto riguarda le condizioni di progetto di vento, sismicità e ambiente salino.

6.6 SELEZIONE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

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

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

6.7 INTERFACCIA CON GLI IMPIANTI ESISTENTI

Il Deposito GNL a Porto Marghera sarà realizzato in un'area limitrofa al Deposito Oli esistente DECAL.

La banchina che sarà utilizzata per lo scarico delle navi gasiere è di proprietà DECAL ed è dotata di impianto di protezione incendi, recentemente rinnovato, comprensivo di:

- ✓ due monitori aventi raggio di azione 70 m circa;
- ✓ impianti a schiuma in caso di rilascio da nave e a protezione del bacino di contenimento;
- ✓ raffreddamento delle strutture metalliche;
- ✓ sentiero freddo.

In tale area non si prevede quindi la realizzazione di nuovi impianti.

L'impianto antincendio del Deposito Oli DECAL è alimentato da una stazione di pompaggio antincendio con presa a mare e costituito da idranti e da impianti fissi e mobili (ad acqua e/o schiuma). La rete antincendio può essere esercita fino ad una pressione di 12 barg ed è costruita con tubazioni in polietilene, in gran parte interrata. Le tubazioni fuori terra sono in acciaio al carbonio ed inox.

L'opera di presa a mare è dimensionata per fornire 2,928 m³/ora al sistema antincendio.

Il gruppo di pompaggio antincendio è costituito dalle pompe indicate nella seguente tabella.

Tabella 6.1: Caratteristiche del Gruppo di Pompaggio del Deposito Calliope di DECAL

No.	Alimentazione	Portata (m ³ /h)	Potenza (kW)	Prevalenza (m)
MP-1	Diesel	600	390	120
MP-2	Diesel	600	390	120
MP-3	Diesel	600	390	120
MP-4	Diesel	600	390	120
MP-5	Diesel	600	390	120
MP-6	Diesel	100	75	120
EPJ-1	Elettrica	50	30	90
EPJ-2	Elettrica	50	30	90

Gli scenari di incendio maggiori sul Deposito DECAL esistente sono i seguenti:

- ✓ lo scenario "incendio in banchina 1", che richiede 2,000 m³/h;
- ✓ lo scenario "incendio serbatoio 81", che richiede 1,683 m³/h;
- ✓ lo scenario "incendio serbatoio 80", che richiede 1,949 m³/h.

La rete antincendio esistente dell'impianto DECAL sarà interconnessa con la nuova rete antincendio del Deposito mediante valvole di interconnessione, in modo da poter agire come back-up mutuo se necessario. In tal modo:

- ✓ Venice LNG potrà disporre di una fonte inesauribile (acqua mare) in caso di emergenza estremamente prolungata;
- ✓ DECAL potrà disporre di una portata extra in caso di emergenza di dimensioni superiori a quelle previste dal RdS;
- ✓ DECAL potrà usufruire di acqua dolce per le prove sulle apparecchiature vulnerabili all'acqua salata.

Procedure operative comuni tra il deposito oli di Decal e il Deposito GNL di Venice LNG saranno definite in fase di progettazione successiva e disciplineranno le modalità di interconnessione degli impianti antincendio in modo da ottenere la massima efficienza e disponibilità complessiva.

Si evidenzia che anche i Piani di Emergenza dei due impianti saranno coordinati.

L'area sulla quale saranno installati i serbatoi di alimentazione dell'acqua antincendio e la stazione di pompaggio antincendio è situata nei pressi dell'ingresso dell'impianto, subito a Ovest della strada di accesso. Tale area sarà ceduta da DECAL a Venice LNG con conseguente spostamento dei confini del deposito oli.

7 APPROVVIGIONAMENTO RISORSA IDRICA PER SISTEMA ANTINCENDIO

In funzione del tipo di rischio, saranno impiegati i seguenti agenti estinguenti:

- ✓ acqua dolce;
- ✓ polvere chimica;
- ✓ anidride carbonica.

L'impianto antincendio sarà dotato di una riserva di acqua dolce dimensionata allo scopo di far fronte all'evento incidentale considerato dimensionante più 100 l/s in accordo al Paragrafo 13.6.2 dello standard EN1473:2016. Si tratta di No. 4 serbatoi di capacità pari a 2,500 m³ ciascuno.

I volumi di acqua disponibili consentiranno una durata di intervento superiore a due ore, valore minimo richiesto dallo standard EN1473:2016.

I sistemi e le apparecchiature antincendio saranno alimentati da:

- ✓ quattro serbatoi di acqua dolce di capacità pari a 2,500 m³ ciascuno, di cui due saranno mantenuti sempre pieni e due faranno da scorta per manutenzione e da buffer per le acque meteoriche provenienti dall'area occupata da Venice LNG. Il volume di acqua antincendio sempre garantito sarà di 5,000 m³;
- ✓ una stazione di pompaggio primaria ad acqua dolce costituita da tre motopompe alimentate a gasolio in configurazione 3 al 50%;
- ✓ una stazione di pressurizzazione rete antincendio costituita da due elettropompe jockey una in stand by rispetto alla primaria, ognuna della portata di 15 m³/ora.

L'attivazione delle pompe principali e jockey avverrà su abbassamento delle soglie di pressione rilevate da pressostati a soglia installati sulla rete di distribuzione acqua antincendio.

Le motopompe saranno complete di tutti gli ausiliari necessari: sistema di raffreddamento, sistema di aspirazione aria dotato di filtro, tubazione di scarico fumi dotata di silenziatore.

In condizioni normali la rete di distribuzione dell'acqua antincendio sarà mantenuta automaticamente in pressione dalla pompa di pressurizzazione. Tale pompa si attiverà ciclicamente e automaticamente per compensare le perdite del circuito.

L'apertura di un idrante per richiesta di acqua antincendio <15 m³/ora provocherà un abbassamento della pressione nella rete, rilevato da pressostato, e il conseguente avviamento della elettropompa di pressurizzazione.

L'intervento di più idranti o di un monitore con una richiesta di portata maggiore di 15 m³/ora provocherà un'ulteriore abbassamento della pressione in rete con avviamento di una motopompa principale antincendio.

Una volta avviate le pompe principali antincendio queste funzioneranno in continuo e potranno essere arrestate solo manualmente e localmente.

L'attivazione delle pompe principali antincendio sarà segnalata mediante allarme sul Quadro Rilevazione Incendi principale disposto in Sala Controllo. Da Sala Controllo principale sarà possibile avviare le pompe principali antincendio.

La stazioni di pompaggio ed in particolare le curve caratteristiche delle pompe antincendio dovranno essere in accordo ai requisiti delle Norme NFPA 20; la stazione di pompaggio potrà essere installata in cabinato in approvvigionato come package in accordo alla NFPA 20 o in proprio locale in accordo alla UNI11292.

L'impianto antincendio DECAL esistente, alimentato ad acqua di mare, fornirà alimentazione agli impianti antincendio a protezione della banchina di scarico GNL e carico bettoline.

Il dimensionamento delle protezioni del Deposito GNL terrà conto degli scenari di incendio evidenziati dall'analisi di rischio. Le protezioni del Deposito GNL saranno dimensionate facendo riferimento agli standard EN 1473:2016 e NFPA 59A per quanto applicabile.

8 SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA ANTINCENDIO

La posizione dei sistemi di protezione attiva antincendio descritti nel presente Capitolo all'interno del deposito di GNL è indicata sulle planimetrie riportate nei seguenti Allegati:

- ✓ Allegato 1, Planimetria Rete Antincendio;
- ✓ Allegato 2, Planimetria Idranti e Monitori.

8.1 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO

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

- ✓ Banchina di Scarico GNL da Gasiera – K.O. Drum;
- ✓ Banchina di Carico Bettoline – K.O. Drum;
- ✓ Edificio Controllo Banchina
- ✓ Edificio Servizi Ausiliari (Aria Compressa, Azoto);
- ✓ Area di Stoccaggio GNL – pompe GNL (sul tetto del serbatoio di stoccaggio) e bacino di Raccolta Rilasci GNL;
- ✓ Area di gestione del BOG – compressori, correzione Indice di Wobbe e compressore HD ritorno vapori;
- ✓ Area Baie di Carico Autocisterne – baie di carico e bacino di Raccolta Rilasci GNL;
- ✓ Area Torcia – K.O. Drum di Torcia;
- ✓ Area Generatore Energia Elettrica di Emergenza;
- ✓ Edificio Officina/Magazzino;
- ✓ Edificio Uffici e Reception;
- ✓ Edifici Quadri Elettrici e Sala Controllo;
- ✓ Locale Stazione di Pompaggio acqua antincendio.

8.2 APPARECCHIATURE E SISTEMI ATTIVI ANTINCENDIO

I sistemi attivi di protezione antincendio del deposito saranno costituiti da:

- ✓ impianti fissi e semifissi ad acqua (impianti a diluvio, monitori a comando remoto e idranti);
- ✓ impianti fissi a polvere;
- ✓ impianti fissi a gas estinguente;
- ✓ estintori portatili e carrellati e manichette (all'interno degli uffici).

8.2.1 Impianti Fissi ad Acqua

Il fabbisogno di acqua antincendio è stato calcolato come riportato al Capitolo 8.3, individuando lo scenario incidentale più oneroso per consumo di acqua e sommando ad esso 100 litri/s, in accordo al Paragrafo 13.6.2 dello standard EN 1473:2016, ipotizzando di dover rendere disponibile l'impianto per due ore di intervento.

8.2.1.1 Rete di Distribuzione Acqua Antincendio

L'alimentazione degli impianti antincendio ad acqua sarà realizzata mediante un anello di distribuzione interrato che si svilupperà all'esterno degli edifici lungo l'area del deposito. L'anello riceverà l'alimentazione dell'acqua antincendio dalla stazione di pompaggio e fornirà l'acqua attraverso opportune connessioni agli impianti di soppressione incendio installati sul sito.

L'anello sarà sezionabile mediante valvole manuali installate in pozzetti ispezionabili e distribuite in modo da poter isolare tratti di anello senza dover disalimentare contemporaneamente tutte le protezioni. Le valvole del tipo a stelo saliente lucchettate in posizione aperta saranno segnalate da opportuna cartellonistica.

Il primo anello distribuirà l'acqua antincendio agli idranti esterni ed interni e ai monitori; l'anello sarà realizzato in PEAD, le diramazioni di alimentazione degli idranti e ai monitori saranno realizzate in acciaio zincato e saranno intercettate da valvole a saracinesca lucchettate aperte.

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

- ✓ Pressione Operativa: 11 barg;
- ✓ Pressione di Progetto: 14 barg;
- ✓ Pressione di Prova: 21 barg.

La rete antincendio sarà dimensionata tenendo conto dei seguenti dati:

- ✓ le portate d'acqua antincendio;
- ✓ l'acqua antincendio dovrà poter raggiungere tutte le sezioni dell'anello, anche in caso di fuori servizio di una porzione della rete stessa;
- ✓ il dimensionamento della rete antincendio dovrà mantenere una velocità dell'acqua antincendio nelle tubazioni compresa tra 2 e 4 m/s.

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

La rete sarà dotata di attacchi per i VV.F. L'attacco sarà del tipo orizzontale realizzato in ottone con connessioni flangiate e sarà composto da:

- ✓ una valvola a saracinesca DN 80;
- ✓ una valvola di non ritorno DN 80;
- ✓ una valvola di sicurezza;
- ✓ No. 2 connessioni per idranti UNI 70 dotate di tappo di protezione a chiusura rapida con catenella di ancoraggio.

L'attacco sulla rete sarà segnalato mediante un cartello che riporterà la dicitura:

ATTACCO PER AUTOPOMPA PRESSIONE MASSIMA 1.2 MPA

La rete di distribuzione acqua antincendio alimenterà:

- ✓ idranti soprasuolo;
- ✓ monitori a comando remoto;
- ✓ naspi ad acqua;
- ✓ impianti di spegnimento fissi ad acqua;
- ✓ barriere ad acqua.

8.2.1.2 Idranti

Gli idranti saranno del tipo a colonna soprasuolo, dotati di sistema di drenaggio automatico di protezione contro il gelo. Si prevede di installare idranti costruiti in modo tale che, in caso di urto accidentale della parte soprasuolo, l'eventuale rottura non interessi la parte sottosuolo e non comporti la fuoriuscita di acqua antincendio.

Gli idranti avranno attacco di base UNI 100 e saranno dotati di due attacchi di uscita UNI 70.

Gli idranti saranno localizzati a distanza di circa 50 metri l'uno dall'altro lungo la strada di accesso al Deposito e saranno posti anche in impianto, alternati da monitori a comando remoto, ad una distanza di circa 10 m dai fabbricati protetti.

Per ogni idrante sarà prevista una cassetta di corredo, che sarà del tipo idoneo per installazione all'esterno dotata di sella porta manichetta, che sarà equipaggiata con:

- ✓ una manichetta UNI 70 completa di raccordi in materiale sintetico internamente rivestita in gomma avente una lunghezza di 25 m;

- ✓ una lancia del tipo a getto pieno/frazionato;
- ✓ chiave di manovra.

Presso gli idranti saranno installati, previo calcolo idraulico effettuato in fase di progettazione successiva, idonei orifizi calibrati per garantire che la pressione residua alla lancia non superi i 6 bar al fine di consentire l'utilizzo in sicurezza da parte degli operatori.

8.2.1.3 Monitori

I monitori saranno posizionati in impianto come indicato nella Planimetria riportata in Allegato 2 al presente documento, saranno a comando remoto e avranno:

- ✓ getto frazionabile;
- ✓ portata di 2000 l/min con una gittata di 55 m alla pressione di 8 barg.

I monitori saranno installati su pali di altezza pari a 4 m.

8.2.1.4 Naspi

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

- ✓ getto regolabile da pieno a nebulizzato;
- ✓ blocco del getto stesso;
- ✓ portata di 200 l/min con una gittata di almeno 15 m alla pressione di 3.5 barg.

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

8.2.1.5 Impianti di Spegnimento Fissi

Gli impianti di spegnimento fissi ad acqua consisteranno in anelli di distribuzione completi di ugelli erogatori. Questi sistemi saranno alimentati da una linea, connessa alla rete di distribuzione generale acqua antincendio e provvista di valvola a diluvio, comandata localmente o da Sala Controllo attraverso il sistema F&G. La valvola a diluvio si prevede sia installata ad almeno 15 m dall'apparecchiatura protetta.

Ogni valvola a diluvio si prevede sia costituita da:

- ✓ valvola a saracinesca a stelo saliente posta a monte della valvola a diluvio e dotata di catenella e lucchetto;
- ✓ attuatore, trim per il controllo e il test del sistema;
- ✓ valvola manuale per attuazione in emergenza, pressostato di segnalazione impianto intervenuto, manometri, tubazioni;
- ✓ valvole per lo scarico dei drenaggi;
- ✓ tubazione e rete di distribuzione acqua antincendio;
- ✓ ugelli erogatori;
- ✓ linea di rilevazione.

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

Impianti di spegnimento fissi ad acqua saranno previsti a protezione di:

- ✓ No. 2 K.O. Drum di banchina;
- ✓ pompe di alimentazione GNL in testa al serbatoio di stoccaggio;
- ✓ pompe di correzione indice di Wobbe;
- ✓ compressori del BOG e Suction Drum adiacente;
- ✓ compressore HD ritorno vapori;
- ✓ serbatoio di raccolta drenaggi;
- ✓ baie di carico autobotti;
- ✓ serbatoio diesel di emergenza;

- ✓ K.O. Drum di torcia.

8.2.1.6 Barriere ad Acqua

Le barriere ad acqua, dimensionate secondo lo standard EN 1473:2016 (scaricano 70 l/m/min), saranno previste:

- ✓ in banchina Est per attracco bettoline;
- ✓ in ingresso e in uscita dalle baie di carico autocisterne;
- ✓ attorno ai compressori BOG;
- ✓ a protezione dell'edificio magazzino, uffici e sala controllo;
- ✓ posizionale lungo il confine Est del deposito, lato Ecoprogetto (No. 3 barriere);
- ✓ attorno ai pozzetti di raccolta.

L'attivazione delle barriere ad acqua avverrà automaticamente tramite sistema di rilevazione gas e incendi o da pulsante di attivazione in posizione locale protetta.

8.2.1.7 Protezione Area Banchine

L'area di banchina esistente è protetta attualmente dall'impianto antincendio presente, gestito da DECAL.

Agli impianti a protezione della banchina esistente si aggiungono i sistemi a protezione dell'Ormezzano Est a cui attraccheranno le bettoline; per tale area si prevedono:

- ✓ una barriera ad acqua;
- ✓ un impianto fisso a polvere;
- ✓ un sentiero freddo a protezione degli operatori in caso fosse necessario allontanarsi dalla banchina durante un incendio.

8.2.2 **Impianti Fissi a Polvere**

Il deposito sarà dotato di impianti di spegnimento fissi a polvere in zona carico autocisterne e presso entrambe le banchine di carico/scarico.

I sistemi di spegnimento a polvere operano erogando l'estinguente attraverso un sistema di tubazioni fisse ed ugelli appositi, sull'area oggetto della protezione. La tipologia di polvere utilizzata è a base di bicarbonato di sodio, come indicato nella normativa UNI EN 1473.

Ciascun impianto è costituito da tre principali elementi:

- ✓ Lo stoccaggio di estinguente;
- ✓ Il sistema di pressurizzazione ed espulsione;
- ✓ Il sistema di erogazione.

Lo stoccaggio di estinguente è costituito da un serbatoio in acciaio dimensionato in modo da contenere il quantitativo di polvere previsto e garantire nello stesso tempo un'adeguata camera di espansione per il gas di pressurizzazione. Tale gas è costituito in genere da azoto.

I serbatoi vengono mantenuti costantemente in pressione in modo tale che i tempi di intervento, in caso di necessità, siano minimi. Essi sono provvisti di sistemi di distribuzione del gas a diverse altezze per favorire la movimentazione della polvere. I serbatoi sono costruiti secondo le norme in vigore.

Una valvola di intercettazione provvede a controllare il flusso di polvere verso il sistema di erogazione. La valvola può essere azionata sia automaticamente, per mezzo di rilevatori di incendio, sia manualmente in funzione della necessità dell'impianto.

Il sistema di pressurizzazione ed espulsione è costituito da una batteria di bombole caricate con azoto a 150 o 200 atmosfere e collegate al sistema di stoccaggio tramite un gruppo riduttore di pressione. La capacità delle bombole dovrà essere tale da garantire l'espulsione di tutta la polvere contenuta nel serbatoio e garantire un'ulteriore riserva per il flussaggio e la pulizia di tutte le apparecchiature. Il gruppo bombole deve essere dotato di un dispositivo per la ricarica senza rimozione delle bombole stesse.

Poiché si tratta di impianti fissi, il sistema di erogazione è costituito da ugelli disposti in ogni baia di carico in modo da circondare l'eventuale autocisterna in emergenza. Impianti con analoga disposizione degli ugelli saranno installati presso i bracci di carico GNL delle due banchine.

8.2.3 Impianti Fissi a Gas Estinguente

Gli impianti fissi di protezione a gas estinguente saranno previsti:

- ✓ a protezione del cabinato dei generatori diesel di emergenza;
- ✓ all'interno della Sala Controllo Principale;
- ✓ all'interno del locale quadri elettrici.

Per quanto riguarda la protezione del cabinato dei generatori diesel di emergenza, il sistema è previsto sia approvvigionato dal fornitore delle macchine come package.

Il cabinato sarà dotato di un proprio sistema di estinzione a CO₂ costituito da:

- ✓ bombole di stoccaggio CO₂, collocate su rack portabombole completo di sistema di pesatura, dotate di valvola ad apertura rapida, dispositivo di comando;
- ✓ collettore principale di distribuzione CO₂ completo di valvola pilota attivabile elettricamente, pressostato di segnalazione avvenuta scarica CO₂;
- ✓ tubazione e rete di distribuzione CO₂ agli ugelli;
- ✓ ugelli di distribuzione CO₂;
- ✓ rete di rilevazione incendi;
- ✓ strumentazione locale e dispositivi per la segnalazione locale e a distanza dello stato dell'impianto;
- ✓ quadro di controllo locale;
- ✓ pannelli ottici di segnalazione di attivazione impianto;
- ✓ segnalatori acustici di attivazione impianto;
- ✓ sistema di interblocco scarica impianto.

Il sistema sarà attivato dall'impianto di rilevazione costituito da rilevatori di incendio mediante logica 2oo2.

Dall'attivazione dell'allarme incendio il quadro di controllo invierà un segnale destinato ad attivare l'allarme incendio acustico e sonoro all'interno e all'esterno del locale successivamente inizierà la scarica della CO₂. Il ritardo è definito allo scopo di consentire l'abbandono del cabinato da parte di operatori eventualmente presenti all'interno.

Il sistema farà capo ad un quadro di controllo segnalazione e comando locale in esecuzione IP55 localizzato nei pressi dell'ingresso principale al cabinato protetto.

Il sistema sarà richiesto dimensionato per una prima scarica o scarica principale e per una seconda scarica o scarica di mantenimento.

Si raccomanda che il sistema sia progettato in accordo al D.M. 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" e dotato della protezione antincendio a gas estinguente.

La Sala Controllo e la sala quadri saranno protette mediante impianto automatico a gas estinguente del tipo Inergen; oltre a tale sistema fisso, le sale saranno protette anche da estintori portatili a CO₂.

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

I sistemi potranno essere attuati:

- ✓ automaticamente dal sistema di rilevazione;
- ✓ manualmente da Sala Controllo;
- ✓ manualmente mediante pulsante locale;
- ✓ manualmente mediante comando meccanico installato sulla batteria bombole di stoccaggio.

I sistemi saranno provvisti di temporizzatore regolabile, per consentire l'allontanamento del personale eventualmente presente, prima dello scarico dell'estinguente. L'intervento dei sistemi sarà segnalato in Sala Controllo da apposito sistema dedicato, attraverso il sistema F&G.

I sistemi consisteranno in:

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

8.2.4 Estintori Portatili e Carrellati

In aggiunta ai sistemi fissi dedicati, saranno previste apparecchiature mobili per il primo intervento costituiti da estintori portatili e/o carrellati che consentiranno intervento antincendio su piccoli focolai di incendio.

Tutti gli estintori dovranno essere costruiti ai sensi del D.M. 07/01/05 ovvero certificati secondo la Norma EN 3-7.

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

8.2.4.1 Estintori a Polvere

Saranno del tipo a cartuccia di pressurizzazione interna, con carica di polvere chimica adatta per incendi di classe B, C e E. La carica sarà di:

- ✓ 12/9/6 kg (a seconda dell'ubicazione) nel caso di estintori portatili;
- ✓ 50 kg nel caso di estintori carrellati.

Gli estintori carrellati sono dotati di bombola di azoto di pressurizzazione.

8.2.4.2 Estintori ad Anidride Carbonica

L'estintore a CO₂ è adatto per spegnimento di fuochi di classe B e C; essendo un gas inerte e dielettrico (di natura isolante), la normativa di prevenzione incendi ne prescrive l'installazione in prossimità dei quadri elettrici.

Tali estintori dovranno avere una carica di anidride carbonica di:

- ✓ 6 kg nel caso di estintori portatili;
- ✓ 50 kg nel caso di estintori carrellati.

Gli estintori carrellati ad anidride carbonica saranno costituiti da un serbatoio realizzato in un unico corpo senza saldature, il quale può essere realizzato con acciaio di buona levatura, o in lega leggera.

8.2.4.3 Criteri di Installazione

Gli estintori saranno installati in accordo con il D.M. 10/03/1998. In particolare ci dovrà essere almeno un estintore per piano protetto e il posizionamento dovrà essere tale che la distanza che una persona deve percorrere per utilizzare un estintore non sia superiore ai 30 m.

Il numero e la capacità estinguente degli estintori portatili previsti dovranno rispondere ai valori indicati nella tabella seguente.

Tabella 8.1: Tipologie di Estintori

Tipo di Estintore	Superficie Protetta da un Estintore		
	Rischio Basso	Rischio Medio	Rischio Elevato
13 A – 89 B	100 m ²	-	-
21 A – 113 B	150 m ²	100 m ²	-
34 A – 144 B	200 m ²	150 m ²	100 m ²
55 A – 233 B	250 m ²	200 m ²	200 m ²

8.3 DETERMINAZIONE DELLA MASSIMA RICHIESTA DI ACQUA ANTINCENDIO E DIMENSIONAMENTO DEL GRUPPO DI POMPAGGIO

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

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

Una volta calcolata la portata d'acqua necessaria per far fronte allo scenario incidentale più critico, sono state selezionate le pompe antincendio sulla base di tale portata dimensionante.

8.3.1 Zone di Intervento

Le Zone individuate e gli elementi contenuti in esse, che richiedono un intervento in caso di incendio, sono riportati nella seguente tabella:

Tabella 8.2: Individuazione Zone di Intervento

Zona di Intervento del Deposito	Elementi Presenti da Proteggere	No. Identificativo (TAG)	No. di Elementi
Zona 1 – Scarico nave gasiera	KO Drum banchina	V-111	1
	Piattaforma braccio di carico	--	
Zona 2 – Carico Bettoline	KO Drum banchina	V-211	1
	Piattaforma braccio di carico	--	--
Zona 3 – Stoccaggio GNL	Area pompe GNL (sul tetto del serbatoio di stoccaggio)	P-311/312 e P-313	3
	Area pompe correzione indice di Wobbe	P-321 A/B/C	3
	Bacino raccolta GNL	-	--
Zona 4 – Gestione del BOG	Compressori del BOG	K-411/421/431	3
	Suction Drum	V-401	1
	Compressore HD ritorno vapori	K-441	1
	Serbatoio raccolta drenaggi	V-491	1
Zona 5 – Carico autocisterne	Baie di Carico	--	5
	Pozzetto di raccolta	--	--
Zona 6 – Ausiliari	Serbatoio diesel di emergenza	V-651	1
Zona 7 – Sistema Antincendio	Pompe antincendio	P-714/P-715/P-716	3
Zona 8 – Area Torcia	K.O. Drum di Torcia	V-492	1

8.3.2 Parametri di Dimensionamento

8.3.2.1 Densità e Portata di Scarico

In conformità ai codici e agli standard di riferimento, per i diversi sistemi di protezione attiva, dovranno essere adottate le densità di scarico riportate nella seguente tabella.

Tabella 8.3: Densità di Scarico dei Sistemi di Protezione Attiva

Sistema di protezione	Densità di scarico	Norma di Riferimento
Impianti di spegnimento fissi (pompe e compressori)	20.4 (l/min)/m ²	NFPA 15
Impianti di spegnimento fissi (vessel)	10.2 (l/min)/m ²	NFPA 15
Barriere ad acqua	70 (l/min)/m	EN 1473

Relativamente agli impianti semifissi sono state considerate le seguenti portate:

Tabella 8.4: Portata di Scarico dei Sistemi di Protezione Attiva Semifissi

Sistema di Protezione	Portata di Scarico	Norma di Riferimento
Idranti	300 (l/min)	UNI 10779
Monitori	2,000 (l/min)	-- (1)
Naspi	60 (l/min)	UNI 10779

Note:

- 1 Nessuna normativa fornisce indicazioni sulla portata minima per i monitori ad acqua. La portata pari a 2,000 l/min è stata selezionata confrontando i cataloghi e le schede tecniche di diversi fornitori ed è risultata idonea all'applicazione per il Deposito GNL.

8.3.2.2 Contingency Factor

Nel calcolo delle portate dei sistemi fissi ad acqua è stato adottato un fattore di sicurezza (chiamato contingency factor) scelto come il massimo dei valori raccomandati dalle norme di riferimento, in particolare:

- ✓ NFPA 59A: 63 l/s: 227 m³/h;
- ✓ EN 1473: 100 l/s: 360 m³/h.

Di conseguenza il contingency factor utilizzato è pari a 360 m³/h, che si aggiunge al valore teorico di portata previsto dai calcoli, per i sistemi semifissi (es. idranti).

8.3.3 Identificazione dello Scenario più Critico per Zona di Intervento e Calcolo della Relativa Richiesta Idrica

Nelle seguenti tabelle si riportano le richieste di acqua antincendio relative ad ogni area di intervento. Le richieste sono state selezionate, per ogni zona, considerando lo scenario più gravoso tra quelli che possono interessare tale zona. Come già accennato, il volume di acqua antincendio è stato calcolato considerando una durata di funzionamento dell'impianto pari a 2 ore, in accordo con le norme di riferimento. Si evidenzia che i valori riportati nel seguito dovranno essere verificati in fase di progettazione successiva.

Tabella 8.5: Fabbisogno Idrico della Zona 1 – Scarico Nave Gasiera

Descrizione Scenario più Critico	Elementi coinvolti	TAG	Portata [m ³ /h]	Volume [m ³]	Note
Incendio che provoca irraggiamento sul KO Drum	K.O. Drum banchina	V-111	9	19	<p>Sarà attivato il sistema a diluvio sul KO Drum ed eventualmente manichette e monitori per il raffreddamento della piattaforma dei bracci di carico.</p> <p>Nel caso in cui lo scenario di fuoco interessasse in maniera diretta la piattaforma dei bracci di carico, essa sarà protetta mediante l'impianto fisso a polvere.</p>

Tabella 8.6: Fabbisogno Idrico della Zona 2 – Carico Bettoline

Descrizione scenario più critico	Elementi coinvolti	TAG	Portata [m ³ /h]	Volume [m ³]	Note
Incendio in area banchina Est	KO Drum banchina	V-211	134	268	<p>Sarà attivato il sistema a diluvio sul KO Drum e la barriera ad acqua a protezione della banchina.</p> <p>Si attiveranno eventualmente manichette e monitori per il raffreddamento della piattaforma dei bracci di carico.</p> <p>Nel caso in cui lo scenario di fuoco interessasse in maniera diretta la piattaforma dei bracci di carico, essa sarà protetta mediante l'impianto fisso a polvere.</p>

Tabella 8.7: Fabbisogno Idrico della Zona 3 – Stoccaggio GNL

Descrizione scenario più critico	Elementi coinvolti	TAG	Portata [m ³ /h]	Volume [m ³]	Note
Incendio nell'area pompe	Area pompe GNL	P-311/312 e P-313	132	264	Si utilizzerà un unico sistema a diluvio che agirà su tutta l'area pompe.

Tabella 8.8: Fabbisogno Idrico della Zona 4 – Gestione del BOG

Descrizione scenario più critico	Elementi coinvolti	TAG	Portata [m ³ /h]	Volume [m ³]	Note
Incendio di un compressore del BOG	Compressore BOG	K-431	328	656	<p>Si suppone che si incendi uno dei due compressori di taglia maggiore.</p> <p>Sarà attivato il sistema a diluvio sul compressore K-431.</p> <p>Per raffreddare gli altri compressori e le pompe dell'area di correzione WI (investiti dall'irraggiamento del compressore incidentato) si utilizzeranno i monitori e le manichette più vicine.</p>

Tabella 8.9: Fabbisogno idrico della Zona 5 – Carico Autocisterne

Descrizione scenario più critico	Elementi coinvolti	TAG	Portata [m ³ /h]	Volume [m ³]	Note
Incendio autocisterna	Autocisterne	-	516	1,032	<p>Si proteggeranno al massimo 3 autocisterne contemporaneamente (una in emergenza e le due adiacenti). In particolare l'autocisterna incidentata sarà protetta con l'attivazione dell'impianto fisso a polvere, le autobotti adiacenti (massimo 2) saranno raffreddate mediante attivazione dell'impianto a diluvio.</p> <p>Saranno attivate le barriere ad acqua dell'area pensiline di carico (lato Ecoprogetto e lato deposito oli) per isolare la zona interessata da incendio da persone o mezzi eventualmente presenti nell'area circostante.</p>

Tabella 8.10: Fabbisogno Idrico della Zona 6 – Ausiliari

Descrizione scenario più critico	Elementi coinvolti	TAG	Portata [m ³ /h]	Volume [m ³]	Note
Incendio diesel di emergenza	Serbatoio diesel di emergenza	V-651	13	26	--

Tabella 8.11: Fabbisogno Idrico della Zona 7 – Sistema Antincendio

Descrizione scenario più critico	Elementi coinvolti	TAG	Portata [m ³ /h]	Volume [m ³]	Note
Incendio pompe	Pompe Principali Antincendio	P-714/P-715/P-716	50	100	Si utilizzerà un unico sistema a diluvio che agirà su tutta l'area.

Tabella 8.12: Fabbisogno Idrico della Zona 8 – Area Torcia

Descrizione scenario più critico	Elementi coinvolti	TAG	Portata [m ³ /h]	Volume [m ³]	Note
Incendio che provoca irraggiamento sul KO drum di Torcia	KO Drum torcia	V-492	37	75	--

8.3.4 Identificazione dello Scenario più Critico in Impianto e Calcolo della Relativa Richiesta Idrica

Lo scenario più critico si verifica in caso di incendio nell' Area di carico delle autocisterne, per la quale si richiede una portata massima pari a 516 m³/h di acqua antincendio.

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

Tabella 8.13: Portate e Volumi Dimensionanti Acqua Antincendio

Portate e Volumi Dimensionanti		
Portata Massima	m ³ /h	516
Contingency Factor	m ³ /h	360
Portata Totale	m ³ /h	876
Volume Richiesto per Portata Massima	m ³	1,032
Volume Richiesto per Contingency Factor	m ³	720
Volume Totale	m ³	1,752

8.3.5 Dimensionamento del gruppo di pompaggio antincendio

Sulla base della portata dimensionante e considerando che, come già accennato, si utilizzeranno tre pompe al 50%, è stata selezionata la portata della singola pompa antincendio che sarà pari a 7,570 litri/minuto equivalenti a circa 454 m³/h.

Inoltre sono stati dimensionati i serbatoi diesel necessari al funzionamento del gruppo di pompaggio dell'impianto antincendio. Il dimensionamento è stato effettuato in accordo con la norma NFPA 20, la quale stabilisce che il serbatoio di ogni pompa abbia una capacità specifica di 5.07 l/kW più un surplus del 10% in volume come margine.

La potenza di ogni pompa è stata calcolata con la seguente formula, presente in letteratura:

$$P = \frac{\rho \cdot \dot{Q} \cdot H}{367 \cdot \eta}$$

dove:

- ✓ P è la potenza della pompa in kW;
- ✓ ρ è la densità dell'acqua antincendio espressa in kg/dm³;
- ✓ \dot{Q} è la portata volumetrica che evolve nella pompa in m³/h;
- ✓ H è la prevalenza della pompa espressa in m;
- ✓ η è l'efficienza della pompa.

Dal calcolo è risultato che ogni serbatoio dovrà avere una capacità di 1,290 litri, si prevede cautelativamente che ogni pompa sia dotata di un serbatoio da 1.5 m³.

Si è inoltre verificato che le pompe antincendio così dimensionate possano far fronte a scenari incidentali di natura differente da quelli ipotizzati nei calcoli sopra descritti.

La portata massima di acqua antincendio è risultata sufficiente:

- ✓ a gestire eventuali irraggiamenti in caso di incendio in area Deposito Oli DECAL o nello stabilimento Ecoprogetto, attivando le barriere d'acqua perimetrali del Deposito e alcuni idranti/monitori;
- ✓ ad arginare nubi non innescate originate da eventuali perdite di GNL e a favorirne la dispersione, attivando le barriere d'acqua perimetrali del Deposito e quelle attorno a compressori BOG e pozzetti di raccolta.

8.4 DIMENSIONAMENTO SISTEMI FISSI A POLVERE

La progettazione dell'impianto di spegnimento a polvere è stata realizzata nel rispetto delle normative di riferimento:

- ✓ NFPA 17:2017;
- ✓ UNI EN 12416-2:2007.

Il dimensionamento deve tener conto dei seguenti parametri:

- ✓ caratteristiche del rischio;
- ✓ caratteristiche operative dell'impianto;
- ✓ tipo di polvere da utilizzare sull'eventuale incendio;
- ✓ quantità di polvere necessaria per l'estinzione;
- ✓ tempo di scarica.

Per quanto riguarda le caratteristiche operative dell'impianto e il tipo di polvere da utilizzare, si veda la descrizione generale degli impianti a polvere che saranno installati nel deposito riportata nel Paragrafo 8.2.2 del presente documento.

Nel caso specifico del presente deposito, le aree che saranno protette da impianti fissi a polvere sono:

- ✓ No. 5 baie di carico autocisterne;
- ✓ zona bracci di carico in banchina Est, carico bettoline;
- ✓ zona bracci di carico in banchina Centrale, scarico navi gasiere.

È stata prevista l'installazione di un impianto fisso per le cinque baie di carico, con un unico serbatoio di stoccaggio, un sistema di pressurizzazione ed una rete di tubazioni ed ugelli che permetta di intervenire su ognuna delle baie di carico autocisterne.

Si noti che, per il calcolo dello stoccaggio di polvere che alimenta l'impianto, si è considerato di intervenire su una autobotte eventualmente incidentata; il raffreddamento dei mezzi che si potrebbero trovare nelle baie limitrofe a questa sarà effettuato invece mediante gli altri sistemi antincendio previsti.

Ognuna delle due piattaforme dei bracci di carico sarà provvista di un impianto fisso ad essa dedicato, con serbatoio di stoccaggio, sistema di pressurizzazione, tubazioni ed ugelli di erogazione.

8.4.1 Metodo di Calcolo

Per il calcolo della quantità di polvere da immagazzinare nei tre serbatoi di stoccaggio si è fatto riferimento al metodo riportato sulla normativa UNI EN 12416-2 (rif. No. [44]). Per quanto riguarda la configurazione del sistema di ugelli di erogazione, è stato ipotizzato che questi siano posizionati lateralmente, lungo il perimetro dell'elemento da proteggere (outdoor sidewall nozzles).

È stata innanzitutto calcolata la quantità di polvere necessaria mediante la seguente formula (rif. No. [44]):

$$Q = k_5 \cdot V_i$$

dove:

- ✓ Q è la quantità di polvere (in kg) da stoccare nel serbatoio;
- ✓ k_5 è la densità di scarica della polvere, pari a 1.2 kg/m^3 ;
- ✓ V_i è il volume immaginario (espresso in m^3) attorno alla zona in emergenza. Esso è calcolato proiettando ogni faccia dell'elemento da proteggere sulla più vicina barriera reale, nel caso in cui questa disti meno di 1.5 m dalla faccia dell'elemento. Se, entro tale distanza, non sono presenti barriere reali, V_i è calcolato proiettando ogni lato dell'elemento incidentato su di una barriera fittizia alla distanza di 1.5 m dal bordo dello stesso.

La quantità di polvere così ottenuta è stata poi confrontata con quella minima, ricavata dal grafico presente in "Annex B" sullo standard di riferimento (rif. No. [44]) e riportato nella figura seguente. Per il dimensionamento del serbatoio di stoccaggio è stato scelto il valore maggiore tra i due.

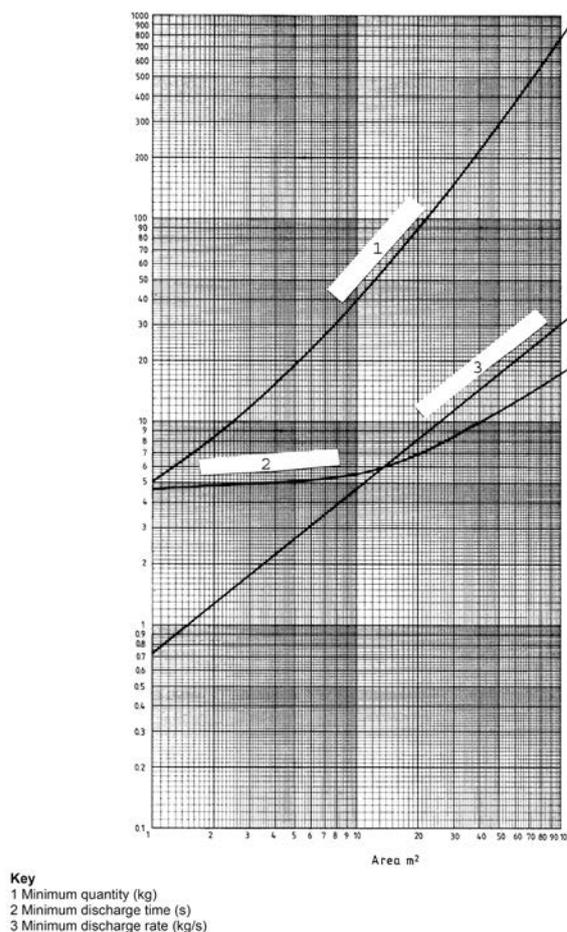


Figura 8.1: Quantità, Tempi e Ratei di Scarica Minimi per Impianti a Polvere in Ambiente Esterno con Ugelli Lateralmente

Dal grafico è stato ottenuto anche il tempo minimo di scarica, con cui è stato calcolato il rateo di scarica effettivo attraverso la formula sottostante:

$$R = \frac{Q}{t_{min}}$$

dove:

- ✓ R è la portata effettiva di scarica espressa in kg/s;
- ✓ Q è la quantità di polvere in kg;
- ✓ t_{min} è il tempo di scarica minimo.

E' necessario verificare che il tempo di scarica sia sempre inferiore a 30 secondi in accordo alle normative (rif. No. [44] e No. [34]).

Assumendo che il rateo di scarica del singolo ugello sia pari a 1.25 kg/s (in accordo con lo standard UNI EN 12416-2), è stato possibile calcolare il numero di ugelli necessario per il funzionamento dell'impianto. Come suggerito sulla norma di riferimento, sarà installato un numero pari di ugelli, in modo tale che il sistema sia equilibrato.

8.4.2 Risultati del Dimensionamento

I tre impianti fissi a polvere che saranno installati nel deposito sono stati dimensionati seguendo il metodo di calcolo descritto nel Paragrafo precedente. Nella seguente tabella si riportano le aree e i volumi immaginari ottenuti nei tre casi.

Tabella 8.14: Portata e Volumi Dimensionanti Acqua Antincendio

Zone Protette	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Volume immaginario [m ³]	Area [m ²]
Pensilina di carico	17	5,8	4,5	444	99
Bracci di carico Banchina Centrale (nave gasiera)	6	6	4	144	36
Bracci di carico Banchina Est (bettolina)	6	6	4	144	36

I risultati ottenuti dal dimensionamento dei tre impianti sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 8.15: Risultati del Dimensionamento degli Impianti a Polvere

Zone Protette	Capacità dei serbatoi [kg]	Portata di scarica [kg/s]	Numero ugelli necessari	Tempo di scarica previsto [s]
Pensilina di carico	740	44	36	16.4
Bracci di carico (nave gasiera)	180	18	16	9.0
Bracci di carico (bettolina)	180	18	16	9.0

9 REQUISITI ELETTRICI

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

In aree non classificate, per i pannelli locali, i pannelli di distribuzione elettrica, i punti luce e altri componenti è richiesto che il grado di protezione degli involucri sia:

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

10 SISTEMI DI RILEVAZIONE FIRE & GAS

Il deposito sarà dotato di un sistema di rilevazione gas, incendi, perdite e di un sistema di allarme.

Il sistema di rilevazione è progettato per:

- ✓ fornire una rilevazione la più possibile rapida e affidabile in caso di rilascio GNL, gas o incendio;
- ✓ allertare il personale in impianto e in sala controllo;
- ✓ minimizzare il rischio al personale e all'impianto iniziando azioni di prevenzione e controllo evitando escalation degli incidenti; tali azioni includono l'attivazione degli impianti antincendio e la partenza delle pompe associate;
- ✓ attivare le procedure di emergenza previste in impianto per fronteggiare tali situazioni.

Il numero e la tipologia dei rilevatori utilizzati e il loro posizionamento sono stati determinati dividendo l'impianto e gli edifici in zone e valutando il rischio potenziale in ognuna di esse.

Sono state quindi preparate delle planimetrie che mostrano l'esatta posizione di ogni rilevatore e delle apparecchiature di allarme. Tali planimetrie sono riportate nei seguenti Allegati al documento:

- ✓ Allegato 3, Planimetria Sistema di Rilevazione Incendi;
- ✓ Allegato 4, Planimetria Rilevazione Incendi Edificio Uffici.

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

- ✓ il gas infiammabile che può essere presente;
- ✓ la tipologia di incendio che si deve rilevare;
- ✓ le condizioni ambientali;
- ✓ il comportamento prevedibile in termini di dispersione dei fumi o dei gas;
- ✓ i possibili guasti e falsi allarmi;
- ✓ i requisiti di manutenzione.

Il sistema di rilevazione gas, incendi e perdite dà inizio alle seguenti azioni:

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

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

10.1 DEFINIZIONE DELLE ZONE DI RILEVAZIONE

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

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

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

Gli eventi potenzialmente pericolosi da considerare sono:

- ✓ perdite di gas naturale liquefatto;

- ✓ perdite di gas naturale allo stato gassoso;
- ✓ incendi.

10.2 TIPO DI RILEVATORI

I rilevatori utilizzati per il deposito sono i seguenti:

- ✓ rilevatori di gas infiammabile;
- ✓ rilevatori di fiamma;
- ✓ rilevatori di temperatura;
- ✓ rilevatori del freddo (perdite);
- ✓ rilevatori di fumo.

Il sistema di rilevazione incendi comprenderà pulsanti manuali di allarme e lampeggianti e sirene di allarme.

10.2.1 Rilevatori di Gas Infiammabile

I rilevatori di gas naturale saranno posizionati vicino ai potenziali punti di perdita in accordo alla sezione 13.4 della BS-EN 1473.

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

I rilevatori di gas naturale saranno installati a protezione di:

- ✓ zone di scarico GNL;
- ✓ pompe GNL;
- ✓ compressori gas di boil-off;
- ✓ all'aspirazione aria dei sistemi di ventilazione degli edifici e locali del deposito.

Almeno due rilevatori di gas naturale saranno installati all'aspirazione aria dei condotti di ventilazione degli edifici e dei locali del deposito. In caso di rilevazione 2oO₂ di gas naturale tali sistemi attiveranno il blocco dell'impianto di ventilazione e la chiusura delle serrande di intercettazione aria.

I locali batterie che in condizioni di ricarica produrranno idrogeno saranno protetti da rilevatori di idrogeno.

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

Tutti i rilevatori sono previsti del tipo a soglia regolabile e gli allarmi si prevede siano settati sui seguenti livelli di concentrazione di gas infiammabili:

- ✓ 20 % Limite Inferiore di Infiammabilità, LEL, segnalazione preallarme gas;
- ✓ 50 % LEL, segnalazione allarme gas.

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

- ✓ 10 % LEL;
- ✓ 20 % LEL.

I locali batterie saranno protetti da rilevatori di idrogeno settati sui seguenti allarmi:

- ✓ 10 % LEL;
- ✓ 20 % LEL.

Il preallarme viene configurato per:

- ✓ rilevare la perdita di gas infiammabile il prima possibile;
- ✓ attivare il pre-allarme in sala controllo;
- ✓ attivare pre-allarmi sonori e visivi in campo.

L'allarme viene configurato per:

- ✓ attivare allarme in sala controllo;
- ✓ attivare allarmi sonori e visivi in campo;
- ✓ fermare il sistema di condizionamento degli edifici eventualmente interessati;
- ✓ iniziare le azioni di blocco in emergenza delle apparecchiature del deposito.

10.2.2 Rilevatori di Fiamma

Rilevatori di fiamma potranno essere installati ove occorre una rapida rilevazione e ove il solo uso di rilevatori termici non si ritiene sufficiente. Saranno installati in aree dove possano essere protetti dall'irraggiamento solare, al fine di evitare falsi allarmi.

I rilevatori di fiamma sono installati nelle seguenti aree:

- ✓ bacini di raccolta GNL;
- ✓ compressori del BOG e di ritorno vapori.

I rilevatori di fiamma utilizzati saranno del tipo UV/IR.

I rilevatori UV/IR combinano le caratteristiche di rilevamento di fiamme sviluppate o allo stato iniziale e riducono la possibilità di allarmi spuri.

I rilevatori dovranno essere installati in maniera da non essere soggetti a vibrazioni o urti, e da essere facilmente manutenzionabili.

I rilevatori di fiamma avranno le seguenti funzioni:

- ✓ attivare allarme incendio in Sala Controllo;
- ✓ attivare allarmi sonori e visivi in campo allo scopo di avvertire il personale in campo;
- ✓ attivare i sistemi di spegnimento antincendio automatici;
- ✓ iniziare le azioni di blocco in emergenza delle apparecchiature del deposito.

10.2.3 Rilevatori di Temperatura

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

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

Questi rilevatori avranno le seguenti funzioni:

- ✓ attivare l'allarme in Sala Controllo;
- ✓ attivare allarmi sonori e visivi in campo allo scopo di avvertire il personale in campo;
- ✓ attivare i sistemi di spegnimento antincendio automatici;
- ✓ Iniziare le azioni di blocco in emergenza delle apparecchiature del deposito.

10.2.4 Rilevatori del Freddo

I rilevatori del freddo vengono usati per rilevare le perdite di GNL criogenico. I rilevatori del freddo sono installati nei bacini di contenimento perdite di GNL.

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

I rilevatori di freddo avranno le seguenti funzioni:

- ✓ attivare l'allarme in Sala Controllo;
- ✓ attivare allarmi sonori e visivi in campo allo scopo di avvertire il personale in campo;
- ✓ iniziare le azioni di blocco in emergenza delle apparecchiature del deposito.

10.2.5 Rilevatori di Fumo

I rilevatori di fumo sono installati all'interno dei seguenti locali:

- ✓ Sala Controllo,
- ✓ Sale Quadri Elettrici e Cavi,
- ✓ Uffici,
- ✓ Locali di Sistemazione delle Macchine di Ventilazione e Condizionamento.

I rilevatori di fumo sono del tipo a ionizzazione, ottici o a alta sensibilità. I rilevatori di fumo avranno le seguenti funzioni:

- ✓ attivare l'allarme in Sala Controllo;
- ✓ fermare il sistema di condizionamento degli edifici e dei locali interessati;
- ✓ attivare gli impianti di allarme e spegnimento incendi del tipo total flooding ove previsti.

10.2.6 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 transito e fuga.

I pulsanti di allarme manuali avranno le seguenti funzioni:

- ✓ attivare l'allarme in Sala Controllo;
- ✓ attivare allarmi sonori e visivi in campo allo scopo di avvertire il personale in campo;
- ✓ consentire da Sala Controllo l'attivazione delle azioni di blocco in emergenza delle apparecchiature del deposito.

10.3 AFFIDABILITÀ DEI RILEVATORI

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

L'alimentazione elettrica al sistema di controllo dell'impianto di rilevazione gas incendi e perdite è integrata da un sistema a batterie UPS (Uninterruptible Power Supplies).

L'alimentazione elettrica del sistema sarà anche connessa al quadro del generatore diesel di emergenza.

10.4 QUADRI DI CONTROLLO INCENDI

Gli impianti di rilevazione saranno divisi per zone, ogni zona farà capo ad un quadro di controllo locale. In particolare si prevede che la centrale sia controllata mediante sei quadri locali facenti capo a sei Zone così suddivise:

- ✓ Stazione di Pompaggio Acqua Antincendio Quadro Locale 1;
- ✓ Area Banchina Quadro Locale 2;
- ✓ Edificio Sala Controllo Quadro Locale 3;
- ✓ Cabinato Generatore Diesel di Emergenza Quadro Locale 4.

Sarà inoltre previsto un quadro di supervisione e controllo generale dell'impianto antincendio.

I quadri di controllo locale antincendio saranno alimentati dalla rete elettrica UPS e disporranno di alimentazione elettrica di emergenza fornita da batterie "built in".

10.4.1 Quadro Controllo Pompe Antincendio

Nel locale pompe antincendio sarà installato il quadro di controllo delle pompe antincendio. Al quadro sarà installato un selettore auto/manuale dotato di chiave per il comando delle pompe.

Sui quadri saranno disponibili:

le segnalazioni di:

- ✓ pompa in moto;
- ✓ pompa ferma;
- ✓ disservizio pompa;
- ✓ pompa in manuale;
- ✓ indicazione livello acqua nel serbatoio antincendio;
- ✓ indicazione in continuo pressione sulla mandata delle pompe;
- ✓ indicazione livello nel serbatoio gasolio motopompa;

gli allarmi:

- ✓ disservizio pompa;
- ✓ bassa pressione sulla mandata delle pompe;
- ✓ basso livello acqua nel serbatoio antincendio;
- ✓ basso livello nel serbatoio gasolio motopompa;

i comandi:

- ✓ avviamento e arresto pompa.

Su ogni quadro di rilevazione e controllo saranno riportate le seguenti segnalazioni allarmi e comandi:

- ✓ alimentazione normale presente e corretta;
- ✓ minima tensione per scarica batterie;
- ✓ batterie in erogazione;
- ✓ allarme linea di rilevazione guasta con identificazione della linea e del tipo di guasto (corto circuito, circuito aperto, linea a terra);
- ✓ preallarme incendio;
- ✓ allarme incendio relativo ad ogni linea di rilevazione;
- ✓ preallarme rilevazione gas;
- ✓ allarme rilevazione gas;
- ✓ allarme linea di comando guasta, con identificazione della linea e del tipo di guasto;
- ✓ impianto di protezione fisso attivato;
- ✓ stato delle serrande di ventilazione (aperto e chiuso) ove necessario.

Tutti i sistemi di segnalazione acustica e luminosa potranno essere provate senza alterare il corretto funzionamento del sistema.

10.4.2 Quadro di Supervisione e Controllo Impianto Antincendio CYE01

In sala controllo sarà ubicato un quadro di controllo principale antincendio che dialogherà con i quadri locali antincendio e con il quadro di controllo della stazione di pompaggio antincendio. Il quadro principale sarà alimentato dalla rete elettrica UPS e disporrà di alimentazione elettrica di emergenza fornita da batterie "built in".

Al quadro principale saranno disponibili le seguenti segnalazioni allarmi e controlli:

- ✓ le segnalazioni:
 - impostazione pompe antincendio;
 - pompa di pressurizzazione in marcia;
 - indicazione continua livello acqua antincendio;

- indicazione continua pressione acqua antincendio nel collettore;
- stato impianti a CO₂;
- stato impianto a Inergen;
- stato impianti fissi ad acqua;
- ✓ gli allarmi:
 - mancanza alimentazione elettrica normale a quadro;
 - guasto quadro locale di controllo;
 - pre-allarme incendio per singola zona di rilevazione;
 - allarme incendio per singola zona di rilevazione;
 - pre-allarme gas per singola zona di rilevazione;
 - allarme gas per singola zona di rilevazione;
 - basso livello acqua nel serbatoio antincendio;
 - bassissimo livello acqua nel serbatoio antincendio;
 - pompa principale antincendio in marcia;
 - basso livello gasolio nel serbatoio motopompa antincendio.

Dal quadro principale antincendio sarà possibile attivare la partenza delle pompe principali antincendio.

Le logiche di attivazione dei sistemi antincendio sono presentate nella tabella sottostante.

Tabella 10.1: Logiche di Attivazione dei Sistemi Antincendio

Area	Sensore	Attivazione	Logica
Autobotti	Gas	Barriere ad Acqua	Automatico
Autobotti	Temperatura	Sistema a polvere (in baia di riferimento)	Manuale (comando remoto da sala controllo eventualmente ridondato su altre postazioni)
		Sistema a diluvio (in baie adiacenti)	Automatico
Banchina (Ormezzio Est)	Temperatura	Barriera ad Acqua	Automatico
		Sentiero freddo	Automatico
		Diluvio su KO-Drum relativo	Automatico
	Gas	Barriera ad Acqua	Automatico
Banchina (Ormezzio Centrale)	Temperatura	Barriera ad Acqua	Automatico (gestione coordinata con DECAL, il segnale sarà ridondato anche in sala controllo DECAL).
		Sentiero freddo	Automatico (gestione coordinata con DECAL, il segnale sarà ridondato anche in sala controllo DECAL).

Area	Sensore	Attivazione	Logica
		Diluvio su KO-Drum relativo	Automatico (gestione coordinata con DECAL, il segnale sarà ridonato anche in sala controllo DECAL).
		Polvere (area braccio di carico)	Manuale (comando remoto da sala controllo DECAL)
Compressore HD	Temperatura	Diluvio	Automatico
	Fiamma	Diluvio	Automatico
Pompe LP	Gas	Diluvio	Automatico
	Temperatura	Diluvio	Automatico
KO Drum	Temperatura	Diluvio	Automatico
Compressori BOG	Temperatura	Diluvio	Automatico
	Fiamma	Diluvio	Automatico
	Gas	Barriera ad Acqua	Automatico
Bacini di contenimento	Bassa Temperatura	Barriera ad Acqua perimetrale	Automatico (vedere NOTA 1)
	Fiamma	Polvere	Manuale
Area Indice Wobbe	Gas	Barriera d'acqua perimetrale a compressori BOG	Automatico
	Temperatura	Diluvio su pompe per Indice di Wobbe	Automatico
		Barriera d'acqua perimetrale a compressori BOG	Automatico
Locale elettrico	Fumo	Sistema Gas estinguente	Automatico
	Idrogeno	Sistema Gas estinguente	Automatico
Sala controllo	Fumo	Sistema Gas estinguente	Automatico
	Gas (vedere NOTA 2)	-	-
Uffici	Fumo	Allarmi per intervento con naspi ed estintori	Manuale
	Gas (vedere NOTA 2)	-	-

Area	Sensore	Attivazione	Logica
Edificio Uffici e sale controllo ed elettrica	-	Barriera d'acqua perimetrale	Manuale da remoto
Magazzino	Fumo	Allarmi per intervento con naspi ed estintori	Manuale
Generale	-	Monitori	Manuale da remoto
		Barriere d'acqua perimetrali	Manuale da remoto

Note:

- 1 I pozzetti di raccolta e evaporazione spanti saranno dotati di tetto galleggiante per che riduce la superficie esposta all'atmosfera e quindi l'evaporazione della stessa. Le barriere d'acqua avranno comunque la funzione di aiutare la dispersione del gas ed evitare la formazione di nubi con concentrazione all'interno dei limiti di infiammabilità.
- 2 Almeno due rivelatori di gas naturale in aspirazione aria dei condotti di ventilazione degli edifici e dei locali del deposito. In caso di rivelazione 2oo2 di gas naturale tali sistemi attiveranno il blocco dell'impianto di ventilazione e la chiusura delle serrande di intercettazione aria.

11 CONCLUSIONI

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

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

I sistemi attivi di protezione antincendio del deposito saranno costituiti da:

- ✓ impianti fissi e semifissi ad acqua (impianti a diluvio, monitori a comando remoto e idranti);
- ✓ impianti fissi a polvere;
- ✓ impianti fissi a gas estinguente;
- ✓ estintori portatili e carrellati e manichette (all'interno degli uffici).

L'impianto antincendio sarà dotato di una riserva di acqua dolce dimensionata allo scopo di far fronte all'evento incidentale considerato dimensionante più 100 l/s in accordo al Paragrafo 13.6.2 dello standard EN1473:2016. Si tratta di No. 4 serbatoi di capacità pari a 2,500 m³ ciascuno.

I volumi di acqua disponibili consentiranno una durata di intervento superiore a due ore, valore minimo richiesto dallo standard EN1473:2016.

I sistemi e le apparecchiature antincendio saranno alimentati da:

- ✓ quattro serbatoi di acqua dolce di capacità pari a 2,500 m³ ciascuno, di cui due saranno mantenuti sempre pieni e due faranno da scorta per manutenzione e da buffer per le acque meteoriche provenienti dall'area occupata da Venice LNG. Il volume di acqua antincendio sempre garantito sarà di 5,000 m³;
- ✓ una stazione di pompaggio primaria ad acqua dolce costituita da tre motopompe alimentate a gasolio in configurazione 3 al 50%;
- ✓ una stazione di pressurizzazione rete antincendio costituita da due elettropompe jockey una in stand by rispetto alla primaria, ognuna della portata di 15 m³/ora.

MDH/UPR/ALS:sc

RIFERIMENTI

- [1] Gruppo di Lavoro del Comitato Tecnico Interregionale di Veneto e Trentino Alto Adige, Verbale di incontro istruttorio NOF per progetto Venice LNG del 27/02/2018.
- [2] Gruppo di Lavoro del Comitato Tecnico Interregionale di Veneto e Trentino Alto Adige, Verbale di incontro istruttorio NOF per progetto Venice LNG del 20/03/2018.
- [3] Gruppo di Lavoro del Comitato Tecnico Interregionale di Veneto e Trentino Alto Adige, Verbale di incontro istruttorio NOF per progetto Venice LNG del 27/04/2018 e 21/05/2018.
- [4] Venice LNG S.p.A., 2018, "Rapporto Preliminare di Sicurezza per la Fase di Nulla Osta di Fattibilità ai sensi del D.L.vo 105/15", Doc. No. P0000556-H24, Rev.0
- [5] Venice LNG S.p.A., 2018, "Relazione Tecnica Illustrativa", Doc. No. P0000556-H15, Rev.0
- [6] Venice LNG S.p.A., 2018, "Relazione Antincendio", Doc. No. P0000556-H33, Rev.0

RIFERIMENTI DI LEGGE, NORMATIVE E RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [7] D.M.I. 7 Agosto 2012, "Disposizioni Relative alle Modalità di Presentazione delle Istanze Concernenti i Procedimenti di Prevenzione Incendi e alla Documentazione da Allegare, ai Sensi dell'articolo 2, comma 7, del Decreto del Presidente della Repubblica 1° Agosto 2011, n. 151".
- [8] D.P.R. 1° Agosto 2011, No. 151, "Regolamento Recante Semplificazione della Disciplina dei Procedimenti Relativi alla Prevenzione degli Incendi, a Norma dell'articolo 49, Comma 4 -quater , del Decreto-Legge 31 Maggio 2010, n. 78, Convertito, con Modificazioni, dalla Legge 30 Luglio 2010, n. 122".
- [9] Decreto 13/07/2011, "Approvazione della Regola Tecnica di Prevenzione Incendi per la Installazione di Motori a Combustione Interna Accoppiati a Macchina Generatrice Elettrica o a Macchina Operatrice a Servizio di Attività Civili, Agricole, Artigianali, Commerciali e di Servizi".
- [10] D.L.vo No. 81, 9/4/2008, "Attuazione dell'Articolo 1 della Legge 3 Agosto 207, No. 123, in Materia di Tutela della Salute e della Sicurezza nei Luoghi di Lavoro e s.m.i.".
- [11] D.L.vo 15/02/2016, No. 26, "Attuazione della Direttiva 97/23/CE in Materia di Attrezzature a Pressione e della Direttiva 2014/68/UE Concernente l'armonizzazione delle Legislazioni degli Stati Membri Relative alla Messa a Disposizione sul Mercato di Attrezzature a pressione (rifusione), che ne Dispone l'abrogazione".
- [12] D.L.vo No. 105, 2015 "Attuazione della Direttiva 96/82/CE Relativa al Controllo dei Pericoli di Incendi Rilevanti Connessi con Determinate Sostanze Pericolose".
- [13] D.M. 10 Marzo 1998, "Criteri Generali di Sicurezza Antincendio e per la Gestione dell'Emergenza nei Luoghi di Lavoro".
- [14] D.M. 22 Gennaio 2008, No. 37, "Regolamento Concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 Dicembre 2005, Recante Riordino delle Disposizioni in Materia di Attività di Installazione degli Impianti all'Interno degli Edifici".
- [15] D.P.R. No. 126, 23/3/1998, "Regolamento Recante Norme per l'Attuazione della Direttiva 94/9/CE in Materia di Apparecchi e Sistemi di Protezione Destinati ad Essere Utilizzati in Atmosfera Potenzialmente Esplosiva".
- [16] D.M. 30/11/1983, "Termini, Definizioni Generali e Simboli Grafici di Prevenzione Incendi".

- [17] Legge 1/3/1968, No. 186, "Disposizioni Concernenti la Produzione di Materiali, Apparecchiature, Macchinari, Installazioni e Impianti Elettrici".
- [18] D.M. 31/7/1934, "Approvazione delle Norme di Sicurezza per la Lavorazione, l'Immagazzinamento, l'Impiego o la Vendita di Oli Minerali, e per il Trasporto degli Oli Stessi".
- [19] ASME/ANSI B16 Standards of Pipes and Fittings.
- [20] ASTM Material Specification.
- [21] CEI EN 60079-10 (CEI 31-30), "Costruzioni Elettriche per Atmosfere Esplosive per la Presenza di Gas. Parte 10: Classificazione dei Luoghi Pericolosi".
- [22] CEI 31-35, "Costruzioni Elettriche per Atmosfere Potenzialmente Esplosive per la per la Presenza di Gas. Guida all'Applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) - Classificazione dei Luoghi Pericolosi".
- [23] CEI 31-33, "Costruzioni Elettriche per Atmosfere Potenzialmente Esplosive per la per la Presenza di Gas. - Parte 14: Impianti Elettrici nei Luoghi con Pericolo di Esplosione per la Presenza di Gas (diversi dalle miniere)".
- [24] CE EN 50272-2, "Safety Requirements for Secondary Batteries and Battery Installations – Part 2: Stationary Batteries".
- [25] CEI EN 60529, (70-1), "Gradi di Protezione degli Involucri (Codice IP)".
- [26] EN 3, Estintori d'Incendio Portatili.
- [27] UNI/EN 12065, Installazione ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) – Prove degli emulsionanti per la produzione di schiuma media ed alta espansione e di polveri per l'estinzione di incendi di gas naturale liquefatto.
- [28] UNI/EN 1866, Estintori Carrellati.
- [29] EN 671, Sistemi Manichette.
- [30] EN 1473, Installation and equipment for liquefied natural gas — Design of onshore installations.
- [31] EN 25923, Specifica per l'Anidride Carbonica.
- [32] NFPA 12, "Carbon Dioxide Extinguishing Systems"
- [33] NFPA 15, "Water Spray Fixed Systems for Fire Protection".
- [34] NFPA 17, "Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems".
- [35] NFPA 20, "Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection".
- [36] NFPA 24, "Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances".
- [37] NFPA 30, "Flammable and Combustible Liquids Codes".
- [38] NFPA 59A, "Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)".
- [39] NFPA 2001, "Clean Agent Extinguishing Systems".
- [40] UNI Raccordi.

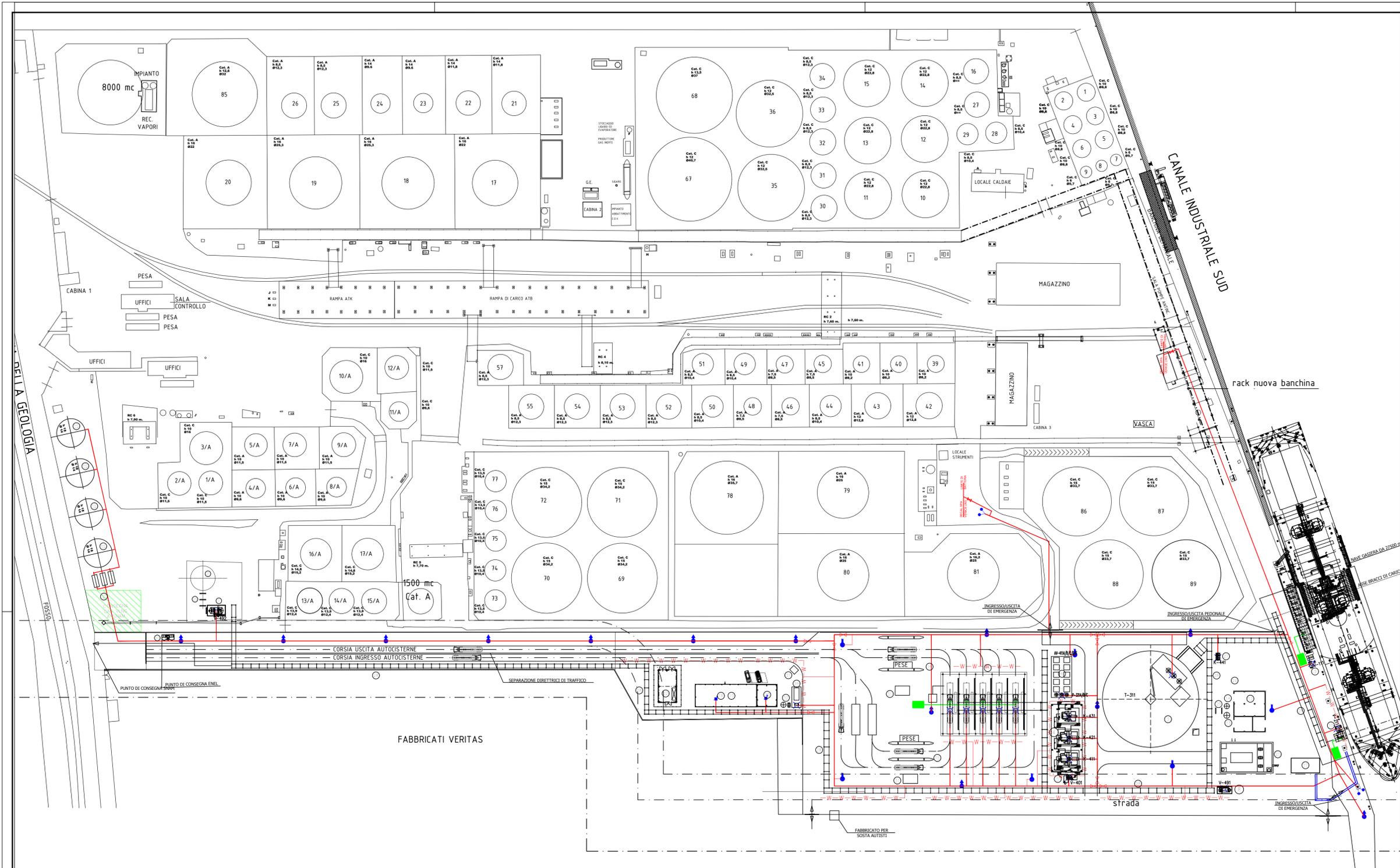
- [41] UNI 12845 Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione.
- [42] UNI 10779 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.
- [43] UNI 11292, "Locali Destinati ad Ospitare Gruppi di Pompaggio per Impianti Antincendio, Caratteristiche Costruttive e Funzionali".
- [44] UNI EN 12416-2, 2007, "Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a polvere - Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione".

Allegato 1

Planimetria Rete Antincendio

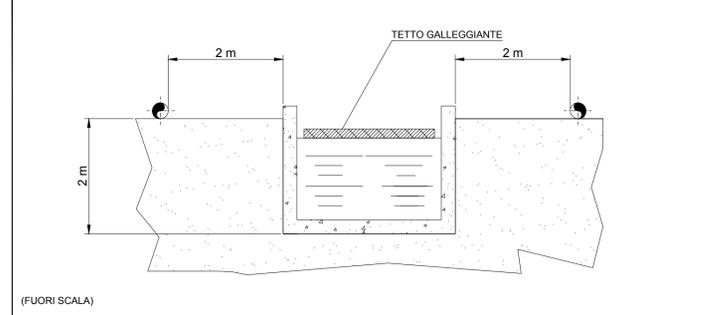
Doc. No. P0008501-1-H1 Rev. 1 – Settembre
2018



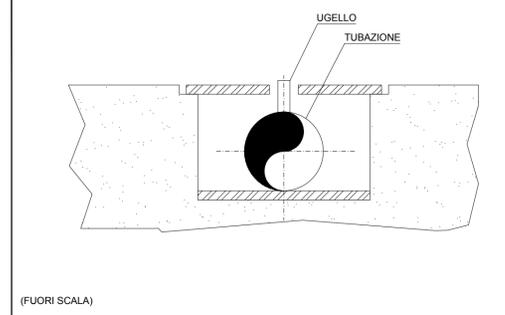


- 1 BRACCI DI SCARICO GNL E RITORNO BOG NAVE METANIERA
- 2 BRACCI DI SCARICO GNL E RITORNO BOG NAVE BETTOLINA
- 3 SERBATOIO CRIOGENICO STOCCAGGIO GNL 32.000 m3
- 4 COMPRESSORI DEL B.O.G.
- 5 SUCTION DRUM
- 6 SISTEMA DI VAPORIZZAZIONE GNL PER CORREZIONE INDICE DI WOBBE
- 7 KO DRUM TORCIA volume: 30 m3 - POMPE RILANCIO VASCA
- 8 SERBATOIO RACCOLTA DRENAGGI volume: 15 m3 - POMPE RILANCIO VASCA
- 9 JETTY KO DRUM VAPORE DI RITORNO volume: 4 m3
- 10 JETTY KO DRUM VAPORE DI RITORNO volume: 2 m3
- 11 BAIE DI CARICO AUTOCISTERNE
- 12 EDIFICIO AUSILIARI-LOCALE PRODUZIONE ARIA COMPRESSA
- 13 SERBATOIO ARIA SERVIZI
- 14 SERBATOIO ARIA STRUMENTI
- 15 PESE AUTOCISTERNE IN INGRESSO
- 16 PESE AUTOCISTERNE IN USCITA
- 17 SALA CONTROLLO IN BANCHINA
- 18 SALA CONTROLLO - UFFICI
- 19 EDIFICIO ELETTRICO
- 20 MAGAZZINO
- 21 VASCA RACCOLTA E IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA
- 22 STAZIONE DI MISURA GAS NATURALE
- 23 SERBATOI STOCCAGGIO ACQUA IMPIANTO ANTINCENDIO
- 24 SALA POMPE IMPIANTO ANTINCENDIO
- 25 TORCIA
- 26 SERBATOIO GASOLIO E DIESEL DI EMERGENZA
- 27 COMPRESSORE HD RITORNO VAPORI
- 28 PIPE RACK
- 29 SLEEPERS
- 30 CABINA MT
- 31 POSTAZIONI DI CONTROLLO / SVOLGIMENTO OPERAZIONI
- 32 IMPIANTO ACQUA POTABILE

DETTAGLIO POSIZIONE BARRIERE AD ACQUA ATTORNO AI POZZETTI DI RACCOLTA



TIPICO SEZIONE TRASVERSALE BARRIERA AD ACQUA



FABBRICATI ECOPROGETTO

FABBRICATI ECOPROGETTO

LEGENDA

- IDRANTE SOPRASUOLO ATTACCO BASE UNI 100, 2 ATTACCHI USCITA UNI 70
- IMPIANTO DILUVIO
- BARRIERA AD ACQUA
- TUBAZIONI RETE ANTINCENDIO
- ATTACCO VVF
- NASPO UNI 25 ACQUA
- MONITORE A COMANDO REMOTO
- IMPIANTO FISSO A POLVERE
- SENTIERO FREDDO

1	07/09/2018	SECONDA EMISSIONE	CBE/UPR	ALS/MDH	GMU
0	13/06/2018	PRIMA EMISSIONE	CBE/UPR	ALS/MDH	ALN
REV	DATE	DESCRIPTION	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY

PROJECT DEPOSITO COSTIERO GNL A MARGHERA	TITLE PLANIMETRIA RETE ANTINCENDIO
CLIENT Venice LNG S.p.A	CONTRACT No. P0008501-1
	STAMP
	PURCHASER
REPLACES	FORMAT A1

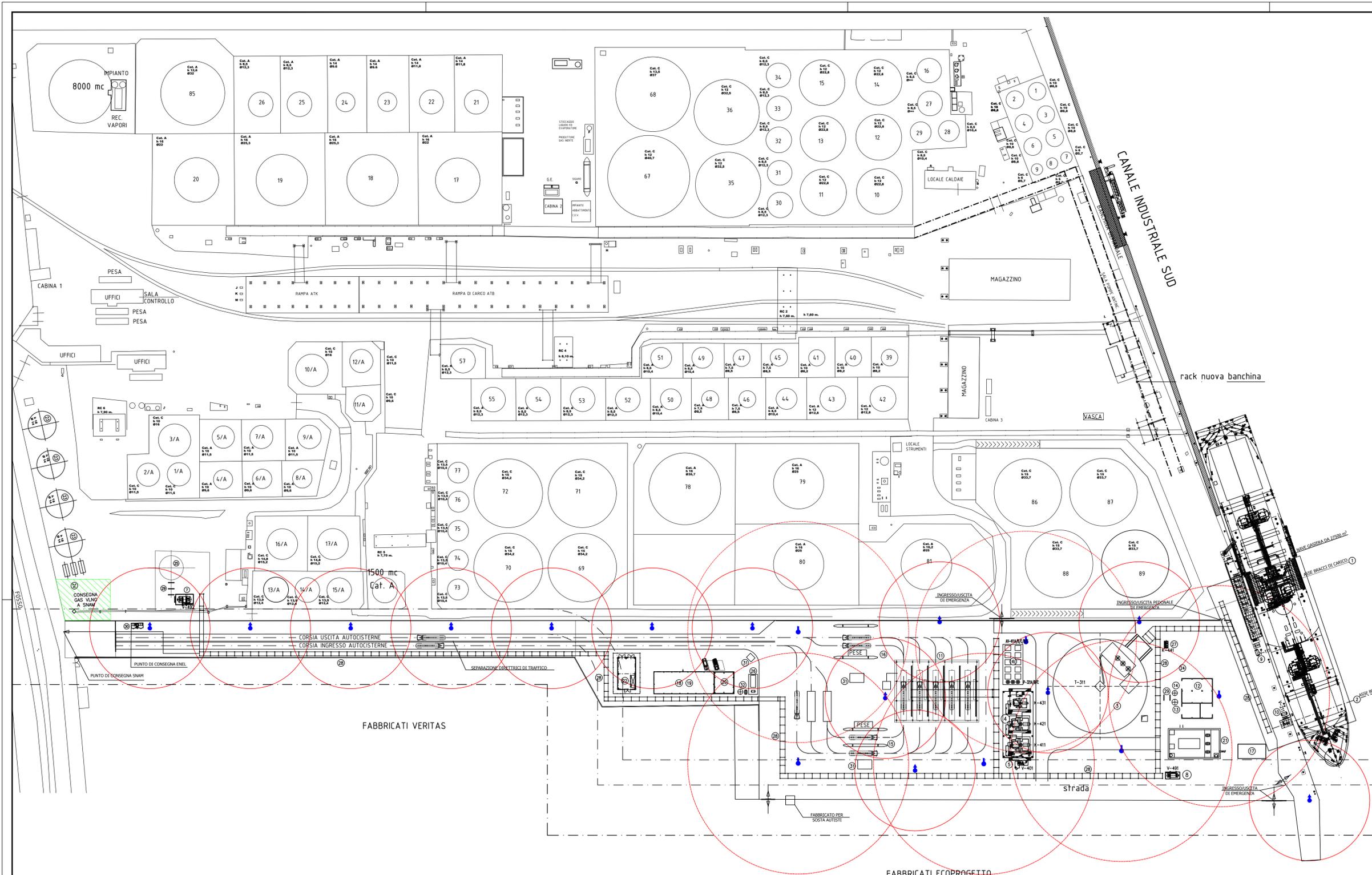
PREPARED BY CBE/UPR	SIGNATURE	DATE 07/09/2018	IDENTIFICATION No.: P0008501-M1	SHEET 1/1
CONTROLLED BY ALS/MDH	SIGNATURE	DATE 07/09/2018	CLIENT Doc. Code:	SCALE 1:1000
APPROVED BY ALN	SIGNATURE	DATE 07/09/2018	FILE NAME M1 Planimetria rete antincendio.dwg	REVISION 1

Allegato 2

Planimetria Idranti e Monitori

Doc. No. P0008501-1-H1 Rev. 1 – Settembre
2018





- 1 BRACCI DI SCARICO GNL E RITORNO BOG NAVE METANIERA
- 2 BRACCI DI SCARICO GNL E RITORNO BOG NAVE BETTOLINA
- 3 SERBATOIO CRIOGENICO STOCCAGGIO GNL 32.000 m3
- 4 COMPRESSORI DEL B.O.G.
- 5 SUCTION DRUM
- 6 SISTEMA DI VAPORIZZAZIONE GNL PER CORREZIONE INDICE DI WOBBE
- 7 KO DRUM TORCIA volume: 30 m3 - POMPE RILANCIO VASCA
- 8 SERBATOIO RACCOLTA DRENAGGI volume: 15 m3 - POMPE RILANCIO VASCA
- 9 JETTY KO DRUM VAPORE DI RITORNO volume: 4 m3
- 10 JETTY KO DRUM VAPORE DI RITORNO volume: 2 m3
- 11 BAIE DI CARICO AUTOCISTERNE
- 12 EDIFICIO AUSILIARI-LOCALE PRODUZIONE ARIA COMPRESSA
- 13 SERBATOIO ARIA SERVIZI
- 14 SERBATOIO ARIA STRUMENTI
- 15 PESE AUTOCISTERNE IN INGRESSO
- 16 PESE AUTOCISTERNE IN USCITA
- 17 SALA CONTROLLO IN BANCHINA
- 18 SALA CONTROLLO - UFFICI
- 19 EDIFICIO ELETTRICO
- 20 MAGAZZINO
- 21 VASCA RACCOLTA E IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA
- 22 STAZIONE DI MISURA GAS NATURALE
- 23 SERBATOIO STOCCAGGIO ACQUA IMPIANTO ANTINCENDIO
- 24 SALA POMPE IMPIANTO ANTINCENDIO
- 25 TORCIA
- 26 SERBATOIO GASOLIO E DIESEL DI EMERGENZA
- 27 COMPRESSORE HD RITORNO VAPORI
- 28 PIPE RACK
- 29 SLEEPERS
- 30 CABINA MT
- 31 POSTAZIONI DI CONTROLLO / SVOLGIMENTO OPERAZIONI
- 32 IMPIANTO ACQUA POTABILE

LEGENDA

- IDRANTE SOPRASUOLO ATTACCO BASE UNI 100, 2 ATTACCHI USCITA UNI 70
- MONITORE A COMANDO REMOTO
- RAGGIO DI COPERTURA IDRANTE R=30m (LUNGHEZZA MANICETTA=25m)
- RAGGIO DI COPERTURA MONITORE R=55m

1	07/09/2018	SECONDA EMISSIONE	CBE/UPR	ALS/MDH	GMU
0	13/06/2018	PRIMA EMISSIONE	CBE/UPR	ALS/MDH	ALN
REV	DATE	DESCRIPTION	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY

PROJECT DEPOSITO COSTIERO GNL A MARGHERA	TITLE PLANIMETRIA IDRANTI E MONITORI	
CLIENT Venice LNG S.p.A	CONTRACT No. P0008501-1	STAMP
	PURCHASER	
	REPLACES	FORMAT A1

PREPARED BY CBE/UPR	SIGNATURE	DATE 07/09/2018	IDENTIFICATION No.: P0008501-M2	SHEET 1/1
CONTROLLED BY ALS/MDH		07/09/2018	CLIENT Doc. Code: -	SCALE 1:1000
APPROVED BY GMU		07/09/2018	FILE NAME M2 Planimetria Idranti e monitori.dwg	REVISION 1

Allegato 3

Planimetria Sistema di Rilevazione Incendi

**Doc. No. P0008501-1-H1 Rev. 1 – Settembre
2018**

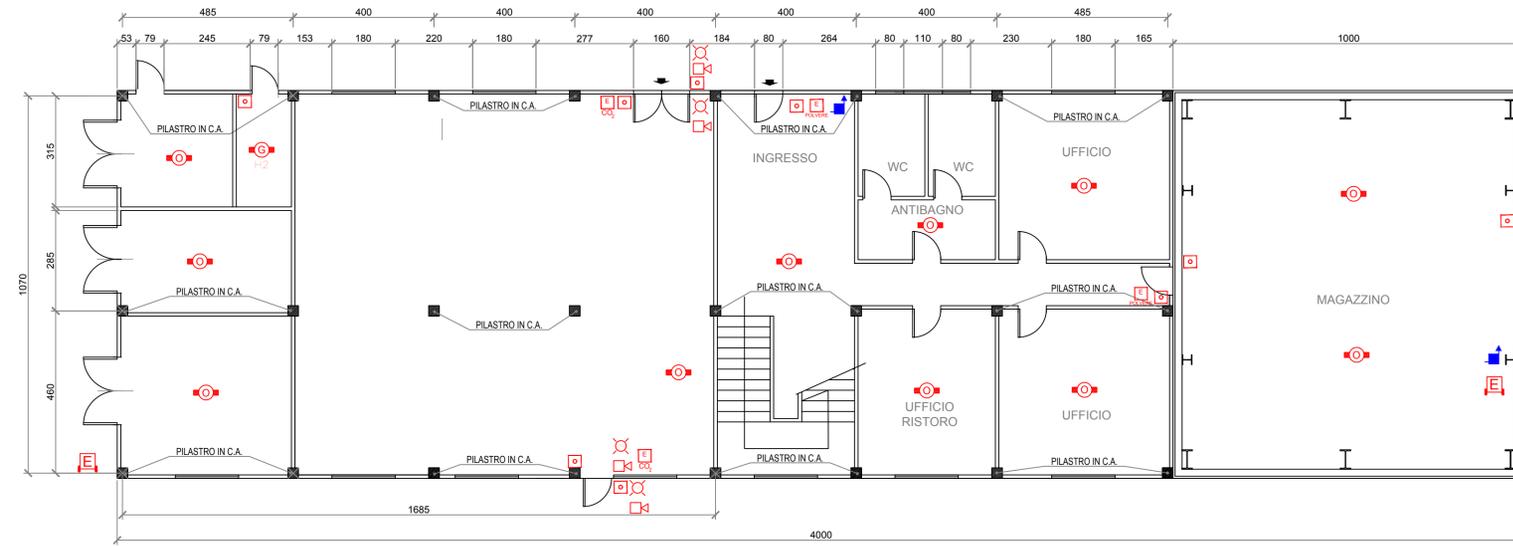


Allegato 4
Planimetria Rilevazione Incendi
Edificio Uffici

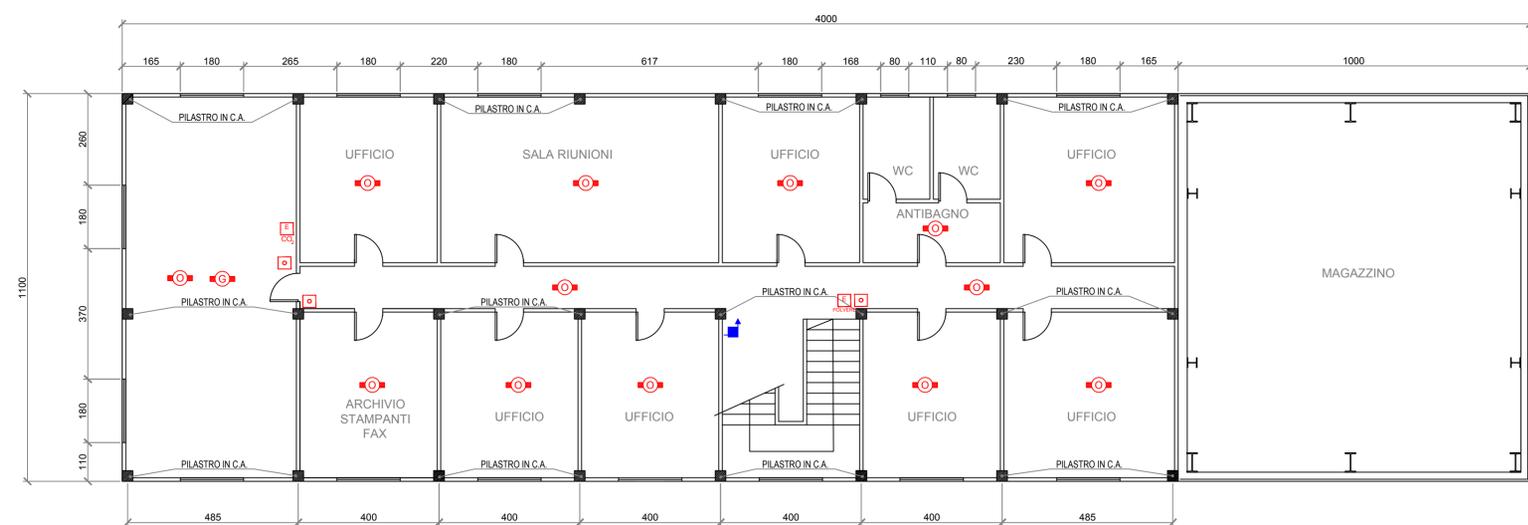
Doc. No. P0008501-1-H1 Rev. 1 – Settembre
2018



PLANIMETRIA PIANO TERRA
SCALA 1:100



PLANIMETRIA PRIMO PIANO
SCALA 1:100



NOTA:

IN FASE SUCCESSIVA ALL'ASPIRAZIONE VENTILAZIONE SI PREVEDE SIANO INSTALLATI RILEVATORI GAS NATURALE

LEGENDA			
	PULSANTE DI ALLARME		ESTINTORE CO2
	NASPO		ESTINTORE A POLVERE
	RILEVATORI DI FUMO		RILEVATORI DI GAS INFIAMMABILE
	SIRENA ALLARME FUGA DI GAS		LAMPEGGIANTE ROSSO ALLARME INCENDIO
	ESTINTORE CARRELLATO		

REV	DATE	DESCRIPTION	PREPARED BY	CHECKED BY	APPROVED BY
0	13/06/2018	PRIMA EMISSIONE	CBE/UPR	ALS/MDH	ALN

PROJECT DEPOSITO COSTIERO GNL A MARGHERA	TITLE PLANIMETRIA RILEVAZIONE INCENDI EDIFICIO UFFICI
CLIENT Venice LNG S.p.A.	CONTRACT No. P0008501-1
	PURCHASER -
REPLACES -	FORMAT A1

PREPARED BY	SIGNATURE	DATE	IDENTIFICATION No.:	SHEET
CBE/UPR		13/06/2018	P0008501-M4	1/1
ALS/MDH		13/06/2018	CLIENT Doc. Code:	SCALE
ALN		13/06/2018	FILE NAME	REVISION



RINA Consulting S.p.A. | Società soggetta a direzione e coordinamento amministrativo e finanziario del socio unico RINA S.p.A.
Via San Nazaro, 19 - 16145 GENOVA | P. +39 010 31961 | rinaconsulting@rina.org | www.rina.org
C.F./P. IVA/R.I. Genova N. 03476550102 | Cap. Soc. € 20.000.000,00 i.v.