

Comune di Ortona (CHIETI)



PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO COSTIERO DI RICEZIONE, STOCCAGGIO E TRAVASO GPL

Ambito Portuale di Ortona (CH)

PROGETTAZIONE



Engineering Organization Safety Scarl

Via Solfatarata, 29 – Pozzuoli (NA)

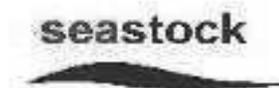
Tel +39 0816587314 – Fax +39 0816587316

e-mail: info@eos-ing.eu – web: www.eos-ing.eu

Ing. Massimo MAURO

RICHIEDENTE

Walter TOSTO



Seastock Srl

Via Erasmo Piaggio, 62 – 66100 –
Chieti (CH)

e-mail cert.: info@pec.seastock.it

<i>Data emissione</i>	<i>Tipo documento</i>	<i>Nome documento</i>
June 4, 2014	PROGETTO PRELIMINARE	prg_prel_SEASTOCK_Ortona_02.doc

INDICE

1. PREMESSA	7
2. ASSOGGETTAMENTO ALLE NORME VIGENTI	7
2.1. Assoggettamento alla Legge 35/2012	7
2.2. Inquadramento urbanistico dell'intervento	8
2.3. Assoggettamento dell'attività a VIA (Dlvo 152/06)	8
2.4. Assoggettamento dell'attività ai controlli dei VVF	9
2.5. Assoggettamento dell'attività al Dlvo 334/99 e smi - "Seveso"	9
3. DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO - LOCALIZZAZIONE	10
3.1. Ragione sociale del richiedente	10
3.2. Posizione dell'impianto su mappa dettagliata	10
3.3. Inquadramento catastale e proprietà del suolo	11
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E PROCESSO PRODUTTIVO	12
4.1. Le opere da realizzarsi	12
4.1.1. Fabbricati	13
4.1.2. Piazzali e recinzioni	14
4.1.3. Tracciato ferroviario interno	15
4.1.4. Passerella tra deposito e pontile di scarico	15
4.1.5. Il pontile di scarico navi gasiere	16
4.1.6. Rete di raccolta acque	17
4.1.7. Tumulo serbatoi	20
4.2. Il ciclo produttivo	21
4.2.1. Scarico navi gasiere	22
4.2.2. Carico autocisterne.	24
4.2.3. Carico ferrocisterne.	25
4.2.4. Svuotamento contenitori o linee	27
5. TECNOLOGIA DI BASE ADOTTATA E DI PREVENZIONE INCENDI	28
5.1. Distanze di sicurezza esterne	29
5.2. Distanze di sicurezza interna	30
5.3. Distanze di protezione	31
5.4. Zone di rispetto	31
5.5. Serbatoi fissi e accessori	31

5.6.	<i>Protezione dei serbatoi dalle corrosioni</i>	36
5.7.	<i>Altezza di flange e raccordi e tubo di aspirazione fase liquida</i>	38
5.8.	<i>Protezione del terreno di ricoprimento</i>	39
5.9.	<i>Ispezioni di pre-servizio</i>	39
5.10.	<i>Attacchi sul serbatoio</i>	39
5.11.	<i>Spurgo - drenaggio</i>	40
5.12.	<i>Prelievo densità</i>	40
5.13.	<i>Impianto per il travaso ATB</i>	41
5.14.	<i>Impianto per il travaso FC</i>	44
5.15.	<i>Area di scarico gasiera</i>	47
5.16.	<i>Impianti di pesa e misura</i>	48
5.16.1.	<i>Ulteriori apprestamenti ai punti di travaso (FC/ATB/Gasiera)</i>	50
5.17.	<i>Pompe e compressori</i>	51
5.18.	<i>Aperture di spurgo e di sfiato</i>	54
5.19.	<i>Tubazioni</i>	54
5.20.	<i>Tipologia delle valvole</i>	57
5.21.	<i>Sistema di odorizzazione</i>	58
5.22.	<i>Il tracciato ferroviario</i>	58
5.23.	<i>Recinzioni e muri perimetrali</i>	61
5.24.	<i>Varchi e sistema controllo accessi</i>	61
5.25.	<i>Controllo del perimetro, TVCC e sistema di allertamento</i>	63
5.26.	<i>Caratteristiche dei locali che ospitano i elementi pericolosi</i>	65
6.	LE SOSTANZE MOVIMENTATE	67
6.1.	<i>Le classificazione di rischio delle sostanze movimentate</i>	69
6.2.	<i>Quantità massima effettiva prevista</i>	72
7.	COEFFICIENTI DI SICUREZZA NEL CASO PERTURBAZIONI GEO-FISICHE, METEOMARINE E CERAUNICHE	74
7.1.	<i>Eventi sismici</i>	74
7.2.	<i>Fulmini</i>	77
7.3.	<i>Eventi meteo-marini</i>	78
7.4.	<i>Parametri di posizionamento pontile</i>	81
8.	COEFFICIENTI DI SICUREZZA ADOTTATI PER SCENARI INCIDENTALI DOVUTI A RILASCIO DI PRODOTTO	86

8.1. Requisiti di sicurezza in materia di pianificazione territoriale per le aree intorno allo stabilimento	87
9. IMPIANTI ELETTRICI, SISTEMI DI CONTROLLO, IMPIANTI DI PROTEZIONE DA SCARICHE ELETTROSTATICHE ED IMPIANTI DI TERRA - CRITERI DI PROGETTAZIONE	88
10. SISTEMI DI SCARICO PRESSIONE PER RECIPIENTI DI PROCESSO, SERBATOI E TUBAZIONI - CRITERI DI PROGETTAZIONE	96
11. SISTEMI DI RILEVAMENTO GAS INFIAMMABILI E/O INCENDI - LOGICHE DI INTERVENTO DEI SISTEMI DI CONTROLLO	97
11.1. Logiche di controllo ed allarme	97
11.2. Rilevatori di gas ed incendio	101
12. SISTEMI DI CONTENIMENTO NEL CASO DI FUORIUSCITE DI SOSTANZE INFIAMMABILI	104
12.1. Sistema di sezionamento linea trasferimento GPL e tempi di intervento	104
12.2. Sistema Iniezione acqua nei serbatoi	107
12.3. Barriere	108
12.4. Altri sistemi per il contenimento	108
13. MISURE PREVISTE PER EVITARE, IN CASO DI INCENDIO E/O ESPLOSIONE, CEDIMENTI CATASTROFICI DI STRUTTURE, SERBATOI O CONDOTTE CONTENENTI SOSTANZE INFIAMMABILI	109
13.1. Provvedimenti sui Serbatoi	109
13.2. Provvedimenti ai punti di travaso ed aree di sosta ATB/FC	110
13.3. Provvedimenti al punto di scarico GASIERA	111
13.4. Provvedimenti sulle tubazioni	111
13.5. Provvedimenti su strutture metalliche	112
13.6. Provvedimenti sulle sale tecniche e di controllo	112
14. IMPIANTI ANTINCENDIO	112
14.1. Rete idranti	114
14.2. Monitori	115
14.3. Impianti di raffreddamento	116
14.4. Portata d'acqua	118
14.5. Riserva idrica	119
14.6. Pressione dell'acqua	119

14.7. Pompe antincendio	120
14.8. Estintori	122



INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Quantità massima di GPL complessivamente presente nell'attività	8
Tabella 2 - Grado di riempimento ammesso al DM 13/10/1994	68
Tabella 3 - Sintesi caratteristiche chimico-fisiche PROPANO	70
Tabella 4 - - Sintesi caratteristiche chimico-fisiche BUTANO	71
Tabella 5 - QUANTITÀ MASSIMA DI GPL PRESENTE IN IMPIANTO.....	72
Tabella 6 - Grado di riempimento ammesso per i contenitori GPL.....	73

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Schema del ciclo produttivo	22
Figura 2 - Clima ondametrico medio annuale (su rappresentazione polare), classificato in base della direzione di provenienza dell'onda e dell'altezza	79
Figura 3 - Clima ondametrico medio annuale (su base percentuale), classificato in base della direzione di provenienza dell'onda e dell'altezza	80
Figura 4 - Rappresentazione grafica delle principali caratteristiche dimensionali delle navi in funzione della portata lorda e della tipologia di servizio svolto	85
Figura 5 – Tempi di intervento dei sistemi di contenimento perdite (ipotesi di efficienza).....	106

1. PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Massimo Mauro, nato il 14/10/1961 a Catanzaro (CZ) ed iscritto all'albo dell'ordine degli Ingegneri di Napoli col N°12107, ha redatto il presente progetto di “*Costruzione impianto costiero per ricezione, stoccaggio e travaso GPL*”, da realizzarsi nell’ambito dell’area portuale di Ortona (CH).

Il progetto è elaborato su incarico del Sig. Sig. Walter Tosto, nato a Pescara il 07/08/1939 ed ivi residente alla Strada Colle Marino 81, in qualità di amministratore unico della SEASTOCK Srl (di seguito *richiedente*) e con sede legale in Via Erasmo Piaggio, 62 – Chieti Scalo (CH).

Il progetto è allegato all’”*Istanza di autorizzazione richiesta ai sensi della legge 35/2012*”, da rilasciarsi nell’ambito del procedimento unico previsto all’art. 57 comma 3 della stessa Legge 35/2012.

2. ASSOGGETTAMENTO ALLE NORME VIGENTI

2.1. Assoggettamento alla Legge 35/2012

L’impianto di progetto rientra nella fattispecie delle attività identificata all’art. 57 comma 1 lettera b) “*depositi costieri di oli minerali come definiti dall'articolo 52 del Codice della navigazione*”.

Il quantitativo massimo di Oli Minerali complessivamente detenuti è riportato nella seguente tabella di sintesi:



Tabella 1 - Quantità massima di GPL complessivamente presente nell'attività

<i>Apparecchiature di stoccaggio</i>	GPL	
	<i>Volume (mc)</i>	<i>Peso (ton)</i>
S1 - Serbatoio metallico ricoperto	5.000	2.700
S2 - Serbatoio metallico ricoperto	5.000	2.700
S3 - Serbatoio metallico ricoperto	5.000	2.700
S4 - Serbatoio metallico ricoperto	5.000	2.700
S5 - Serbatoio metallico ricoperto	5.000	2.700
TOTALE	25.000	13.500

2.2. Inquadramento urbanistico dell'intervento

La destinazione urbanistica dell'area oggetto di intervento è identificata come area “*Zona F2 – Porto Commerciale Industriale*” al vigente PRG (*Piano Regolatore Generale – 1994*) del Comune di Ortona.

In quanto area nell'ambito del “*Porto Commerciale Industriale*” è inoltre soggetta a “*pianificazione specifica*”, attualmente rappresentata dal PRP (*Piano Regolatore Portuale - del 1969*), in regolare corso di vigenza.

Si evidenzia inoltre la conformità urbanistica dell'intervento ai sensi del Titolo III - art.3.2.1 del DM 13/10/1994: “ *I depositi di cui al presente punto devono essere ubicati in aree destinate a zona industriale o assimilata nei Piani Regolatori o nelle previsioni di altri strumenti urbanistici o in aree agricole da definire in accordo con gli strumenti urbanistici locali*”.

2.3. Assoggettamento dell'attività al Dlvo 152/06

L'intervento di progetto si può sintetizzare nella realizzazione sul Porto di Ortona di un “*Deposito di Stoccaggio GPL con capacità complessiva*



25.000mc, ed un pontile di scarico navi gasiere in aderenza alla diga foranea NORD e la pipeline di collegamento tra deposito e banchina”.

L’opera di progetto sarà sottoposta a “*Verifica di assoggettabilità a VIA*” ai sensi dell’art.20 del Dlvo 152/06 in quanto ascrivibile al punto 8) lettera g) “*Stoccaggio di petrolio, prodotti petroliferi, petrolchimici e chimici pericolosi, ai sensi della Legge 29/05/1974, n. 256, e smi, con capacità complessiva superiore a 1.000 m³”.*

2.4. Assoggettamento dell’attività ai controlli dei VVF

L’attività di progetto è soggetta ai controlli dei VVF, nonché a parere preventivo di cui all’art.3 del DPR 151/2011. Infatti l’attività principale è identificata al Allegato I del DPR 151/2011, come **Attività 4.7.C** : Depositi di gas infiammabili disciolti o liquefatti (GPL) in serbatoi fissi di capacità geometrica complessiva > 13mc.

2.5. Assoggettamento dell’attività al Dlvo 334/99 e smi - “Seveso”

L’attività di progetto, nel quale si prevede una quantità di “*gas liquefatto estremamente infiammabile*” (GPL) complessivamente detenuto (vedi *tabella 1*) superiore ai limiti di cui all’ALLEGATO I - PARTE 1 - colonna 3 – del Dlvo 334/99 e smi, rientra nelle “*Attività a Rischio di Incidente Rilevante*” soggette all’applicazione dell’art.8 del *D.Lgs. 334/99* e smi.

Inoltre, trattandosi di un nuovo stabilimento, è stato elaborato il “*Rapporto Preliminare di Sicurezza*” al fine di ottenere, ai sensi dell’art.9 del D.lgs.



334/99 a smi, il *Nulla Osta di Fattibilità* di cui all'art.21 comma 3 del Dlvo 334/99 e smi da parte del autorità di cui all'art.21 comma 1 del Dlvo 334/99 e smi (*Comitato Tecnico Regionale Abruzzo*).

3. DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO - LOCALIZZAZIONE

3.1. Ragione sociale del richiedente

La società che richiede l'autorizzazione a realizzare l'impianto in esame è la SEASTOCK Srl, con sede legale in Via Erasmo Piaggi, 62 – Chieti Scalo (CH).

L'amministratore unico della SEASTOCK Srl è il Sig. Walter TOSTO, nato a Pescara il 07/08/1939 ed ivi residente alla Strada Colle Marino 81.

3.2. Posizione dell'impianto su mappa dettagliata

La posizione dello stabilimento, oltre ad essere riscontrabile dagli elaborati grafici allegati, ed è geograficamente individuata come segue:

- | | |
|--------------|---------|
| ✓ Regione: | Abruzzo |
| ✓ Provincia: | Chieti |
| ✓ Comune: | Ortona |
| ✓ Località: | Porto |



L'area è inoltre identificata dalle seguenti “*Coordinate geografiche*”, riferite al baricentro dello stabilimento:

- ✓ Latitudine 41° 21' 18" Nord
- ✓ Longitudine 14° 25' 07" Est

La posizione dell'impianto è inoltre riscontrabile sugli elaborati grafici allegati, rappresentativa delle aree circostanti l'impianto per un raggio minimo di 1.000m rispetto al baricentro geometrico dell'impianto stesso ed una distanza non minore di 500m dai confini dell'attività.

Sulla stessa cartografia sono indicate, per l'intorno di 1.000m, le zone con alta densità di popolazione o eventuali elementi sensibili.

3.3. Inquadramento catastale e proprietà del suolo

L'area oggetto di intervento è ubicata nel Comune di Ortona (CH), all'interno dell'ambito portuale del Porto di Ortona, è di proprietà del “*Demanio Pubblico dello Stato – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*” ed ha una superficie di circa 21.000mq.

Il suolo è richiesto in concessione dalla società richiedente alla Capitaneria di Porto di Ortona (CH).



4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E PROCESSO PRODUTTIVO

4.1. Le opere da realizzarsi

Lo stabilimento è logicamente costituito da due aree/reparti:

- *Area scarico nave:* costituita da impianti ed apparecchiature per l'ormeggio e lo scarico delle navi gasiere, compreso il *piping* di collegamento con l'impianto a terra. La tubazione e le apparecchiature funzionali alla discarica della nave gasiera saranno installate su di una struttura metallica disposta in allineamento con la diga foranea lato NORD che si collega con un pontile di attracco. Sul pontile, oltre alle apparecchiature di collegamento della nave, saranno installati impianti di servizio (antincendio, TVCC, ..etc) funzionali ad una gestione sicura delle funzioni di scarico;
- *Area Deposito:* costituita da manufatti, impianti e sistemi per lo stoccaggio del prodotto scaricato dalle gasiere, il caricamento del GPL in *autocisterne* (ATB) e *ferrocisterne* (FC) e la spedizione del prodotto sul territorio nazionale. L'area di deposito è collocata su una porzione della banchina NORD del Porto di Ortona. In tale area saranno installati i serbatoi fissi per lo stoccaggio del GPL, oltre a manufatti ed utilities necessarie al caricamento e spedizione del prodotto su ruote (ATB) e su rotaie (FC);

Di seguito una sintetica descrizione dei singoli manufatti di progetto, lasciando al successivo “*capitolo 6 - TECNOLOGIA DI BASE ADOTTATA ...*” una descrizione di maggior dettaglio degli impianti funzionali all’esercizio dell’attività.

4.1.1. Fabbricati

Sarà realizzato un piccolo fabbricato a due piani, i cui dettaglio dimensionali sono riportati sugli elaborati grafici, al cui interno saranno realizzati i seguenti ambienti:

- SALA CONTROLLO E CHECK-IN. Nel locale sono centralizzati i quadri elettrici di alimentazione impianti, i sistemi computerizzati per il controllo degli strumenti di misura in campo e sui serbatoi, per la gestione delle valvole pneumatiche, delle logiche di blocco ed intervento in emergenza. Nel locale, sempre presidiato durante l’esercizio, saranno inoltre presenti i *monitor* relativi ai sistemi TVCC e controllo del perimetro, oltre ai sistemi di comunicazione con gli operatori in campo.

Tutti gli accessi all’area di impianto (personale e mezzi) saranno oggetto di stringenti procedure di validazione ed abilitazione svolte dagli operatori presenti in sala controllo.

- UFFICI dedicati alle funzioni amministrative



❑ SPOGLIATOI e sala riposo per gli operatori di impianto

❑ SERVIZI IGIENICI, suddivisi per operatori interni ed esterni

Saranno inoltre realizzati alcuni altri manufatti che ospiteranno elementi pericolosi (pensiline di carico ATB, sala pompe GPL, ..etc.) le cui caratteristiche dimensionali sono dettagliate sugli elaborati grafici, e le cui principali caratteristiche costruttive sono riportate al capitolo 2.27.

Il locali tecnici, che non ospitano elemento pericolosi (cabina elettrica, locale antincendio, ..etc.) saranno realizzati in accordo alle norme di settore.

4.1.2. Piazzali e recinzioni

Il deposito sarà realizzato sulla banchina del Porto di Ortona su un area con superficie complessiva di 21.000mq, interamente pianeggiante.

L'area è in parte situata sulla banchina esistente ed in parte su una porzione di banchina di nuova costruzione, realizzata in conformità alle *previsioni programmatiche* del PRP vigente.

La superficie di nuova realizzazione, i cui dettagli costruttivi sono riportati sugli elaborati grafici, ha un estensione di circa 8.800mq e prevede una colmata nello specchio d'acqua antistante l'area d'impianto sul lato NOD-EST.

La linea della scogliera a protezione del lato da colmare sarà *spostata* di circa 40mt in direzione NORD-EST. Ciò consentirà il ripristino della



scogliera esistente nella nuova posizione utilizzando gli stessi materiali già presenti ed eventualmente, integrando con materiale di pari caratteristiche, ove necessario.

Sul lato NORD sarà prolungato il muro esistente, con funzione di frangiflutti. La sua costruzione avrà, ove consentito in fase di verifica strutturale, caratteristiche costruttive identiche a quello già esistente.

IL perimetro dell'area sarà contornato da muri continui di altezza non inferiore a 2,5mt su tutti lati, a meno del lato NORD-EST, prospiciente il mare, sul quale sarà realizzato un muretto ($h=1\text{mt}$) sormontato da *orsogril* in acciaio zincato a caldo.

4.1.3. Tracciato ferroviario interno

Vedi capitolo 5.22.

4.1.4. Passerella tra deposito e pontile di scarico

Sarà realizzata una struttura metallica che, oltre a consentire il raggiungimento del pontile di scarico da parte del personale abilitato, fornirà l'elemento di sostegno della pipeline di scarico gasiera e di ogni cavidotto e/o utilities di servizio (TVCC, rilevatori gas,, etc) che si dirameranno tra il deposito ed il pontile di accosto.

Tale struttura, realizzata in contiguità alla diga foranea NORD (lato interno porto), sarà strutturalmente indipendente (non solidale alla massicciata),



dotata di corrimano laterali (h =90cm) per la protezione del personale che la percorre, e sostenuta da palificazione infissa sul fondale.

La struttura sarà realizzata in acciaio zincato a caldo e protetta, per la parte in mare, dalla correnti vaganti tramite protezione catodica a corrente impressa.

L'intero sviluppo del *camminamento metallico* sarà attrezzato con un adeguato sistema di illuminazione per una percorribilità in sicurezza anche durante le ore silenti e sarà accessibile solo dall'interno del deposito.

Il percorso sarà monitorato dalla sala controllo tramite telecamere (TVCC) e da sistema antintrusione.

4.1.5. Il pontile di scarico navi gasiere

Sarà realizzata una struttura metallica a quota superiore al livello del mare (*pontile*) per l'accosto delle navi gasiere. Tale struttura, realizzata in contiguità alla diga foranea NORD (*lato interno porto*), sarà strutturalmente indipendente (non solidale alla massicciata), dotata di corrimano laterali (h =90cm) per la protezione del personale che la percorre, e sostenuta da palificazione infissa sul fondale.

Sul pontile saranno presenti, oltre alla parte terminale della pipeline di scarico nave, tutte le apparecchiature di connessione del piping alla nave gasiera (manichetta, valvole, ..etc) e le utilities di servizio (TVCC, rilevatori gas, monitore antincendio,, etc).



La struttura sarà realizzata in acciaio zincato a caldo e protetta, per la parte a mare, dalla correnti vaganti tramite protezione catodica a corrente impressa.

Sul pontile sarà presente un adeguato sistema di illuminazione per consentire l'operatività in sicurezza anche durante le ore silenziose, ed accessibile solo tramite il camminamento metallico di cui al precedente capitolo.

Come detto il pontile avrà la sola funzione di ospitare le apparecchiature necessarie allo scarico delle navi gasiere e il personale di servizio, mentre la struttura di accosto ed ormeggio della nave sarà realizzata tramite briccole disposte su adeguata palificazione infissa sul fondale strutturalmente indipendente dal pontile.

Il pontile sarà realizzato ad una distanza dalla massicciata NORD sufficiente a garantire una profondità adeguata al pescaggio della categoria di nave di maggiori dimensioni che si prevede allo scarico. Le briccole poste in posizione baricentrica rispetto al pontile: quelle di accosto ad una interdistanza di 0,4LOA mentre quelle di ormeggio ad una interdistanza di 0,8LOA.

4.1.6. Rete di raccolta acque

L'impianto di convogliamento acque bianche e nere sarà realizzato con due condotte distinte:

- l'impianto delle acque nere.



- l'impianto di raccolte e drenaggio delle acque bianche o meteoriche.

Impianto delle acque nere

La raccolta delle acque nere per la tipologia di impianto è prevista per gli edifici che ospitano servizi igienici, e sarà costituito da vasca IMHOFF calcolata e adeguata alla tipologia di installazione.

La vasca Imhoff offre il vantaggio di avere in un unico recipiente i compartimenti destinati rispettivamente alla sedimentazione primaria ed alla digestione del fango.

Le vasche Imhoff *"Possono essere considerati come appropriati i sistemi di smaltimento per scarichi di insediamenti civili provenienti da agglomerati con meno di 50 A.E. come quelli già indicati nella delibera del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque dall'inquinamento del 4/02/77"*.

Impianto delle acque bianche.

Il piazzale sarà realizzato con pendenze progettate in modo da garantire che le acque di dilavamento non interessino in alcun modo le aree esterne all'impianto.

Le acque di dilavamento saranno raccolte e convogliate in griglie di raccolta e scaricate tramite l'interposizione di un filtro di separazione degli oli che elimina il pericolo di inquinamento del ricettore.



La condotta, totalmente interrata, sarà del tipo corsetto in P.V.C ϕ 250, mediante la quale le acque di piazzale saranno convogliati in un disoleatore (separatore oli) dimensionato per l'estensione del piazzale di raccolta acque.

Il separatore di oli da utilizzare sarà costituito da più vasche prefabbricate cilindriche ad asse verticale di calcestruzzo vibro-compresso. Esso sarà progettato e realizzato al fine di garantire il convogliamento delle acque meteoriche senza tracimazioni per portate con frequenza cinquantennale.

IL trattamento delle acque di dilavamento delle piattaforme logistiche secondo la vigente normativa nazionale (D.Lgs. n.152/2006 – Norme in materia ambientale) e dimensionamento degli impianti di separazione per il trattamento delle acque interessanti i piazzali svolto in riferimento alle norme UNI EN 858-1:2005 e UNI EN 858-2:2004, e secondo uno dei seguenti criteri:

- funzionamento in continuo degli impianti per la portata massima di progetto, calcolata in riferimento alla intensità di precipitazione per un tempo di ritorno di 50 anni;
- limite di concentrazione del contenuto di oli minerali ed idrocarburi in genere non superiore a 5 mg/l (tabella 3 – Scarico in acque superficiali – dell'Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006);

4.1.7. Tumulo serbatoi

I serbatoi saranno ricoperti di terreno in accordo al DM 13/10/1994 ed alla norma UNI10832.

Essi saranno appoggiati su letto di sabbia preventivamente pre-caricato dagli stessi serbatoi pieni di acqua per un tempo non inferiore a 2mesi.

Al fine di garantire la stabilità del terreno di ricoprimento, ed allo stesso tempo di limitare lo spazio impegnato intorno ai serbatoi, saranno realizzate, intorno ai serbatoi, strutture di contenimento finalizzate a contenere il terreno di copertura.

Tali strutture saranno costituite da un muro in c.a sul lato frontale i serbatoi e da gabbioni di pietra accatastate sui rimanenti lati.

La scarpata del terreno non contenuto da tali strutture fisse avrà un angolo di inclinazione non maggiore di 35°.

La superficie di scarpata sarà rivestita con idonei manufatti, prefabbricati cavi, che, riempiti di terreno vegetale seminato, diano luogo ad una superficie stabile agli agenti atmosferici. L superficie superiore del terreno avrà una pendenza non inferiore al 0,5% per assicurare il deflusso delle acque meteoriche.

Il colmo del ricoprimento sarà accessibile a mezzo di scala realizzata in opera.



4.2. Il ciclo produttivo

Il ciclo produttivo svolto all'interno dello stabilimento è sintetizzato nel seguente schema di processo:

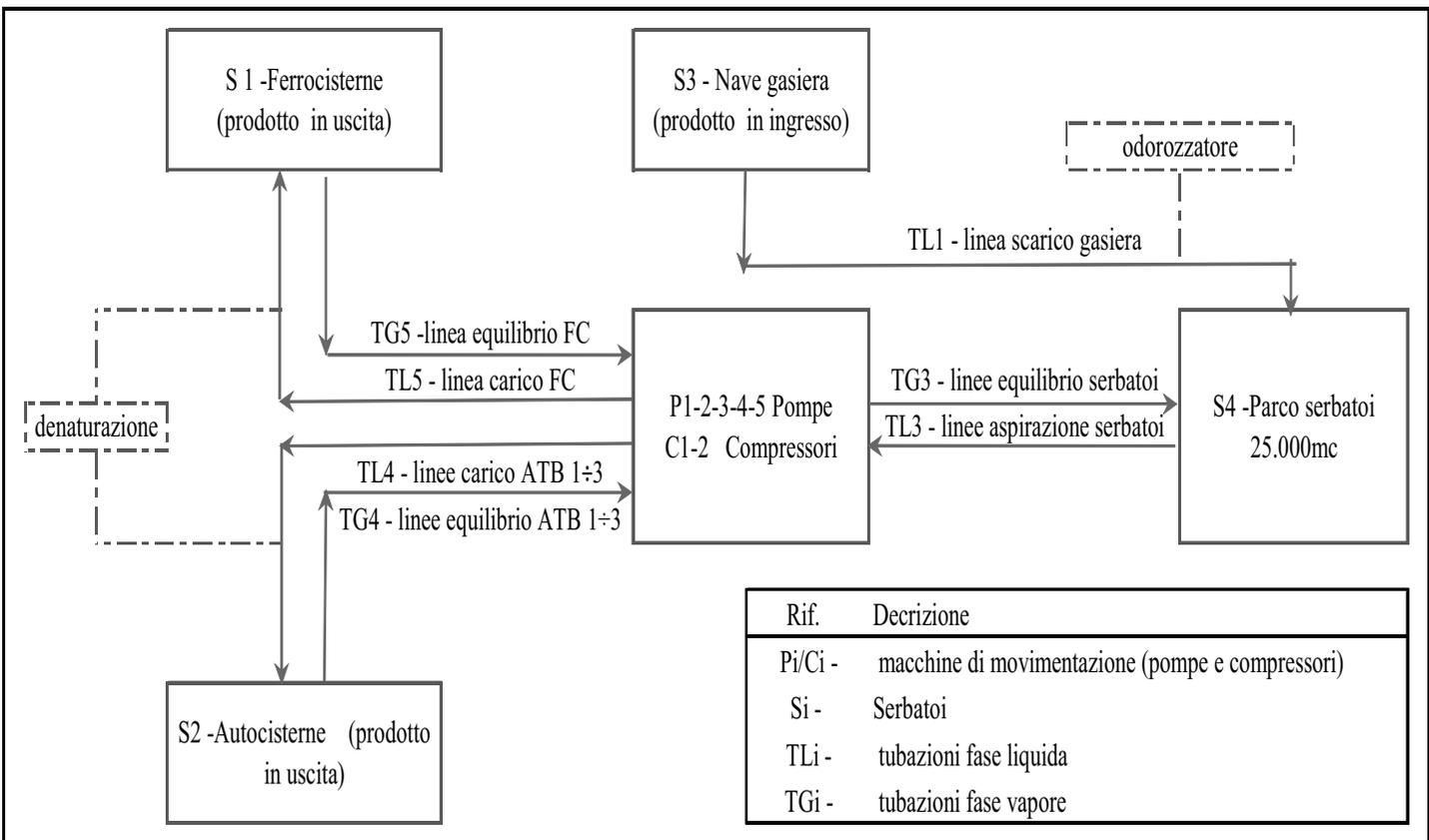


Figura 1 - Schema del ciclo produttivo

Di seguito una descrizione di maggior dettaglio delle principali operazioni funzionali all'esercizio dell'attività.

4.2.1. Scarico navi gasiere

La nave gasiera, dopo aver ottenuto le necessarie autorizzazioni dalla Capitaneria di Porto, e dopo avere espletato ogni procedura prevista, si accosta al pontile sul quale rimane ormeggiato per tutto il tempo necessario alle operazioni di scarico. La fase di ingresso al porto e di attracco al pontile si svolgerà sotto il costante supporto del *pilota del porto* e con il supporto del rimorchiatore. La frequenza di arrivo in rada delle gasiere sarà oggetto di un rigoroso programma previsionale, gestito dalla direzione aziendale, finalizzato a garantire che all'arrivo della nave sia disponibile un *volume vuoto* nei serbatoi fissi sufficiente all'immediato scarico del prodotto contenuto, quindi a garantire che la nave resti all'attracco solo il tempo necessario alle operazioni di scarico.

Tutte le procedure (operative e di sicurezza) adottate saranno oggetto di preventivi accordi stabiliti tra l'armatore, il gestore e l'autorità portuale.

Prima dell'inizio dello scarico, l'elenco dei controlli di sicurezza è compilato congiuntamente dal personale di bordo e dal responsabile di stabilimento (o un suo delegato per l'assistenza alle funzioni dello scarico), definendo con



precisione i parametri di scarico. Sarà sempre attivo un sistema di comunicazione tra la nave ed il responsabile di stabilimento per gli scambi di informazioni. Ciò consentirà, fra l'altro, la possibilità di stabilire una fermata d'emergenza dello scarico (ove mai necessaria).

La nave gasiera, eseguite le manovre di ormeggio, provvederà, con proprio verricello, a recuperare la manichetta e ad issarla a bordo nave. Dopo la connessione della manichetta il prodotto sarà scaricato nei serbatoi fissi, transitando nella condotta di collegamento tra punto di scarico nave ed impianto fisso.

Le caratteristiche di movimentazione (regimi di portata e prevalenza) del GPL saranno determinate dalle pompe in dotazione alla nave (circa 16bar), la cui attivazione seguirà rigorose procedure condivise tra le funzioni di terra ed a bordo. Tutte le operazioni di movimentazione avverranno a ciclo chiuso tramite una sola condotta. Il trasferimento a condotta singola produrrà un inevitabile aumento della pressione interna ai serbatoi, il cui valore sarà sempre controllato da sistemi di monitoraggio automatici perché non superi i valori di sicurezza previsti.

Al completamento delle operazioni di discarica del GPL liquido, lo svuotamento della linea avverrà, utilizzando i compressori presenti sulla stessa nave, tramite insufflaggio di GPL vapore nella tubazione. Nella condotta di trasferimento tra serbatoi e nave, durante i periodi stand-by, sarà quindi presente la sola fase gas a bassa pressione.



A completamento delle operazioni di svuotamento della linea sarà chiusa la valvola manuale sulla manichetta flessibile e flangiata cieca.

L'operazione di sezionamento della pipeline si completerà con la chiusura delle valvole pneumatiche poste sulla linea di carico dei serbatoi e sulla pipeline. Durante la fase di disormeggio la nave sarà sempre assistita dal rimorchiatore.

L'odorizzazione del prodotto avverrà, in automatico, tramite un sistema in linea al piping.

4.2.2. Carico autocisterne.

Le autocisterne (capacità *max* 23ton) accederanno allo stabilimento dopo rigorose procedure di check-in. Durante tali operazioni di controllo sosterranno in una area che, se pur soggetta al controllo del gestore, sarà esterna alle area operativa.

Dopo aver ottenuto l'autorizzazione all'accesso saranno posizionate nell'area di sosta temporanea (in attesa di travaso) posta nel perimetro operativo e nella quale la sosta sarà limitata al tempo necessario al completamento delle operazioni carico del punto di travaso al quale sono destinate. Lasceranno l'area di sosta temporanea solo per posizionarsi al punto di travaso cui sono destinate e, dopo aver completato le operazioni di controllo sul massimo quantitativo di prodotto da travasare e di connessione

dell'ATB all'impianto fisso (tramite i bracci di carico), saranno avviate le operazioni di carico.

Il carico avviene tramite pompe dedicata che aspira il prodotto dai serbatoi fissi e lo spinge nelle ATB. Le operazioni prevedono l'utilizzo della tubazione di ritorno sempre aperta per garantire che i contenitori, durante il carico, siano rigorosamente posti in equilibrio di pressione.

Il carico si interromperà automaticamente al raggiungimento del valore pre-impostato, grazie alla pesa a ponte in dotazione ad ogni punto di travaso, che controllando in continua il quantitativo di prodotto trasferito consentirà l'interruzione automatica al raggiungimento di tale valore. Il prodotto potrà essere esitato, in ragione delle specifiche richieste del cliente, sia per uso domestico che autotrazione. Ciò, dal punto di vista operativo, corrisponderà alla denaturazione (*colorazione*) del prodotto tramite un sistema, attivato in funzione delle esigenze di vendita, in linea con il piping di travaso, per iniettare una determinata quantità di adulterante per GPL direttamente durante il caricamento delle ATB.

4.2.3. Carico ferrocisterne.

Il convoglio delle ferrocisterne (*composto da un massimo di 12 FC da 60ton/cad*) accede allo stabilimento, al cui interno saranno svolte rigorose procedure di check-in.



La frequenza di arrivo del convoglio sarà oggetto di un rigoroso programma previsionale, gestito dalla direzione aziendale, finalizzato a garantire che il convoglio, al suo arrivo in stazione, sia immediatamente preso in carico dagli operatori della società che lo condurranno in impianto, riducendo al minimo il tempo di sosta nella stazione. Il convoglio sarà condotto all'interno dell'impianto, attrezzato con un tracciato ferroviario progettato per svolgere tutte le operazioni di movimentazione senza dover invadere la sede pubblica, ed attrezzato con un'area di sosta opportunamente protetta.

I vagoni potranno quindi accedere, a gruppi di 4, al punto di travaso FC attrezzato con 4 punti di connessione. Dopo aver completato le operazioni di controllo sul massimo quantitativo di prodotto da travasare e di connessione delle FC all'impianto fisso (tramite i bracci di carico), saranno simultaneamente avviata la fase di riempimento dei 4 vagoni.

Il carico avviene tramite pompe dedicate che aspirano il prodotto dai serbatoi fissi e lo spingono nelle FC. Le operazioni prevedono l'utilizzo della tubazione di ritorno sempre aperta per garantire che i contenitori, durante il carico, siano rigorosamente posti in equilibrio di pressione.

Il carico si interromperà automaticamente al raggiungimento del valore pre-impostato, grazie al misuratore in linea su ogni braccio di carico che, controllando in continua il quantitativo di prodotto trasferito, determinerà l'interruzione automatica del trasferimento al raggiungimento del valore pre-impostato. Il prodotto sarà esitato, in ragione delle specifiche richieste



del cliente, sia per uso domestico che autotrazione. Ciò, dal punto di vista operativo, corrisponderà alla denaturazione (*colorazione*) del prodotto tramite un sistema, attivato in funzione delle esigenze di vendita, in linea con il piping di travaso, per iniettare una determinata quantità di adulterante per GPL direttamente durante il caricamento delle FC.

4.2.4. Svuotamento contenitori o linee

Occasionalmente potrebbe verificarsi la necessità di svuotare i contenitori mobili (FC/ATB). A tal fine è prevista la dotazione di compressori ad alto rapporto di compressione al fine di aspirare la fase gas dal contenitore fino a raggiungere una pressione inferiore ad 1bar.

L'uso dei compressori sarà inoltre finalizzato a svuotare la *pipeline di scarico nave* una volta completata la fase di trasferimento del GPL liquido presente nella gasiera. Per quanto attiene tale linea lo svuotamento si svolgerà in due fasi;

- ✓ Prima iniziale - insufflaggio di GPL vapore nella linea tramite i compressori. Ciò consentirà di *spingere* il GPL liquido nei serbatoi.
- ✓ Seconda fase – depressurizzazione della linea tramite i compressori. L'aspirazione della fase vapore produrrà la vaporizzazione del GPL liquido residuo e, una volta vaporizzato tutto il liquido, la riduzione della pressione presente nella tubazione al valore desiderato.



5. TECNOLOGIA DI BASE ADOTTATA E DI PREVENZIONE INCENDI

La tecnologia di base utilizzata per la realizzazione dello stabilimento in oggetto è di tipo consolidato.

Per finalizzare il ciclo produttivo precedentemente descritto saranno realizzate strutture, impianti ed apparecchiature, in parte direttamente dedicate alle funzioni primaria del ciclo produttivo (travaso ATB/FC/Gasiera) ed in parte a funzioni di servizio e gestione della sicurezza (antincendio, aria compressa, ...etc).

Di seguito una descrizione della progettazione di base seguita per strutture, impianti ed apparecchiature.

Nella progettazione è stato perseguito il rispetto dei criteri generali e specifici previsti nel DM 13/10/1994 e DM 15/05/1996.

In particolare il DM 13/10/1994 è stato utilizzato quale *orientamento nella progettazione* della sicurezza antincendio degli impianti di stoccaggio e travaso GPL, verificando successivamente ogni singola scelta progettuale sulla base di specifiche analisi di rischio, svolte sia con i metodi indicati al DM 15/05/1996.

Per quanto attiene la rispondenza territoriale dell'area intorno allo stabilimento, trattandosi di impianto soggetto all'art.8 del Dlvo 334/99 e smi, sono stati rispettati i “*Requisiti minimi di sicurezza in materia di*



pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante” in accordo al DMLPP 09/05/2001.

5.1. Distanze di sicurezza esterne

Il progetto prevede il posizionamento di strutture e/o impianti nel rispetto delle distanze di sicurezza esterne previste al punto 4.2 del DM 13/10/1994 (vedi elaborati grafici allegati), che saranno interposte tra i punti pericolosi e gli edifici più prossimi ai confini dello stabilimento. In contiguità con lo stabilimento non sono presenti aree edificabili, infatti l'area di stabilimento è situata in contiguità al mare per circa il 60% del suo perimetro, mentre il restante 40% è contiguo al pontile commerciale, ove non è prevista futura edificazione.

Il posizionamento degli elementi pericolosi è stato inoltre scelto assicurandosi che le zone di rispetto iscritte da tali elementi siano contenute, dal lato contiguo alla banchina, nel perimetro di stabilimento.

In prossimità dello stabilimento (*a distanza minore della massima distanza di sicurezza esterna*) non sono presenti linee ferroviarie pubbliche. Inoltre la stazione ferroviaria è situata ad distanza ampiamente conservativa rispetto al perimetro di stabilimento (840mt).

Nelle prossimità dello stabilimento (*a distanza minore della distanza di sicurezza esterna, aumentata del 50%*) non esistono scuole, chiese, ospedali,



locali di pubblico spettacolo, alberghi, convitti, caserme, grandi magazzini, mercati stabili, stazioni ferroviarie.

A distanza ampiamente conservativa rispetto ai confini di stabilimento (740mt) è situata la caserma della Capitaneria di Porto.

L'area dello stabilimento non è attraversata da linee elettriche, quelle esistenti (esterne all'area di impianto) sono a distanza non minore della massima distanza di sicurezza esterna.

5.2. Distanze di sicurezza interna

Fra gli elementi pericolosi del deposito saranno garantite distanze di sicurezza interna non minori di quelle previste al punto 4.3 del DM 13/10/1994 (vedi elaborati grafici allegati), considerando inoltre l'interposizione, ove prevista, di muri di schermo o barriere d'acqua.

Nella disposizione dei punti pericolosi sono inoltre rispettate le seguenti ulteriori distanze di sicurezza interne:

- ✓ le aree destinate alle ATB/FC/Gasiera in attesa, prima e dopo il travaso, sono esterne alle zone di rispetto del deposito;
- ✓ fra elementi pericolosi del deposito di GPL ed ogni manufatto/impianto contenenti prodotti combustibili o infiammabili (es. apparecchiature per il rifornimento dei mezzi interni, deposito denaturante, ...etc), sarà interposta una distanza non minore di 15m;



- ✓ Non sono presenti centrali termiche ad una distanza di sicurezza interna inferiore a 25mt rispetto a tutti gli elementi pericolosi del deposito.

5.3. Distanze di protezione

Tra gli elementi pericolosi del deposito ed il muro perimetrale dell'area d'impianto contiguo alla banchina saranno osservate distanze di protezione non minori di quelle previste al punto 4.3 del DM 13/10/1994 (vedi elaborati grafici allegati).

Le distanze di protezione saranno derogate dal perimetro di impianto contiguo al mare.

5.4. Zone di rispetto

Le zone di rispetto sono state ricavate, in accordo a quanto previsto al punto 4.5 del DM 13/10/1994, come involuppo delle aree il cui raggio è pari alle distanze di protezione. Ogni zona si estende in verticale per un metro al di sopra dei punti pericolosi, raccordandosi con i limiti della zona in proiezione. L'estensione delle zone di rispetto è evidente dal corrispondente elaborato grafico di progetto.

5.5. Serbatoi fissi e accessori

Il parco di stoccaggio è costituito da 5 serbatoi metallici (ad asse orizzontale) di capacità geometrica 5.000mc (cad), ricoperti di terreno ed appoggiati su letto di sabbia. Saranno progettati e costruiti dalla Walter Tosto



Spa, collaudati dal INAIL (ex ISPESL) e rispondenti alla normativa vigente sui serbatoi a pressione (VSR/WRC/PED). Le principali caratteristiche dei serbatoi sono riassunte nella seguente tabella

PRINCIPALI CARATTERISTICHE SERBATOI STOCCAGGIO GPL		U.M.
Codice identificativo	S-01+05	-
Numero item	5	-
Servizio	Stoccaggio GPL	-
Tipo di installazione	Tumulato	-
Geometria	Cilindrico ad asse orizzontale	-
Tipo di fondi	ellittici	-
Capacità utile totale	5.000.000	L
Dim. indicative (Øi xL da T.L a T.L.)	10x72	mxm
Materiale	P 460 NL.2 EN10028-3	-
Pressione di progetto Int./Est.	17,65	bar g
Temperatura di progetto	-20/+50	°C
Pressione operativa	8÷12	bar g
Temperatura operativa	Ambiente	°C
Prodotto (PS*V)	88.250.000	bar*L
CATEGORIA DI RISCHIO PED	IV	

La progettazione delle modalità di posa dei serbatoi garantirà l'assenza di cedimenti differenziali ed ognuno di essi sarà dotato, ad installazione completata, di un sistema di verifica statica (in continua) di eventuali cedimenti. Essi saranno:

- installati sopra il livello del suolo, ad un'altezza sufficiente a garantire un buon battente alle pompe e quindi buone condizioni di adescamento;
- disposti parallelamente tra loro a distanza non inferiore a 0,8mt;



- liberi di scorrere dal lato posteriore (vedi dettagli grafici) ma solidalmente ancorati dal lato anteriore (di aggancio delle tubazioni). Tale soluzione consente l'assorbimento di eventuali piccoli movimenti del mantello (es. dilatazioni termiche) senza che sia sollecitato da pericolose tensioni o le tubazioni ad essi collegate. Il sistema di sostegno (su sabbia) sarà oggetto di verifica di vulnerabilità sismica, in funzione alla classificazione sismica del sito di installazione (NTC2008);
- I serbatoi saranno ricoperti da uno spessore di terreno non minore di 50cm e contornati di sabbia o altro materiale adatto e costipato che ne possa impedire spostamenti. Saranno inoltre dotati di sistema di controllo per la verifica nel tempo dell'allineamento statico;

Come ogni apparecchio a pressione saranno consegnati muniti di libretto matricolare che riportano tutte le caratteristiche dell'apparecchio.

All'atto dell'installazione, prima dell'utilizzo, i serbatoi subiranno un primo collaudo da parte INAIL sul luogo di installazione (verifica per la messa in servizio prevista all'art.4 del Dvo 320/04), per accertare che la posa sia avvenuta correttamente, accertando inoltre, ad impianto messo in funzione, il regolare funzionamento degli accessori (manometro, valvole di sicurezza, etc.).

Dopo tale visita si procederà annualmente alla verifica dei suoi accessori (valvole di sicurezza, etc.) da parte dell' ASL.



Ogni 10 anni, sotto il controllo dell'ASL, deve essere eseguita una verifica completa del serbatoio.

I serbatoi per G.P.L. saranno dotati di accessori, di seguito descritti, la cui efficienza e collaudo sarà curata dal responsabile del deposito (e sarà oggetto di specifiche procedure adottate dal GESTORE e presenti nel SGS).

Gli strumenti garantiranno almeno le seguenti funzioni:

- 1) **INDICATORE DI LIVELLO** (tecnologia Radar): per verificare il livello del GPL all'interno del serbatoio è montato un indicatore di livello, ad indicazione continua, che permette un'individuazione rapida e precisa del contenuto. Tale dispositivo fornisce la misura del livello del GPL liquido nel serbatoio. Il valore del livello misurato viene trasmesso a distanza su display integrato nel sinottico installato in sala controllo. La misura del livello sarà inoltre replicata al punto di travaso, per consentire la visualizzazione del contenuto all'operatore che presidia le operazioni di carico/scarico ATB, ed in sala antincendio quale ausilio ad una corretta gestione della pompa di iniezione acqua;
- 2) **INTERRUTTORE DI ALTO, ALTISSIMO E BASSO LIVELLO**; si tratta di uno strumento indipendente che fornisce un segnale quando il livello di riempimento del serbatoio supera i seguenti valori di tre soglie (>85% - >80% - <5%). Attraverso i tre galleggianti sopra citati, il *livello-stato* fornisce un segnale elettrico quando la percentuale di occupazione volumetrica del serbatoio, in fase di riempimento, arriva a



80% 85%. Il superamento del 80% attiverà una segnalazione ottica in sala controllo ed al punto di travaso; il superamento del 85% determina lo spegnimento del compressore di travaso, la chiusura della valvola pneumatica di carico del serbatoio, l'attivazione di un allarme acustico e la visualizzazione dell'allarme luminoso sul display del quadro di controllo; al raggiungimento di un valore inferiore al 5% si verifica l'attivazione dell'allarme acustico e lo spegnimento delle pompe che stanno aspirando da tale serbatoi (per evitarne la cavitazione);

- 3) MISURATORE METRICO DI LIVELLO. Sarà installato strumento (bindella metrica), costituito da un tubo cieco in acciaio all'esterno del quale scorre un magnete che galleggia sul pelo del GPL liquido, che consente tramite una bindella metallica inestensibile di misurare con precisione meccanica la profondità del liquido all'interno del serbatoio. Lo strumento fornirà una lettura del livello in centimetri; in modo che dalla consultazione della tabella di ragguglio del serbatoio permetterà di conoscere, a partire dal livello del prodotto nel serbatoio, il volume del contenuto dello stesso;
- 4) INDICATORE DELLA TEMPERATURA; su ogni serbatoio è montato uno strumento in grado di fornire la rilevazione della temperatura del prodotto all'interno del serbatoio e la trasmissione del valore in sala controllo. Sarà inoltre installato un termometro analogico con quadrante da 100mm, scala compresa da -50°C : $+80^{\circ}\text{C}$, divisione minima pari a



1°C. Il trasferimento remoto del segnale di temperatura garantirà un allarme sonoro al valore di -8°C ;

- 5) PRESSOSTATO DI MASSIMA PRESSIONE; sul serbatoio è montato un manometro con scala di lettura graduata da 0:30bar, con emissione di un segnale di allarme luminoso alla pressione di 17,0bar, sarà corredato da valvola manuale a tre vie per il collegamento di un manometro campione dotato di foro di passaggio non superiore a 1,5mm. IL segnale di allarme sarà replicato sul sinottico in sala controllo;
- 6) PRELIEVI DI DENSITÀ; i prelievi di densità si effettueranno sulla tubazione di spurgo (vedi successivo punto 5.7.7)
- 7) CASSETTO DI DISTRIBUZIONE: di tipo a due vie (deve essere possibile escludere senza errore una delle due ed assicurando sempre la portata di efflusso prevista dalle vigenti norme), con quattro valvole di sicurezza tarate a 17,65bar e camini per scarico in candela di altezza tale da consentire lo scarico in atmosfera almeno a 2.0ml sopra la generatrice superiore del serbatoio e dotate di protezioni terminali.

Sarà realizzata una linea idrica preferenziale (collegata sulla mandata della fase liquida) per l'allagamento rapido e/o bonifica del serbatoio.

5.6. Protezione dei serbatoi dalle corrosioni

I serbatoi saranno protetti dalle corrosioni da correnti vaganti nel terreno circostante con l'installazione di un sistema di protezione catodica,



conforme ai requisiti richiesti al punto 10.3 del DM 13/10/1994, e con uno spessore di epossicatrame, non minore di 500 μ , disposto sulla superficie esterna dei serbatoi in modo uniforme.

Lo spessore di materiale isolante, associato all'azione del sistema di protezione catodica, garantirà nel tempo l'integrità del serbatoio.

L'epossicatrame utilizzato dovrà essere caratterizzato da adeguati requisiti di resistività elettrica, aderenza, plasticità, resistenza meccanica, non igroscopicità, impermeabilità ed inalterabilità rispetto agli agenti aggressivi del terreno.

La protezione catodica sarà del tipo a corrente impressa, dimensionata e progettata per proteggere i serbatoi metallici.

Un ulteriore sistema di protezione catodica proteggerà tubazioni e apparecchiature.

Le tubazioni connesse ai serbatoi saranno provviste di giunto isolante in corrispondenza dell'entrata od uscita dal terreno.

Gli impianti a corrente impressa saranno muniti di strumentazione fissa per il rilievo dei seguenti dati durante l'esercizio:

- a) resistenza complessiva verso terra della struttura da proteggere;
- b) differenza di potenziale fra struttura da proteggere e terreno circostante;

c) consumo di corrente durante l'esercizio.

Gli impianti avranno una differenza di potenziale non inferiore a 0,9V fra ogni punto della struttura da proteggere e il terreno circostante (riferita a elettrodo Cu/Cu SO₄).

5.7. Altezza di flange e raccordi e tubo di aspirazione fase liquida

Tutte le flange sporgeranno dal serbatoio 50cm a garanzia che il terreno di copertura abbia uno spessore sufficiente ad evitare gli effetti di eventuale radiazione termica incidente sul mantello del serbatoio.

Il tubo inferiore di uscita del liquido sarà a doppia parete (contro-tubo di protezione) le cui caratteristiche meccaniche saranno pari a quelle del tubo interno dal quale viene aspirata la fase liquida; tra tubo e contro-tubo sarà presente uno spessore di almeno 2cm.

Data l'estensione del fascio tubiero, e le sue modalità d'installazione, si è ritenuto di utilizzare il giunto di dilatazione tra piping e tubo di aspirazione serbatoi.

L'intercapedine tra il tubo di aspirazione ed il contro tubo sarà mantenuta in pressione (1bar) di azoto (vedi schema meccanico piping). Inoltre saranno installati un manometro ed un pressostato a doppia sogli di intervento, finalizzati a rilevare eventuali trafileamenti di GPL dovuti a difetti di tenuta del tubo interno:



- ✓ il manometro consentirà una verifica visiva della pressione presente nell'intercapedine
- ✓ il pressostato produrrà due allarmi in sala controllo: 1) al superamento del valore di soglia pre-impostato (1,5bar), denunciando un trafilamento di GPL nell'intercapedine; 2) quando la pressione dovesse scendere sotto il valore soglia pre-impostato (0,5bar), denunciando una perdita di tenuta del contro-tubo.

5.8. Protezione del terreno di ricoprimento

Dopo aver ultimato la fase di ricopertura, il tumulo del parco stoccaggio sarà protetto dall'eventuale erosione degli agenti atmosferici realizzando un manto erboso.

5.9. Ispezioni di pre-servizio

Le ispezioni di pre-servizio saranno effettuate in conformità a quanto stabilito al punto 13.12 del D.M.13/10/1994 ed a quanto dettato dalla normativa sulle apparecchiature in pressione (PED).

5.10. Attacchi sul serbatoio

Tutti i collegamenti ai serbatoi (a meno delle linea di aspirazione liquido) saranno posti su passo d'uomo.

Le tubazioni direttamente collegate ai serbatoi (fase gas e liquida) saranno attrezzate, nel punto di connessione della tubazione con il tronchetto di



collegamento, con almeno due valvole a sfera, una dotata di attuatore pneumatico del tipo a sicurezza positiva (aria apre) ed una manuale.

Tutte le valvole installate sul piping GPL saranno a sfera del tipo split-body e fire-safe. Quelle pneumatiche saranno dotate di attuatore pneumatico a semplice effetto del tipo aria-apre (mancanza di aria chiude).

5.11. Spurgo - drenaggio

Sarà realizzato un dispositivo di drenaggio, per lo spurgo o prelievo campione, collegato alla mandata della fase liquida. La tubazione avrà diametro non maggiore di DN20 e dotata di una valvola manuale a sfera e una valvola a molla di tipo «*Dead-Man*» installata ad una distanza di 60cm dalla precedente.

L'uscita del drenaggio sarà mandata fuori dal bacino dei serbatoi in zona sicura ad un'altezza di 4,0mt.

5.12. Prelievo densità

Al fine di poter verificare la densità del prodotto a differenti profondità saranno presenti 3 prese di prelievo sul lato superiore del mantello, ognuna delle quali è pescante a differente profondità. Le tubazioni di spurgo e prelievo saranno dotate di due valvole a sfera, di cui una dead-man, poste ad un interdistanza di 60cm.



5.13. Impianto per il travaso ATB

Il punto di travaso per autocisterne sarà disposto in modo da:

- evitare per quanto possibile interferenze di traffico fra autocisterne ed altri automezzi circolanti nel deposito. La viabilità è stata progettata in modo da avere reparti separati per il traffico della autocisterne e quello di altri mezzi;
- consentire il rapido allontanamento delle autocisterne in caso di necessità. Le ATB sono posizionate sul punto di travaso in direzione dell'uscita in modo da rendere agevole l'allontanamento in caso di emergenza;
- permettere l'agevole entrata di mezzi di emergenza provenienti dall'esterno (*accesso principale ed accesso di emergenza*).

Il punto di travaso sarà attrezzato con bracci di carico metallici sia per la fase liquida che vapore.

La pavimentazione intorno al punto di sosta dell'autocisterna in travaso (ed al disotto della pesa a ponte) sarà di tipo impermeabile e con pendenza del 1%, sufficiente a garantire l'allontanamento del prodotto dalla zona di travaso. Il piano metallico della pesa sarà a livello per evitare movimenti incontrollati del veicolo in sosta.



Le operazioni di travaso avverranno sempre a ciclo chiuso, in equilibrio di pressione tra i contenitori in travaso.

In prossimità del punto di travaso saranno posti i comandi di marcia ed arresto delle macchine di movimentazione (pompa e compressore) utilizzate per le operazioni di movimentazione.

La pavimentazione sul punto di sosta sarà di tipo impermeabile con pendenza del 1%, inoltre sarà realizzata una struttura metallica a protezione della strumentazione di travaso da eventuali urti di mezzi in transito.

Il punto di travaso sarà attrezzato come segue:

- valvole a sfera con attuatore pneumatico (aria-apre) sia sulla fase liquida che gas, installate alle estremità dell'impianto fisso;
- sistema di consenso asservito alla messa a terra. Tale sistema garantirà che l'attivazione delle macchine di movimentazione siano abilitate solo di equipotenzialità tra le apparecchiature di travaso e l'autocisterna;
- bracci metallici per il collegamento ATB alla fase liquida e GAS, dotati di valvola terminale con fermo in posizione di chiusura;
- dispositivo antistrappo (flip-flap) per evitare la rottura dei bracci di carico in caso di movimento incontrollato. Tale dispositivo interviene in caso di allontanamento rapido della ATB in quanto equipaggiato con perni a rottura calibrata con sollecitazione a tensione di rottura inferiore

alla sollecitazione a rottura della manichetta; La rottura dei perni calibrati comporta la chiusura meccanica di due piattelli del flip-flap che intercettano il flusso del GPL sia lato ATB che lato impianto fisso

- manometri posizionati sia sulla fase liquida che vapore;
- pesa con pre-determinatore;
- display per la visualizzazione del livello contenuto nei serbatoi;

Tutte le valvole installate sul piping GPL saranno a sfera del tipo split-body e fire-safe. Quelle pneumatiche saranno dotate di attuatore pneumatico a semplice effetto del tipo aria-apre (mancanza di aria chiude).

In posizione facilmente accessibile saranno installati i comandi di ON-OFF (marcia – arresto) di pompe e compressore.

Non si prevede la realizzazione, all'interno della zona di rispetto inscritta dal travaso, di ripari per l'operatore.

Si evidenzia inoltre che le operazioni di movimentazione sono saranno controllate dalla sala controllo dalla quale, oltre a visualizzare su computer tutte le operazioni in svolgimento, è possibile selezionare il serbatoio dal quale scaricare il prodotto, o eventualmente bloccare le operazioni di travaso. L'operatore al punto di travaso non avrà funzione di scelta del serbatoio dal quale aspirare il prodotto ma, bensì, la sola funzione di

abilitare la pompa dopo aver completato tutte le operazioni di collegamento dell'ATB.

5.14. Impianto per il travaso FC

Il punto di travaso per ferro-cisterne sarà disposto in modo da:

- evitare per quanto possibile interferenze di traffico fra ferrocisterne ed altri automezzi circolanti nel deposito. La viabilità è stata progettata in modo da avere reparti separati per il traffico della ferrocisterne e quello di altri mezzi;
- consentire il rapido allontanamento dell'intero convoglio in caso di necessità. Le FC sono posizionate sul punto di travaso con la motrice in testa, in modo da rendere agevole il traino del convoglio in direzione dell'uscita in caso di emergenza;
- permettere l'agevole entrata di mezzi di emergenza provenienti dall'esterno (*accesso principale ed accesso di emergenza*).
- Consentire il travaso contemporaneo di n°4 FC;

Il punto di travaso sarà attrezzato con bracci di carico metallici sia per la fase liquida che vapore.

Il controllo del prodotto caricato nella FC avverrà a mezzo di misuratori di massa, sulle tubazioni di fase liquida e fase gas, dotati di pre-determinatore



del prodotto da travasare ed elettronica per l'interruzione automatica del prodotto al valore pre-impostato.

La pavimentazione dell'area di sosta della FC in travaso sarà di tipo impermeabile e con pendenza del 1%, sufficiente a garantire l'allontanamento del prodotto dalla zona di travaso.

Le operazioni di travaso avverranno sempre a ciclo chiuso, in equilibrio di pressione tra i contenitori in travaso.

In prossimità del punto di travaso saranno posti i comandi di marcia ed arresto delle macchine di movimentazione (pompa e compressore) utilizzate per le operazioni di movimentazione.

Sarà realizzata una struttura metallica a protezione della strumentazione di travaso da eventuali urti di mezzi in transito.

Il punto di travaso sarà attrezzato come segue:

- valvole a sfera con attuatore pneumatico (aria-apre) sia sulla fase liquida che gas, installate alle estremità dell'impianto fisso;
- sistema di consenso asservito alla messa a terra. Tale sistema garantirà che l'attivazione delle macchine di movimentazione siano abilitate solo di equipotenzialità tra le apparecchiature di travaso e la ferrocisterna;
- bracci metallici per il collegamento FC alla fase liquida e GAS, dotati di valvola terminale con fermo in posizione di chiusura;



- dispositivo antistrappo (flip-flap) per evitare la rottura dei bracci di carico in caso di movimento incontrollato. Tale dispositivo interviene in caso di allontanamento rapido della FC in quanto equipaggiato con perni a rottura calibrata con sollecitazione a tensione di rottura inferiore alla sollecitazione a rottura della manichetta; La rottura dei perni calibrati comporta la chiusura meccanica di due piattelli del flip-flap che intercettano il flusso del GPL sia lato FC che lato impianto fisso;
- manometri posizionati sia sulla fase liquida che vapore;
- misuratori di massa con pre-determinatore;
- display per la visualizzazione del livello contenuto nei serbatoi;

Tutte le valvole installate sul piping GPL saranno a sfera del tipo split-body e fire-safe. Quelle pneumatiche saranno dotate di attuatore pneumatico a semplice effetto del tipo aria-apre (mancanza di aria chiude).

In posizione facilmente accessibile saranno installati i comandi di ON-OFF (marcia – arresto) di pompe e compressore.

Non si prevede la realizzazione, all'interno della zona di rispetto inscritta dal travaso, di ripari per l'operatore.

Si evidenzia inoltre che le operazioni di movimentazione sono saranno controllate dalla sala controllo dalla quale, oltre a visualizzare su computer tutte le operazioni in svolgimento, è possibile selezionare il serbatoio dal



quale scaricare il prodotto, o eventualmente bloccare le operazioni di travaso. L'operatore al punto di travaso non avrà funzione di scelta del serbatoio dal quale aspirare il prodotto ma, bensì, la sola funzione di abilitare la pompa dopo aver completato tutte le operazioni di collegamento dell'ATB.

5.15. Area di scarico gasiera

Nello specchio di mare antistante l'impianto sarà realizzato il pontile di accosto delle navi gasiere, sul quale saranno installate tutte le apparecchiature per la connessione delle navi all'impianto fisso (*pipeline*) e per la misura del prodotto scaricato, oltre ad alcuni impianti di servizio.

Il punto di scarico sarà attrezzato come segue:

- valvole a sfera con attuatore pneumatico (aria-apre) installata alle estremità dell'impianto fisso;
- manichetta flessibile dotata di equipaggiamenti ausiliari atti all'aggancio, al sollevamento, e valvola manuale dotata di flangia di aggancio del tipo ROTACAM.
- la manichetta sarà inoltre dotata di *hose – breakaway*. Tale dispositivo interviene in caso di allontanamento rapido della nave in quanto equipaggiato con perni a rottura calibrata con sollecitazione a rottura inferiore alla sollecitazione a rottura della manichetta; La rottura dei perni calibrati comporta la chiusura meccanica di due piattelli dell'hose–



breakaway che intercettano il flusso del GPL sia lato nave che lato impianto fisso.

- manometri;
- misuratori di massa con pre-determinatore, ed elettronica per l'interruzione automatica del prodotto al valore pre-impostato
- display per la visualizzazione del livello contenuto nei serbatoi;

Tutte le valvole installate sul piping GPL saranno a sfera del tipo split-body e fire-safe. Quelle pneumatiche saranno dotate di attuatore pneumatico a semplice effetto del tipo aria-apre (mancanza di aria chiude).

Le operazioni di movimentazione sono saranno controllate dalla sala controllo dalla quale, oltre a visualizzare su computer tutte le operazioni in svolgimento, sarà selezionato il serbatoio nel quale scaricare il prodotto, o eventualmente bloccare le operazioni di scarico. L'operatore sul pontile non avrà funzione di scelta del serbatoio nel quale scaricare il prodotto.

Lo scarico del prodotto avverrà a mezzo delle pompe presenti a bordo.

5.16. Impianti di pesa e misura

Il deposito è dotato di un impianto omologato per la pesatura (pesa a ponte fuori terra) installata in corrispondenza di ogni punto di travaso ATB per consentire il controllo del prodotto movimentato in linea alle operazioni di travaso ATB. Tale sistema consente la misura ponderale del prodotto e



l'interruzione delle operazioni al raggiungimento del valore pre-impostato dalla sala controllo.

Sarà inoltre installata una pesa sul binario di manovra per controllore, ai soli fini di vendita e fiscali, il prodotto caricato nel convoglio. Come già detto la pesa avrà solo funzione fiscale in quanto i sistemi di controllo del prodotto caricato nelle FC in linea al travaso sono rappresentati dai misuratori di massa dotati degli automatismi di interruzione del prodotto al valore pre-impostato dagli operatori. Trattandosi in questo caso di una pesa dotata di locale a quota inferiore al piano di campagna, per l'alloggio delle celle di misura, sarà situata ad una distanza maggiore di 25mt dai punti pericolosi.

Un ulteriore sistema di misura (misuratori di massa) sarà installato nel locale di misura interposto sulla linea di scarico della nave gasiera. Tale sistema consente la misura fiscale del prodotto in acceso al deposito.

Tutte le apparecchiature di misura (*misuratori a sistema di coriolis e pese*) prevedono le seguenti interfacce:

- ❑ con i sinottici presenti in sala controllo per visualizzare il quantitativo di GPL in ingresso ed uscita dalla stabilimento;
- ❑ con l'impianto di odorizzazione, nel caso del sistema di misura sulla tubazione di scarico gasiera. Tale sistema inietta nella tubazione di scarico un quantitativo di prodotto odorizzante funzione della quantità di prodotto in scarico;



- con l'impianto di denaturazione, nel caso del sistema di misura sulla tubazione carico ATB (pesa) ed FC (misuratori). Tale sistema inietta nella tubazione di carico un quantitativo di prodotto denaturante funzione della quantità di prodotto in scarico;

5.16.1. Ulteriori apprestamenti ai punti di travaso (FC/ATB/Gasiera)

Il tronchetto di collegamento fra cisterna mobile e valvola terminale del braccio di carico sarà provvisto sistema di svuotamento del prodotto contenuto nel tronchetto in zona sicura. Lo scarico sarà portato oltre la pensilina di protezione (h=4,0mt).

Il punto di travaso sarà dotato di dispositivi di sicurezza (valvole antistrappo) che permettono di evitare la fuoriuscita di GPL in caso di rottura del braccio di carico dovuta ad una manovra errata del vettore.

Il punto di travaso è inoltre presidiato da un pulsante di shut-down ed un sistema di rilevazione atmosfera pericolosa (GAS), le cui funzioni specifiche sono descritte in dettaglio nei successivi paragrafi.

Le apparecchiature di travaso a terra saranno protette con strutture metalliche progettate per resistere agli urti di eventuali automezzi in manovra.



Per quanto attiene la protezione da eventuali radiazioni termiche incidenti, oltre alle distanze di sicurezza interposte tra i vari punti pericolosi, si rimanda alla descrizione degli apprestamenti antincendio.

La presenza di muri, ove possibile, sarà limitata evitare vincoli alla libera ventilazione delle aree di i travaso.

5.17. Pompe e compressori

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

Dettagli sulle caratteristiche architettoniche e costruttive del locale pompe e compressori sono riportati sugli elaborati grafici.

Compressori

I compressori (volumetrici) saranno del tipo a secco con motore ADPE e cinghia di trasmissione anti-elettrostatica. Ogni compressore sarà corredato dalle seguenti apparecchiature:

- valvola di manovra a 4 vie per inversione rapida del flusso;
- valvola di sicurezza sulla mandata;
- manometri con quadrante 60mm corredati da valvole per escludere gli strumenti in caso di manutenzione (in aspirazione e compressione);



- serbatoio per il servizio «*liquid trap*» (separazione condensa) dotato di interruttore di livello. Tale apprestamento avrà la funzione di interrompere automaticamente il funzionamento del compressore quando il livello del liquido presente nel barilotto (condensa) superi il valore di sicurezza, evitando quindi che il prodotto liquido possa raggiungere la camera di compressione;
- pressostato differenziale tra mandata ed aspirazione, finalizzato a garantire il funzionamento della pompa entro i limiti di pressione differenziale di progetto.
- giunti antivibranti per il collegamento del compressore all'impianto fisso, senza che le vibrazioni possano produrre micro-lesioni sulle saldature del fascio tubiero;

Il compressore sarà dotato di quadro di sezionamento locale con funzioni di marcia e arresto in confezione ADPE.

Pompe

Le pompe saranno del tipo autoadescante a girante orizzontale accoppiate con un motore in confezione ADPE, montate con adeguato dislivello (per garantire l'assenza di cavitazione) e collegate alla rete di movimentazione tramite le seguenti apparecchiature:

- valvole di sezionamento a chiusura manuale (sulla mandata e aspirazione);



- valvola di non ritorno in mandata (con ricircolo sui serbatoi) per evitare fuoriuscite incontrollate in caso di rottura;
- filtro ad Y con valvola di spurgo in aspirazione ;
- manometri installati sull'aspirazione e sulla mandata.
- pressostato differenziale tra mandata ed aspirazione, finalizzato a garantire il funzionamento della pompa entro i limiti di pressione differenziale di progetto.

Sistemi comuni

Le funzioni di pompe e compressori oltre ad essere controllate localmente con quadro di marcia arresto, saranno controllate a distanza dai alcuni punti del deposito, in particolare:

- controllo manuale di marcia-arresto dei compressori con pulsanti posizionati sul punto di travaso;
- controllo manuale di marcia-arresto delle pompe con pulsanti posizionati sul punto di travaso;
- controllo manuale di arresto con i pulsanti di SHUT-DOWN posizionati nell'area d'impianto;
- controllo automatico di arresto del compressore nel caso che il riempimento del serbatoio superi il valore di soglia (85%);



- controllo automatico di arresto delle pompe nel caso che il livello del liquido presente nel serbatoio scenda sotto il valore di soglia (5%);
- consenso all'avviamento solo nel caso di equipotenzialità dell'impianto fisso rispetto alla ATB in travaso.

Le funzioni delle macchine di movimentazione sono tutte abilitate dalla sala controllo. La mancata abilitazione dalla sala controllo inibirà l'avviamento locale della macchina (marcia-arresto).

La sala pompe e compressori è inoltre presidiata da un pulsante di shut-down ed da sistema di rilevazione atmosfera pericolosa (GAS), le cui funzioni specifiche sono descritte in dettaglio ai successivi paragrafi.

5.18. Aperture di spurgo e di sfiato

Tutte le linee di spurgo o di sfiato, compresi gli sfiati di valvole di sicurezza per eccesso di pressione collegate agli apparecchi ed agli impianti e le valvole di sfioro saranno convogliate all'aperto in area sicura.

5.19. Tubazioni

Le tubazioni per la movimentazione di GPL saranno in acciaio e progettate per una pressione non inferiore a 40 bar (sostanza chiave è il propano).

Le tubazioni, per semplificare le fasi di verifica e manutenzione, saranno preferibilmente installate a vista in aree inibite alla viabilità degli automezzi.

Nei punti in cui è necessario attraversare aree dedicate alla viabilità interna



saranno installate in cunicoli carrabili (c.l.s) riempiti di sabbia chimicamente inerte. Le tubazioni esterne saranno protette dagli urti a mezzo di protezione metallica pesante.

Esse saranno sostenute ed installate in modo da garantire un'adeguata flessibilità e l'assorbimento di spostamenti dovuti a espansione e contrazione termica.

Gli sforzi da parte degli apparecchi cui sono collegate saranno assorbiti dai giunti antivibranti. Tali giunti saranno installati tra il compressore, che è caratterizzato da maggiori vibrazioni, e le tubazioni.

Le tubazioni fuori terra saranno protette da cordoli (o barriere metalliche) in modo che siano evitati urti accidentali, ad esempio da parte di automezzi in servizio nel deposito o di mezzi antincendio.

Le tubazioni non in vista (tratti interrati) saranno interamente saldate; quelle fuori terra saranno saldate per la maggior parte dello sviluppo e flangiate per diametri interni superiori a 50mm.

Tutte le apparecchiature installate sul piping saranno progettate per pressione di esercizio non minore di PN40.

Le tubazioni saranno in acciaio, accoppiate mediante saldatura (*di testa*) per la maggior parte del loro sviluppo, nei punti ove non sarà possibile l'accoppiamento per saldatura saranno utilizzate flange PN40 UNI



2284/2229 accoppiate con bulloni a testa esagonale di adeguata resistenza ed interposizione di guarnizione in *klingherite*.

Le tubazioni saranno protette dalle corrosioni mediante trattamento di verniciatura per i tratti fuori terra, rivestimento protettivo elettricamente isolante per i tratti interrati (nastratura o catramatura a caldo) e giunti dielettrici per i collegamenti con i serbatoi. Trattandosi di tubazioni che, per la vicinanza al mare, sono esposte all'inevitabile aggressione della salsedine saranno protette dalla corrosione mediante verniciatura per atmosfere saline aggressive (UNI EN 1473).

Le tubazioni saranno sezionabili in più parti e comunque non esistono tratte, non sezionate, aventi volume superiore a 25mc. Ogni tratta fra due valvole avente volume superiore a 0,1mc sarà provvista di valvola automatica di sfioro tarate a 35bar per evitare sovra-pressioni dovute ad incrementi di temperatura, e quindi per garantire che la pressione delle tubazioni non ecceda i limiti di progetto contro le sovra-pressioni termiche.

Per tutte le tubazioni collegate tra di loro con flange sarà garantita l'equipotenzialità con «cavallotti» di rame.

Inoltre, data l'estensione della linea di scarico gasiera, è prevista l'interposizione di *expansion loops (omega)* finalizzati ad mitigare l'effetto di potenziali distorsioni e/o rotture dovute a movimenti differenziali e/o dilatazione termica.



5.20. Tipologia delle valvole

Valvole, rubinetti, flange, raccordi, ed accessori installati sul piping saranno in acciaio (PN40).

Le valvole di intercettazione saranno di tipo fire-safe, cioè tali da non consentire apprezzabili perdite verso l'esterno quando esse siano investite dal fuoco.

Le valvole funzionali alla movimentazione del prodotto (*selezione linee*) o alla gestione dell'emergenza (es. radice serbatoi, ..etc.) saranno dotate di attuatore pneumatico a semplice effetto (aria apre) e di *fine corsa* elettrico (adeguato alla classificazione elettrica dell'area). Tale allestimento consentirà di implementare una gestione automatizzata e sicura della valvole a distanza (dalla sala controllo) e di conoscere in ogni momento lo stato delle valvole (ON-OFF) che sarà riportato su computer in sala controllo.

Il funzionamento delle valvole pneumatiche sarà assicurato da linee in rilsan azionate da un quadro centralizzato ubicato in prossimità del compressore.

La linea dell'aria compressa sarà realizzata in rilsan che ha una temperatura di fusione di 80°C, ciò darà ulteriori garanzie di sicurezza, infatti, un incendio nei pressi di un punto pericoloso produrrà la fusione delle condotte, quindi la depressurizzazione dell'intera linea di adduzione aria compressa e la messa in sicurezza dell'impianto.



5.21. Sistema di odorizzazione

Come stabilito dalla Legge n.1083/71 il GPL deve contenere un prodotto odorizzante al fine di renderne rilevabile la presenza in caso di perdita già a concentrazioni inferiori al L.I.E.. L'odorizzazione deve essere realizzata secondo la norma UNI CIG 7133 per il GPL ad uso combustibile domestico e secondo la norma UNI EN 589 per il GPL ad uso combustibile per autotrazione.

Il deposito, quindi, verrà dotato di una unità di odorizzazione in linea all'ingresso del GPL ai serbatoi di stoccaggio .

Il sistema sarà dimensionato in modo da garantire l'odorizzazione di una portata netta di GPL pari a 1000 m³/h a 20°C e 12 barg e sarà in grado di operare continuamente alla portata di progetto per 24 h/giorno e per 330 g/anno.

Lo Skid di dosaggio Chemical odorizzante sarà composto da serbatoio di stoccaggio odorizzante, pompe dosatrici a membrana idraulica ed elettronica di controllo e comando.

5.22. Il tracciato ferroviario

Lo stabilimento sarà attrezzato con 4 binari, di cui 3 tronchi :

- ✓ Binario A – è innestato sull'armamento ferroviario in banchina con scambio in prossimità del varco dedicato. Tale tronco di binario sarà



dedicato alla manovra delle FC che vi transiteranno, senza sostare, per il tempo strettamente necessario alle operazioni di manovra, prima di essere posizionate sui binari di sosta o di travaso (L ~ 98mt);

- ✓ Binario B – è innestato sul binario A e termina con un paraurti dinamico progettato per assorbire gli urti del convoglio in manovra. Tale binario è dedicato alla sosta di FC vuote in attesa di essere riempite (L ~ 166mt);
- ✓ Binario C – è innestato al binario A e termina con un paraurti dinamico progettato per assorbire gli urti del convoglio in manovra. Tale binario è dedicato alla sosta di FC piene (L ~ 158mt);;
- ✓ Binario D – è innestato al binario A e termina con un paraurti dinamico progettato per assorbire gli urti del convoglio in manovra. Tale binario è dedicato al carico di FC (L ~ 154mt). Su tale binario sono presenti tutte le apparecchiature necessarie al carico di FC;

Il convoglio entrerà a spinta, per garantire che il locomotore sia sempre posizionato in modo da permettere lo svincolo (per traino) del convoglio.

Sul varco di accesso all'area d'impianto sarà installato un paraurti ad assorbimento dinamico, di tipo mobile, atto ad evitare che per errore di manovra una FC possa invadere la sede esterna del tracciato e, viceversa, proteggere lo stabilimento dalle manovre effettuate da altri utenti del tracciato esterno.



Gli innesti, la cui posizione è evidente sugli elaborati grafici, saranno realizzati con uno scambio del tipo 50/UNI/170/0,12, e paraurti le cui caratteristiche tecniche sono riscontrabili sugli stessi elaborati.

Il tracciato sarà interamente realizzato a raso. Dopo l'ingresso dell'area di proprietà sono previsti 2 scambi del tipo 50 UNI/0,12.

Le operazioni di manovra saranno oggetto di dettagliate procedure operative con particolare attenzione alle procedure di travaso.

Nel realizzare le linee saranno rispettate inoltre le seguenti regole tecniche generali:

- ✓ raggio di curvatura minimo di ogni tratto, sarà $\geq 150\text{mt}$;
- ✓ distanza tra i binari sarà almeno 4,60mt,
- ✓ alla fine di ogni binario sarà installato un paraurti fisso ad assorbimento dinamico;
- ✓ saranno installate traverse limite in posizione tale da non consentire possibili urti tra carri in manovra (posizione sugli elaborati grafici);
- ✓ sarà installato un paraurti apribile ad assorbimento dinamico su entrambe le facce subito all'esterno del varco A;
- ✓ binari interno alla stessa quota di quelli esterni



5.23. Recinzioni e muri perimetrali

Il deposito in oggetto sarà provvisto di recinzione in muro continuo (c.l.s.), estesa all'intero perimetro, di altezza totale non minore di 2,50mt. La recinzione sarà posizionata sul confine di proprietà ed a distanza di protezione rispetto agli elementi pericolosi.

5.24. Varchi e sistema controllo accessi

Sono stati previsti n°4 varchi carrabili, di cui uno principale per un agevole viabilità ordinaria, due varchi di emergenza, uno di servizio ed uno dedicato al solo transito delle FC.

Le funzioni logiche dei suddetti varchi sono:

- VARCO A) – con funzione di varco di transito del convoglio ferroviario in accesso/uscita dal deposito. Sulle FC che accedono allo stabilimento da tale varco saranno condotti i controlli di rito (controllo documentazione, verifica integrità, controllo valvola di fondo, ... etc.), dopo aver condotto il convoglio nelle aree di sosta dedicate. Tali controlli avverranno all'interno dell'area per evitare che le FC restino ferme su area portuale pubblica e/ o nella stazione di Ortona. Solo dopo che le verifiche hanno avuto esito positivo saranno abilitate alle funzioni di carico.
- VARCO B) – con funzione di varco principale dal quale transitano tutti i mezzi in accesso/uscita dal deposito. I mezzi che accedono allo



stabilimento da tale varco, si dovranno inizialmente fermare nell'area di sosta temporanea, fuori dall'area operativa, in attesa che siano completate le operazioni di check-in (controllo documentazione, verifica integrità, controllo valvola di fondo, ... etc.). Solo se tutte le verifiche hanno esito positivo saranno abilitate ad accedere all'area operativa, altrimenti potranno uscire dal successivo varco B). Da tale varco transiteranno anche le ATB in uscita dallo stabilimento.

- VARCO C) – con funzione di varco secondario utilizzato per le ATB in sosta temporanea che non hanno superato le verifiche previste. La realizzazione di tale ulteriore varco consentirà un agevole manovra in uscita della ATB in sosta.
- VARCO D) – con funzione di varco di emergenza ed accesso dei mezzi VVF, qualora si dovesse verificare l'indisponibilità della viabilità principale.
- VARCO E) – con funzione di varco di emergenza e di servizio per i mezzi che devono accedere direttamente ai locali tecnici presenti sul lato SUD del perimetro di stabilimento.

Tutti i varchi saranno dotati di cancelli scorrevoli, a motorizzazione elettromeccanica, comunque attivabili manualmente in caso di disservizio della motorizzazione. L'apertura dei cancelli è comandata dalla sala controllo o, in alternativa, da un operatore incaricato, solo a seguito di autorizzazione del responsabile di stabilimento. Ogni cancello sarà dotato di switch



elettrico per segnalare in sala controllo lo stato (aperto-chiuso) e presidiato da telecamere a circuito chiuso. Tutti i cancelli avranno struttura (pannellatura metallica) continua, al fine di mantenere integra la continuità del muro perimetrale.

5.25. Controllo del perimetro, TVCC e sistema di allertamento

Tutto il perimetro di stabilimento sarà presidiato da telecamere a circuito chiuso che consentiranno la visualizzazione (e la registrazione) in continua dell'area inquadrata.

Le telecamere consentiranno inoltre la visualizzazione di tutti i punti pericolosi, o di maggiore interesse, interni all'area di impianto. In particolare saranno inquadrati:

- ❑ varchi di accesso
- ❑ area di sosta ATB esterna in attesa di check-in
- ❑ punti di travaso ATB
- ❑ area di sosta ATB
- ❑ punti di travaso FC
- ❑ area di sosta FC
- ❑ locale di misura ed odorizzazione



- locali tecnici (antincendio)
- area di attracco nave gasiera
- pipeline esterna

Il perimetro dell'impianto, e l'intero sviluppo del piping esterno, sarà inoltre presidiato con un sistema antintrusione del tipo ad infrarossi composto da coppie di emettitore e ricevitore disposte sul muro perimetrale, sulla passerella metallica esterna e sul pontile di accosto.

Dalla sala controllo sarà possibile interagire con gli operatori in campo sia tramite un sistema di segnalazione sonora (udibile in tutta l'area) sia tramite ricetrasmittenti (ATEX) in dotazione ad ogni operatore di stabilimento.

Tale articolato sistema consentirà un controllo continuo di tutta l'area di impianto da parte degli operatori di sala controllo che, oltre a seguire tutte le fasi operative di gestione del deposito potranno, ove mai necessario, interagire con gli operatori in campo.

In caso di emergenza l'allertamento avverrà tramite segnalazione sonora codificata. Le modalità della segnalazione, udibile anche nell'intorno dello stabilimento, saranno informate tutte le aziende che, a vario titolo, operano nelle prossimità dell'azienda.

Ogni azione conseguente all'avvio del segnale di emergenza sarà oggetto di un Piano di Emergenza Interno (PEI) e di un Piano di emergenza Esterno



(PEE area portuale), concordate e coordinate con le autorità e le aziende che partecipano alla redazione di tale piano.

5.26. Caratteristiche dei locali che ospitano i elementi pericolosi

Tutti i punti pericolosi saranno posizionati all'aperto o situati all'interno di locali con caratteristiche architettoniche che consentono di definirli aperti.

In particolare:

- PUNTI DI TRAVASO ATB: le apparecchiature di travaso saranno all'aperto sotto tettoia in fibrocemento sostenuta da una struttura metallica rivestita di vernice intumescente R90;
- PUNTI DI TRAVASO FC: le apparecchiature di travaso saranno in area completamente aperta;
- LOCALE POMPE E COMPRESSORI: le macchine di movimentazione saranno alloggiare in un locale realizzato da tettoia in fibrocemento, sostenuta da una struttura metallica rivestita di vernice intumescente R90. Il perimetro del locale sarà sgombro da pareti per più del 50% del perimetro, al fine di evitare la formazione di atmosfera pericolosa (3 lati liberi da costruzioni che possano limitare la ventilazione). Sul 4° lato sarà realizzato un muro sul quale saranno staffati tutti i comandi delle apparecchiature elettriche ed elettroniche previste nel locale in oggetto. Il piano di posa delle macchine sarà rialzato di 20cm rispetto al piano di

campagna al fine di evitare urti accidentali di automezzi in transito all'interno dell'area d'impianto.

Nella progettazione di locali e strutture che ospitano elementi pericolosi saranno, inoltre, rispettate le seguenti regole:

- a) pavimentazione levigata e senza asperità, realizzata con materiali di classe zero di reazione al fuoco e che siano sufficientemente conducibili (antiscintilla);
- b) piano con pendenza tale da allontanare eventuali rilasci di GPL;
- c) i locali che ospiteranno gli elementi pericolosi saranno ad un solo piano fuori terra, con livello del pavimento uguale o superiore a quello del piazzale circostante. Al di sotto o in adiacenza di tali locali non dovranno sussistere vani di alcun genere
- d) locali di tipo aperto e progettati in modo che la parte chiusa delle pareti laterali sia non maggiore del 50% della superficie laterale totale.
- e) Vie di esodo sicure, agevoli ed in assenza di vincoli lungo i percorsi di allontanamento;
- f) allestimento di apprestamenti con caratteristiche adeguate alla classificazione ATEX dei luoghi;
- g) protezione dalle scariche atmosferiche;

- h) equipotenzialità delle strutture metalliche, apparecchiature ed impianti;
- i) tutti i locali e/o le strutture portanti (fondazioni e supporti) saranno progettate in accordo alla classificazione sismica dell'area (NTC2008);

Tutti gli altri locali, non contenenti elementi pericolosi, saranno realizzati in accordo alle specifiche norme di settore (es. UNI 11292 per il locale antincendio).

Le tettoie per il riparo di parti di impianti dagli agenti atmosferici saranno realizzate in fibrocemento sorretto da struttura metallica rivestita da vernice intumescente R90.

Le strutture metalliche portanti saranno progettate in accordo alla classificazione sismica dell'area (NTC2008).

6. LE SOSTANZE MOVIMENTATE

Durante le fasi di lavorazione saranno trattate solo miscele commerciali di propano e butano (di seguito prodotto), che rientrano in quelle previste al corrispondente punto del *D.M.13/10/1994*.

Il prodotto movimentato nel deposito è il GPL (*Gas di Petrolio Liquefatto*) nella cui sigla è corrispondente della classificazione delle seguenti miscele commerciali, secondo la normativa vigente:

- Miscela A (Butano Commerciale): tensione di vapore a 70°C non superiore a 10,79bar e densità a 50°C non inferiore a 0,525;



- Miscela A0: tensione di vapore a 70°C non superiore a 15,69bar e densità a 50°C non inferiore a 0,495;
- Miscela A1: tensione di vapore a 70°C non superiore a 20,6bar e densità a 50°C non inferiore a 0,485;
- Miscela B: tensione di vapore a 70°C non superiore a 25,5bar e densità a 50°C non inferiore a 0,450;
- Miscela C (Propano Commerciale): tensione di vapore a 70°C non superiore a 30,4bar e densità a 50°C non inferiore a 0,440.

Di seguito si riporta il grado di riempimento ammesso al DM 13/10/1994 per i contenitori di GPL, in funzione della tipologia di installazione:

Prodotto	Tabella 2 -Grado di riempimento ammesso al DM 13/10/1994	
	<i>kg/mc</i>	
	serbatoi tumulati	serbatoi fuori terra e recipienti mobili
Propano	460	420
Propilene	470	430
Butano	550	510
Isobutano	530	490
Butilene	560	520
Isobutilene	560	520
Miscela A	540	500
Miscela A0	510	470
Miscela A1	500	460
Miscela B	470	430
Miscela C	460	420

Informazioni di maggior dettaglio sulle sostanze in oggetto sono riportate di seguito o riscontrabili nelle schede di sicurezza riportate in allegato.



6.1. Le classificazione di rischio delle sostanze movimentate

Il prodotto presente nell'impianto risponde alla sigla GPL, ed è rappresentativo di una miscela di propano e butano. Di seguito si riporta una sintesi (in forma tabellare) delle principali informazioni chimico-fisiche delle sostanze componenti il GPL e delle relative classificazione del rischio (*frasi/simboli*), etichettatura, manipolazione, ..etc.

Tabella 3 - Sintesi caratteristiche chimico-fisiche PROPANO

PROPANO			
Utilizzazione:	<input type="checkbox"/> Materia prima <input type="checkbox"/> Intermedio	<input type="checkbox"/> Solvente <input type="checkbox"/> Prodotto finito	<input type="checkbox"/> Catalizzatore <input type="checkbox"/> Altro
IDENTIFICAZIONE			
Nome chimico:	N-PROPANO, DIMETILMETANO		
Nomi commerciali:	PROPANO		
Nomenclatura Chemical Abstracts:	PROPANE		
Numero di registro CAS:	74-98-6		
Formula bruta:	C ₃ H ₈		
Peso Molecolare:	44.11		
Formula di struttura:	CH ₃ – CH ₂ – CH ₃		
CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE			
Stato fisico:	GAS (LIQUEFATTO IN PRESSIONE)		
Colore :	incolore		
Odore:	caratteristico, avvertibile già al 20% del L.I.E.		
Solubilità in acqua:	praticamente non solubile		
Solubilità nei principali solventi organici:	metanolo, etanolo, etere		
Densità:	508 Kg/mc a 15 °C		
Peso specifico dei vapori, relativo all'aria:	1,5		
Punto di fusione:	-187 °C		
Punto di ebollizione:	-42 °C		
Punto di infiammabilità:	-104 °C		
Limite inferiore e superiore di infiammabilità in aria (% in volume):	2.1-9.5		
Temperatura di autoaccensione:	468 °C		
Tensione di vapore:	7.5 bar (ass.) a 15 °C		

Tabella 4 - - Sintesi caratteristiche chimico-fisiche BUTANO

BUTANO			
Utilizzazione:	<input type="checkbox"/> Materia prima <input type="checkbox"/> Intermedio	<input type="checkbox"/> Solvente <input type="checkbox"/> Prodotto finito	<input type="checkbox"/> Catalizzatore <input type="checkbox"/> Altro
IDENTIFICAZIONE			
Nome chimico:	N-BUTANO, METILEMETANO		
Nomi commerciali:	BUTANO		
Nomenclatura Chemical Abstracts:	BUTANE		
Numero di registro CAS:	106-97-8		
Formula bruta:	C_4H_{10}		
Peso Molecolare:	58.10		
Formula di struttura:	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$		
CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE			
Stato fisico:	GAS (LIQUEFATTO IN PRESSIONE)		
Colore :	incolore		
Odore:	caratteristico, avvertibile già al 20% del L.I.E.		
Solubilità in acqua:	praticamente non solubile		
Solubilità nei principali solventi organici:	metanolo, etanolo, etere		
Densità:	584 Kg/mc a 15 °C		
Peso specifico dei vapori, relativo all'aria:	2		
Punto di fusione:	-138 °C		
Punto di ebollizione:	-0,5 °C		
Punto di infiammabilità:	-60 °C		
Limite inferiore e superiore di infiammabilità in aria (% in volume):	1.8-8.5		
Temperatura di autoaccensione:	405 °C		
Tensione di vapore:	1.8 bar (ass.) a 15 °C		

I GPL di tipo commerciale sono costituiti in generale da una miscela e non da componenti puri, in particolare il propano commerciale è mescolato a propilene, butilene, butano ed etilene, in percentuali che dipendono dal ciclo di lavorazione della raffineria di provenienza. Le miscele sono costituite



essenzialmente da alcuni elementi principali e da un certo numero di impurità che si trovano all'interno dei GPL commerciali in quantità variabili. Gli elementi scomposti che costituiscono principalmente i GPL sono il Propano, Propilene, N-Butano, Iso-butano e Butileni; le impurità con le rispettive percentuali sono Etano, Etilene, Butadiene, N-Pentano, Iso-pentano, tracce di composti solforati e acqua.

La presenza di olefine è legata alle caratteristiche del ciclo di lavorazione della raffineria di provenienza (ove è trattato il petrolio grezzo), in alcuni GPL il contenuto di olefine è ragguardevole, in altri è limitato a valori fra il 5% e 10%. Solo nel caso di GPL speciali, utilizzati in particolari cicli industriali, il contenuto di tali impurità non oltrepassa il 2%.

6.2. Quantità massima effettiva prevista

L'impianto potrà stoccare la seguente quantità massima effettiva:

Tabella 5 - QUANTITÀ MASSIMA DI GPL PRESENTE IN IMPIANTO		
Contenitore	Peso (ton)	Volume (mc)
Serbatoi S1 (ricoperto)	2.700	5.000
Serbatoi S2 (ricoperto)	2.700	5.000
Serbatoi S3 (ricoperto)	2.700	5.000
Serbatoi S4 (ricoperto)	2.700	5.000
Serbatoi S5 (ricoperto)	2.700	5.000
TOTALE	13.500	25.000



Il quantitativo ponderale è calcolato nell'ipotesi di propano commerciale (Miscela A). Il valore associati al grado di riempimento sono riportati nella seguente tabella. Resta valida l'ipotesi che i GPL introdotti in deposito (miscela o prodotti puri) abbiano caratteristiche tali da poterli annoverare tra quelli previsti al DM 13/10/1994.

Tabella 6 - Grado di riempimento ammesso per i contenitori GPL		
Prodotto	Grado di riempimento ammesso per depositi fuori terra (kg/mc)	Grado di riempimento ammesso per depositi ricoperti (kg/mc)
Propano	420	460
Propilene	430	470
Butano	510	550
Isobutano	490	530
Butilene	520	560
Isobutilene	520	560
□ Miscela A	□ 500	□ 540
Miscela A0	470	510
Miscela A1	460	500
Miscela B	430	470
Miscela C	420	460

Le operazioni di scarico dalle navi gasiere saranno pianificate in modo che il contenuto del vettore-cisterna (nave) possa essere interamente travasato nei contenitori fissi, in tempi compatibili con le operazioni di movimentazione. La nave sarà autorizzata ad ormeggiare al pontile, ed ad iniziare le operazioni di scarico, solo dopo avere riscontrato un volume vuoto all'interno dei serbatoi sufficiente a detenere il quantitativo di GPL da scaricare. In tale ipotesi il quantitativo massimo di GPL presente nell'area

sotto il controllo del gestore non potrà mai superare il valore dichiarato nella precedente tabella.

7. COEFFICIENTI DI SICUREZZA NEL CASO PERTURBAZIONI GEO-FISICHE, METEOMARINE E CERAUNICHE

7.1. Eventi sismici

La zona sismica rappresentativa del livello di rischio associato al territorio, classificata in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (OPCM 3519/06), è la "Zona 3", in quanto caratterizzata da un accelerazione (a_g) compresa nell'intervallo $0,075 < a_g \leq 0,100$, con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g).

La rappresentazione grafica del range di accelerazione prevista dall'*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*, per l'area di insediamento, è estrapolabile dal sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it>.

Pur nell'evidenza che il numero di incidenti verificatisi a seguito di eventi sismici è sensibilmente più contenuto rispetto ad altre cause naturali, è da considerare l'entità del danno associato che fa di tale causa una delle più gravi che si possano verificare in natura. L'analisi storica mostra che l'impatto di un evento sismico su un impianto industriale può comportare il rilascio di ingenti quantità di prodotti pericolosi, con conseguente verificarsi di eventi incidentali rilevanti concomitanti, quali incendi, esplosioni,



dispersioni tossiche, inquinamento di corpi idrici superficiali e falde acquifere.

La magnitudo di tali incidenti è inoltre amplificata dal possibile contemporaneo fuori servizio dei sistemi di mitigazione preposti al contenimento degli eventi o alla messa in sicurezza degli impianti. E' infatti dimostrato che negli incidenti industriali la mancanza di energia elettrica e l'insufficiente fornitura di acqua, sono stato importanti fattori di aggravamento degli effetti dell'incidente. Infatti gli impianti antincendio e le infrastrutture di risposta all'emergenza erano stati progettati e costruiti con l'ipotesi di avere a disposizione una robusta potenza elettrica ed una bassissima probabilità di disservizio degli impianti antincendio. È quindi fondamentale garantire, anche in caso di sisma, un adeguato livello di efficienza dei servizi necessari alla gestione dell'emergenza.

In ragione di quanto esposto le precauzioni ed i coefficienti di sicurezza adottati per proteggersi da un eventuale sisma saranno particolarmente stringenti.

Il riferimento tecnico per quanto attiene la resistenza strutturale di edifici e manufatti è il D.M. 14/01/2008 (NTC 2008) che, pur se emanato con riferimento all'edilizia civile, è il riferimento tecnico delle prassi ingegneristiche adottate su territorio nazionale, oltre alla Circolare esplicativa n. 617 del 2 febbraio 2009 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici *“Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le*



Costruzioni” di cui al DM 14 gennaio 2008, pubblicata sul supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009.

Manufatti e strutture contenenti elementi pericolosi, o la cui funzionalità è fondamentale per la sicurezza dell’impianto anche in fase post-sismica (sala controllo, sala antincendio, sala gruppo elettrogeno, ...etc.), saranno oggetto di verifica di vulnerabilità sismica in accordo all’NTC2008, nella quale dovrà confermarsi l’adeguatezza, sia in termini di SLD (*stato limite di danno*), di SLO (*stato limite di operatività*) che di SLV (*stato limite di salvaguardia della vita*). Saranno determinati, per ogni singolo meccanismo di rottura strutturale (rottura di elementi o giunti) che indirizzerà verso uno scenario di danno (collasso della struttura o rilascio controllato di materiale), il valore degli indicatori di rischio in base agli stati limite sopra definiti.

Per quanto attiene la resistenza al sisma dei componenti di impiantistici del sistema di sicurezza saranno applicate le *“Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell’impiantistica antincendio”*, emesso nel Dicembre 2011 dal Ministero dell’Interno – Dipartimento VVF – ad integrazione del NTC 2008. In particolare, trattandosi di un sito caratterizzato da classe di pericolosità sismica “B” (bassa – $S_{a_g} < 0,125 g$) e categoria di scenario di installazione “IV” (*attività, strutture o aree con presenza di sostanze pericolose in quantità tale da poter determinare, in caso di terremoto, eventi incidentali pericolosi per la pubblica incolumità*),

i requisiti minimi di sicurezza che saranno conferiti agli impianti al fine di ridurre la vulnerabilità in caso di sisma e minimizzare la probabilità di rilascio incontrollato di fluido sono sintetizzati nella seguente tabella.

LIVELLI DI RICHIESTA DEL RISPETTO DEI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA SISMICA [Classe di pericolosità sismica B - Categoria di installazione IV]	
<i>Impianto idrico antincendio</i>	<i>S → mantenimento stabilità</i>
<i>Impianto di spruzzatori a secco</i>	
<i>Impianto rilevazione ed allarme incendio</i>	
<i>Illuminazione di sicurezza</i>	<i>F → mantenimento funzionalità</i>
<i>Gruppo elettrogeno</i>	<i>S → mantenimento stabilità</i>
<i>Impianto di adduzione liquidi infiammabili</i>	<i>C → assenza di perdite di fluidi pericolosi</i>

7.2. Fulmini

La densità annua di fulmini a terra per chilometro quadrato, rilevata dalla Norma CEI 81-3, nel Comune di Ortona (CH) è: $N_t = 2,5$ fulmini/km² anno.

Ad ogni buon conto tutti i locali che ospitano elementi pericolosi o apparecchiature e/o impianti funzionali alla gestione della sicurezza saranno protetti dagli effetti delle scariche atmosferiche con il “*massimo livello di protezione*”, a prescindere dai risultati delle “*analisi del rischio del danno dalle scariche atmosferiche*”, realizzata a regola d'arte con struttura a gabbia di Faraday.

Tale scelta garantisce inoltre la conformità alle indicazioni di cui al DM13/10/1994 art. 10.4.4.



7.3. Eventi meteo-marini

I dati relativi al moto ondoso caratteristico della zona sono stati estratti dagli studi sviluppati nell'ambito del “*Nuovo Piano Regolatore Portuale – PRP 2010*” redatto per il Porto di Ortona (CH). In particolare si è fatto riferimento ai dati riportati nell’”*Elaborato S3 - studio metomarino*” allegato al PRP 2010. L’analisi del moto ondoso, in termini di media annuale, a largo del porto di Ortona (par.3.1 *Studio metomarino*), ha permesso una classificazione ondometrica, in base all’altezza dell’onda ed direzione di provenienza. Le tabelle che seguono riportano i dati al largo del Porto di Ortona, senza correzioni che tengano conto dell’effetto mitigante, sia pur parziale, dovuto alla protezione esistente del braccio nord rispetto alla posizione di ormeggio della nave in scarico.

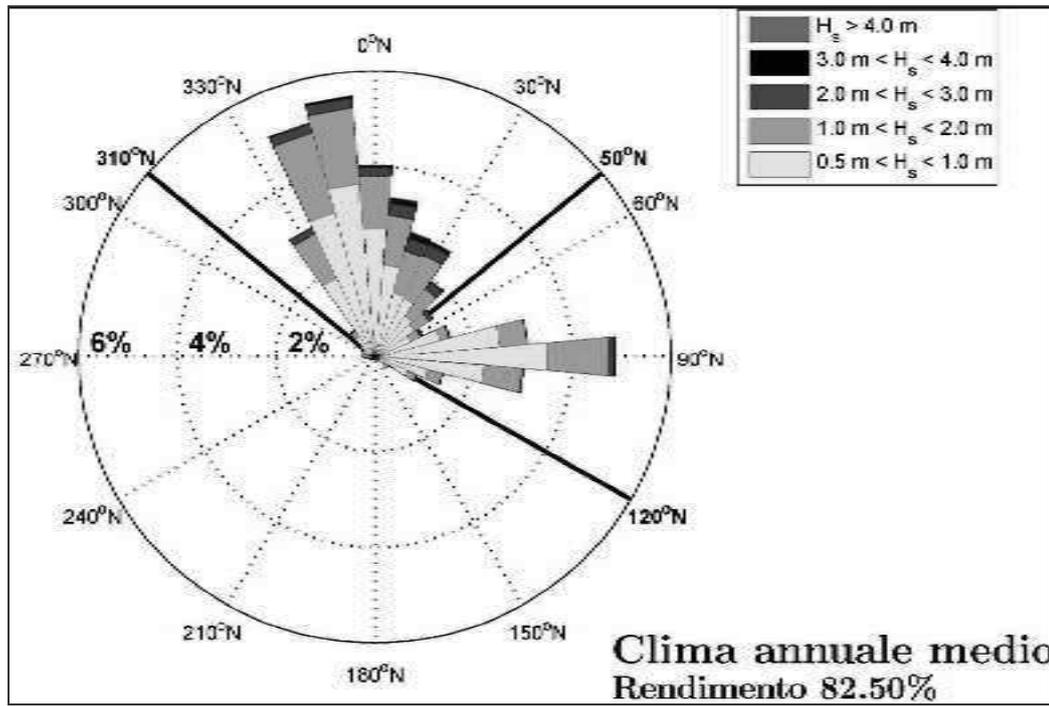


Figura 2 - Clima ondametrico medio annuale (su rappresentazione polare), classificato in base della direzione di provenienza dell'onda e dell'altezza

Engineering Organization Safety



CLIMA ANNUALE

Classi di altezza d'onda significativa $H_{1/3}$ (m)

Dir (°N)	Classi di altezza d'onda significativa $H_{1/3}$ (m)																Tot.
	0-0,25	0,25-0,50	0,50-1,00	1,00-1,50	1,50-2,00	2,00-2,50	2,50-3,00	3,00-4,00	4,00-4,50	4,50-5,00	5,00-5,50	5,50-6,00	6,00-7,00	7,00-8,00	Tot.		
00	0,25	1,41	1,24	0,54	1,24	0,12	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01					4,37	
20	1,29	1,06	1,04	0,37	1,25	0,11	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01					4,27	
30	1,10	0,91	0,95	0,31	2,30	0,12	0,01	0,01	0,02	0,01						3,89	
40	1,13	0,84	0,87	0,37	1,20	0,12	0,01	0,01	0,01	0,01						3,97	
50	1,54	0,91	0,69	0,22	1,27	0,01	0,01		0,01							2,72	
60	1,47	1,04	0,41	0,11	1,20	0,01	0,01	0,01								3,53	
70	1,54	1,46	0,81	0,11	1,20	0,01	0,01									3,50	
80	1,12	1,12	1,01	0,09	1,20	0,01										3,37	
90	1,41	1,81	2,14	0,71	1,21	0,01	0,01	0,01								7,30	
100	1,10	1,10	1,41	0,54	1,20	0,01	0,01	0,01								3,16	
110	1,13	1,62	0,71	0,23	1,20	0,01	0,01									3,65	
120	1,19	0,81	0,41	0,11	1,20	0,01										2,34	
130	1,46	0,51	0,11	0,01	1,20	0,01										1,73	
140	1,41	0,50	0,01	0,01	1,21											0,66	
150	1,21	0,11	0,01	0,01		0,01										0,42	
160	1,24	0,10	0,01	0,01	1,21	0,01										0,52	
170	1,11	0,01	0,01	0,01	1,21	0,01										0,28	
180	1,10	0,06	0,01			0,01										0,21	
190	1,17	0,07	0,04	0,01	1,21	0,01										0,20	
200	1,17	0,01	0,04	0,01	1,21	0,01										0,19	
210	1,19	0,01	0,01	0,01	1,21											0,24	
220	1,16	0,04	0,01	0,01	1,21											0,23	
230	1,16	0,01	0,01	0,01		0,01										0,22	
240	1,15	0,01	0,01	0,01	1,21	0,01										0,21	
250	1,11	0,01	0,01	0,01	1,21	0,01										0,21	
260	1,19	0,11	0,11	0,01	1,21											0,38	
270	1,10	0,10	0,11	0,01		0,01										0,19	
280	1,15	0,14	0,11	0,01	1,21	0,01										0,19	
290	1,21	0,11	0,11	0,01	1,21	0,01										0,66	
300	1,11	0,24	0,11	0,01	1,21	0,01										0,60	
310	1,10	0,01	0,11	0,04	1,21	0,01										0,66	
320	1,22	0,61	0,41	0,11	1,21	0,01	0,01									2,43	
330	1,12	1,04	1,04	0,31	1,20	0,01	0,01	0,01								3,45	
340	1,15	1,70	2,30	1,11	2,41	0,11	0,01	0,01	0,01							6,41	
350	1,13	1,27	2,46	0,97	2,35	0,14	0,01	0,01	0,01							7,25	
360	1,12	1,06	1,74	0,87	1,21	0,01	0,01	0,01	0,01							5,35	
Tot.	13,32	27,62	21,89	8,29	2,93	1,36	0,69	0,26	0,16	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	82,59	
Tot. Direzione	40,96	69,78	72,04	61,61	61,19	61,04	62,21	63,41	62,66	62,29	62,19	62,50	62,61	62,50			

Figura 3 - Clima ondometrico medio annuale (su base percentuale), classificato in base della direzione di provenienza dell'onda e dell'altezza

L'analisi dei dati riportati evidenzia che il moto ondoso più intenso ($H_s > 3,50m$) proviene prevalentemente da un limitato settore di traversia ($310^\circ N - 50^\circ N$) e gli eventi estremi con $H_s > 2,0m$ sono caratterizzati da una frequenza di accadimento contenuta (pari a circa il 3%). Quindi considerano la limitatissima percentuale di occorrenza del moto ondoso con $H_s > 2mt$, e

Engineering Organization Safety



lo specifico settore di traversia ($310^{\circ}\text{N}-50^{\circ}\text{N}$) che, nel caso del punto di ormeggio scelto, sarà sufficientemente protetto dalla diga foranea a nord e caratterizzata da una elevatissima efficienza di attracco.

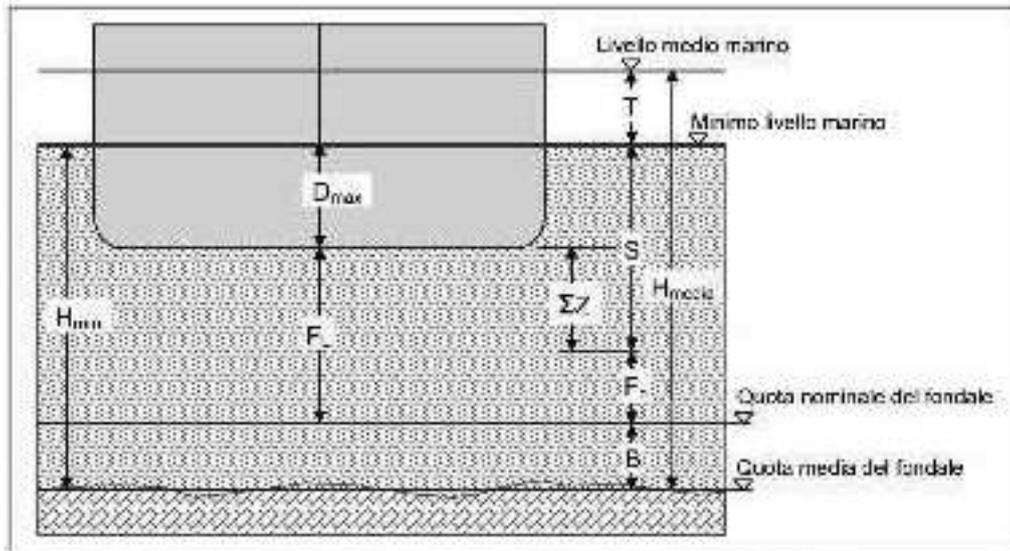
7.4. Parametri di posizionamento pontile

La posizione scelta per la realizzazione del pontile, oltre a garantire una parziale protezione dalle correnti ed onde prevalenti e, conseguentemente, una buona efficienza in termini di ore ormeggio (e scarico) in sicurezza, consentirà una quasi totale indipendenza dall'esercizio delle banchine esistenti e dal futuro sviluppo del porto di Ortona.

Il pontile sarà realizzato ad una distanza dalla massicciata NORD sufficiente a garantire una profondità adeguata al pescaggio della categoria di nave di maggiori dimensioni che si prevede allo scarico. Le bricole poste in posizione baricentrica rispetto al pontile: quelle di accosto ad una interdistanza di $0,4\text{LOA}$ mentre quelle di ormeggio ad una interdistanza di $0,8\text{LOA}$.

Nelle fasi di avvicinamento e manovra è indispensabile assicurare che tra la profondità media del fondale H_{media} e la massima immersione della chiglia della nave D_{max} , al netto di specifici fattori di tolleranza, permanga comunque un adeguato tirante idrico F_n , il così detto “*franco netto sotto chiglia*” (*net underkeel clearance*), tale non solo da scongiurare fenomeni di impatto incontrollato della chiglia della nave contro il fondale marino

(incagliamento/arenamento) ma anche da assicurare il rispetto dei requisiti minimi di manovrabilità dell'imbarcazione in "acque basse".



Il valore della profondità minima del fondale H_{min} rappresenta, con riferimento alla precedente figura, la profondità minima del fondale per consentire la corretta manovra dell'imbarcazione. Tale valore sarà sostanzialmente pari al massimo pescaggio previsto per la nave in accosto sommato al F_L (*franco lordo sottochiglia* – F_n+B).

Il fattore di F_L (*franco lordo sottochiglia*) considerato sufficiente dal PIANC (*The World Association for Waterborne Transport Infrastructure*), in fase di pianificazione e progettazione preliminare di un sistema portuale, è una funzione percentuale della massima immersione di progetto dell'imbarcazione, $F_L = k \cdot D_{max}$.

In funzione delle condizioni di esposizione della nave ai fattori meteomarinari il PIANC suggerisce i seguenti valori percentuali:

- ✓ in mare aperto dove l'imbarcazione è più esposta all'azione diretta del moto ondoso e del vento e presenta maggiori variazioni di assetto nelle manovre è suggerito $k = 20\%$;
- ✓ nel canale di accesso ed in aree di attesa comunque soggette ad onde di mare morto di caratteristiche cospicue e da possibili ampie manovre di arresto ed evoluzione dell'imbarcazione anche è bene considerare $k = 15\%$;
- ✓ nei canali e aree di manovra ed ormeggio dove le imbarcazioni risultano meno esposte all'azione del moto ondoso e sono contraddistinte da manovre più controllate si può considerare $k=10\%$.

Risulta quindi evidente che, anche volendo considerare in via assolutamente conservativa la posizione del pontile come “*mare aperto*”, saranno garantite le necessarie condizioni navigabilità ed accosto per navi con pescaggio non superiore a 8,0mt, lasciando quindi un franco lordo sottochiglia non minore 1,7mt (circa il 20% del pescaggio dell'imbarcazione).

Cerchi di evoluzione

Le dimensioni del cerchio di evoluzione sono funzione della manovrabilità, della lunghezza LOA delle navi di progetto e del corrispondente pescaggio.



Il diametro minimo del cerchio di evoluzione D generalmente utilizzato (v. C.A. Thoresen, 2003, “*Port designer’s handbook: recommendations and guidelines*”, G. P. Tsinker, 2004, “*Port engineering: planning, construction, maintenance and security*”) è:

- ✓ manovra in condizioni sfavorevoli senza assistenza dei rimorchiatori e senza l’utilizzo dei propulsori laterali $D=4$ LOA;
- ✓ manovra in condizioni favorevoli senza assistenza di rimorchiatori e senza utilizzo dei propulsori laterali $D=3$ LOA;
- ✓ manovra assistita da rimorchiatori e/o utilizzo di propulsori laterali $D=1.5-2$ LOA;
- ✓ manovra con l’utilizzo di ancore o briccole $D=1.2$ OAL.

Quindi, trattandosi di navi dotate di propulsori laterali, vista la presenza di briccole di accosto ed ormeggio ed assumendo l’accosto con assistenza del rimorchiatore, si ritiene sufficientemente conservativo un cerchio di evoluzione pari a $D=1.5$ LOA.

Dai seguenti grafici, rappresentativi delle principali caratteristiche dimensionali in funzione delle differenti varie tipologie di navi..



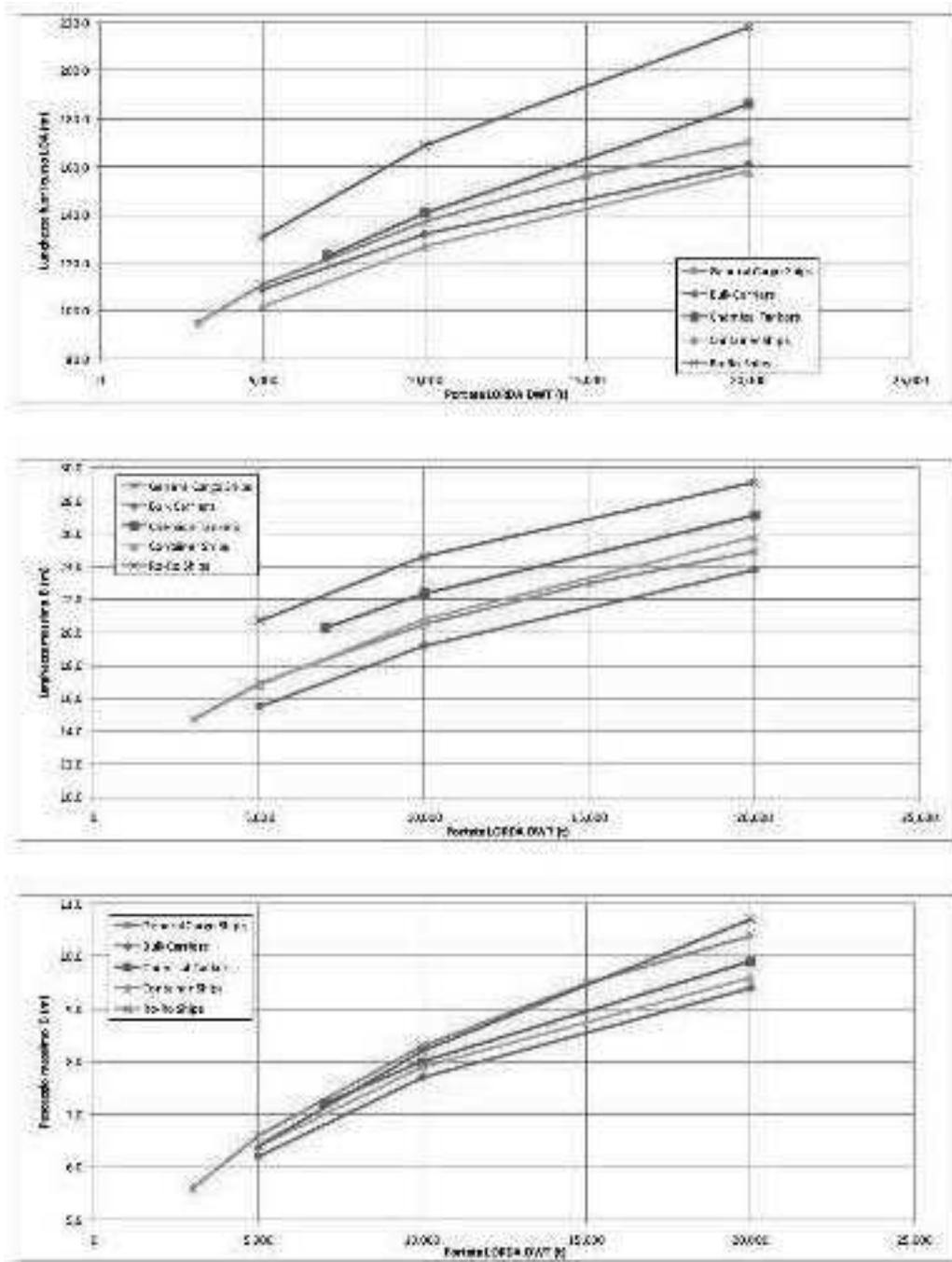


Figura 4 - Rappresentazione grafica delle principali caratteristiche dimensionali delle navi in funzione della portata lorda e della tipologia di servizio svolto

Dall'analisi di tali grafici, si evince che la massima portata lorda delle *Chemical Tankers* autorizzabili in accosto al pontile, atteso che all'interno

Engineering Organization Safety



del raggio di evoluzione la minima profondità del fondale è circa 9,5mt, sarà non superiore a 10.000DWT

8. COEFFICIENTI DI SICUREZZA ADOTTATI PER SCENARI INCIDENTALI DOVUTI A RILASCIO DI PRODOTTO

L'individuazione delle “*circostanze nelle quali possono essere massime le conseguenze dei rilasci*” (*scenari incidentali*) per un'installazione industriale può essere effettuata con criteri quantitativi e/o qualitativi. I metodi indicizzati consentono, per ciascuna “*unità logica*”, stime conservative “sugli scenari incidentali credibili”, attraverso una classificazione numerica, basata sull'attribuzione di fattori legati alle proprietà delle sostanze presenti, alla loro quantità, alle condizioni operative, al tipo di processo ed ai sistemi di prevenzione e protezione.

Per l'impianto di progetto è stato applicato il metodo descritto al D.M. 15/05/1996 “*Criteri di analisi e valutazione dei rapporti di sicurezza relativi ai depositi di gas e petrolio liquefatto (G.P.L.)*”.

La “*categoria*” prevista per ognuna delle unità logiche, insieme alle ipotesi sui termini di sorgente, ha consentito di valutare la classe dello stabilimento (indice complessivo di rischio) e l'identificazione dei massimi scenari incidentali “*ragionevolmente credibili*” per ogni unità, oltre alla stima delle aree interessate dagli effetti associati a tali scenari (*magnitudo*).



In particolare l'applicazione del DMA 15/05/1996 ha consentito di caratterizzare tutte le “*unità logiche*” con la “*Categoria A*”, a meno dell'area di scarico gasiera alla quale è stata assegnata la “*Categoria B*”. Allo stabilimento è stato assegnata, di conseguenza, la “*Classe I*” rappresentativa dei più elevati standards di sicurezza (impiantistici e gestionali).

Le “*categorie*” calcolate per ogni singola unità logica, oltre alla “*classe*” dello stabilimento, costituiscono un inderogabile impegno assunto dal management aziendale nella progettazione, costruzione e conduzione dell'impianto oltre ai requisiti minimi sulla base dei quali sono state identificate le “*circostanze nelle quali possono essere massime le conseguenze dei rilasci e stimate delle aree interessate dagli effetti di tali rilasci (scenari incidentali)*”.

8.1. Requisiti di sicurezza in materia di pianificazione territoriale per le aree intorno allo stabilimento

Le aree circostanti l'insediamento di progetto rispettano i “*Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante*” prescritti al DMLPP 09/05/2001 ed in particolare, trattandosi di uno stabilimento di “*Stoccaggio e Travaso GPL*”, alle valutazioni di compatibilità territoriale contenute al DMA 15/05/1996.

Infatti, assunto che l'intervento caratterizzato dalla "Classe I" ai sensi del DMA5/05/1996, le *categorie di territorio* rientranti nell'intorno, identificato come involuppo degli effetti associati ai top-events (*Rapporto Preliminare di Sicurezza redatto ai sensi dell'art.9 del Dlvo 334/99 e smi*), sono ampiamente compatibili con i criteri di compatibilità indicati alla "Tab IV/1 – Categorie territoriali Compatibili con la presenza di Depositi di GPL" del DMA 15/05/1996.

Di seguito un tabella di riscontro tra le categorie di territorio ammesse nell'intorno dell'intervento (Tab. IV/1 – DMA 15/05/1996), con le categorie di territorio previste al PRP vigente ed insediamenti già presenti:

	CATEGORIA DEGLI EFFETTI FLASH-FIRE CLASSE ATM D5			
	Elevata Letalità	Inizio Letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni Reversibili
Categorie territoriali compatibili Tab. IV/1 DMA 15/05/1996	EF	DEF	CDEF	ABCDEF
Categoria territorio pianificate nel PRP	Porto industriale e commerciale (assimilabile EF)			
Insedimenti presenti	Silos Fassa Bortolo Area scarico ENI			

9. IMPIANTI ELETTRICI, SISTEMI DI CONTROLLO, IMPIANTI DI PROTEZIONE DA SCARICHE ELETTROSTATICHE ED IMPIANTI DI TERRA - CRITERI DI PROGETTAZIONE

Gli impianti elettrici saranno realizzati a "regola d'arte", ai sensi della seguente normativa *cogente* :



- ✓ Legge del 1 marzo 1968 n°186 *“Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”*.
- ✓ D.Lgs. 81/2008 *“Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”*.
- ✓ D.P.R. 24 luglio 1996 n.459 *“Regolamento per l'attuazione delle Direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.”*
- ✓ D.M. 22/01/2008 n.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.*

Inoltre, atteso che la *“regola dell'arte”* è rappresentata dalle norme emesse dal *“Comitato Elettrotecnico Italiano”*, il GESTORE si impegna far seguire nella progettazione degli impianti in oggetto le norme CEI di riferimento per ogni tipologia di impianto ed in particolare quelle di seguito elencate.

Nome per la progettazione degli impianti elettrici e di terra dello stabilimento:

- ✓ CEI EN-61936-1 *“Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a”*



- ✓ CEI EN-50522 *“Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a”*
- ✓ CEI 11-37 *“Guida per l'esecuzione di impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria”*
- ✓ CEI 64-2 – CEI EN 60079-10 *“Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione”*.
- ✓ CEI 31-35 *“Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas - Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) - Classificazione dei luoghi pericolosi”*
- ✓ CEI 64-2, IV edizione, fascicolo 5964 C:2001 *“Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione”*.
- ✓ CEI 64-8, VI edizione (genn. 2007), Fascicolo 99999, da utilizzare congiuntamente a CEI 64-8/1:2007; CEI 64-8/2:2007; CEI 64-8/3:2007; CEI 64-8/4:2007; CEI 64-8/5:2007; CEI 64-8/6:2007; CEI 64-8/7:2007 *“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”*.

Nome per la progettazione degli impianti di protezione dello stabilimento dalle scariche atmosferiche:

- ✓ CEI EN 62305-1 *“Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali (Marzo 2006)”*



- ✓ CEI EN 62305-2 “*Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio (Marzo 2006)*”
- ✓ CEI EN 62305-3 “*Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita (Marzo 2006)*”;
- ✓ CEI EN 62305-4 “*Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture (Marzo 2006)*”
- ✓ CEI EN 50164-1 “*Componenti per la protezione contro i fulmini*”
- ✓ CEI 81-3 fasc.5180 “*Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico (Maggio 1999)*”.

Si evidenzia inoltre che per lo specifico impianto, oltre alle suindicate norme, trova coerenza nell'applicazione dell'art.10.4.4 del DM 13/10/1994 secondo cui tutti “*i locali contenenti elementi pericolosi (quali apparecchiature di imbottigliamento, pompe, compressori, vaporizzatori, recipienti mobili) devono essere provvisti di protezione contro le scariche atmosferiche realizzata a regola d'arte*”.

Sarà inoltre realizzato un quadro di comando centralizzato ubicato in locale facilmente accessibile, segnalato e comunque al di fuori delle zone di rispetto. Tale quadro, pur non entrando nei dettagli della sua composizione, e delle caratteristiche di coordinamento degli interruttori che saranno



oggetto di una progettazione esecutiva, dovrà essere progettato garantendo la realizzazione dei seguenti settori indipendenti:

- Settore alimentazione ordinaria *deposito*:
- Settore alimentazione in emergenza *deposito*:
 - ✓ illuminazione di emergenza (in campo e sui punti pericolosi);
 - ✓ sala antincendio;
 - ✓ Sala controllo, centraline elettriche e sistemi di gestione e controllo della sicurezza (es. centraline telefoniche, impianti di segnalazione allarme, ..etc.);
- esterna *area scarico gasiera* da utilizzare anche in emergenza (impianti integralmente realizzati con caratteristiche di sicurezza intrinseca);

Le utenze elettriche per la gestione ordinaria saranno automaticamente disattivate in caso di emergenza tramite bobina di sgancio (a sicurezza positiva).

Ognuna delle utenze elettriche potrà essere riattivata, anche in caso di emergenza, tramite ripristino manuale su ordine del responsabile dell'emergenza (es. pulsante con chiave).

L'alimentazione per le funzioni di illuminazione esterna sarà indipendente rispetto alle altre, infatti fungerà anche da emergenza nel caso di evento



incidentale. Saranno installati elementi illuminanti in confezione ADPE in prossimità delle valvole sui serbatoi, della sala pompe e dei punti di travaso, ed un numero sufficiente di fari per esterni ad altezza non minore di 7,5mt in posizione tale da garantire l'illuminamento di tutte le apparecchiature la cui utilizzazione è rilevante ai fini della sicurezza, al fine di permetterne comodamente la sorveglianza.

La linea di alimentazione della elettropompa antincendio sarà indipendente e preferenziale rispetto alle altre, a protezione di questa è installato un magnetotermico-differenziale sul quale deve essere evidente la scritta:

«Alimentazione della pompa per gli impianti antincendio»

NON APRIRE L'INTERRUTTORE IN CASO DI INCENDIO

Essendo la pompa azionata da motori trifase, sono installati opportuni indicatori luminosi di segnalazione dell'alimentazione sulle tre fasi e un segnalatore acustico (con batteria a tampone autonoma per 24h) nel caso di mancanza di alimentazione su una delle tre fasi.

Le pompe antincendio, non essendo in confezione ADPE, saranno installati a sufficiente distanza dai punti pericolosi, comunque fuori dalle zone. Il locale sarà mantenuto in leggera pressione positiva grazie all'attivazione automatica di ventilconvettori che inibiranno l'eventuale formazione di atmosfera pericolosa al suo interno.



L'intero locale antincendio (illuminazione, .. etc) sarà alimentato da una linea preferenziale.

La linea di alimentazione del compressore aria sarà anch'essa indipendente e preferenziale rispetto alle altre.

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

I punti di travaso saranno corredati da impianto di terra di cavi e pinze per il collegamento fra impianto fisso e le autocisterne. Il sistema sarà provvisto di apparecchiatura di sicurezza per l'abilitazione dell'operazione di travaso solo al riscontro della continuità elettrica tra il mezzo mobile ed i bracci di carico.

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

Gli impianti metallici (serbatoi e tubazioni) interrati o sottomarini saranno protetti da sistemi di protezione catodica del tipo a “*corrente impressa*”.

Tali sistemi saranno progettati in accordo alle seguenti norme, oltre a quelle già elencate perché comuni agli impianti precedentemente descritti:

- ✓ UNI 9783 “*Interferenze elettriche fra strutture metalliche interrate*”



- ✓ UNI-CEI 5- “*Misure di corrente*” - UNI-CEI 6 – “*Misure di potenziale*” - UNI-CEI 7- “*Misure di resistenza elettrica*” (1992)
- ✓ UNI-CEI 8-. “*Dispositivi di protezione catodica-alimentatore catodico*” (1998)
- ✓ UNI 10166-. *Posti di misura* (1993)
- ✓ UNI 10167- “*Custodie per dispositivi e posti di misura*”
- ✓ UNI 10362 – “*Protezione catodica di strutture metalliche interrate Verifiche e controlli*” (1994)
- ✓ UNI 10405- “*Protezione catodica di condutture metalliche interrate Localizzazione del tracciato, di falle nel rivestimento e di contatti con strutture estranee*” (1995)
- ✓ UNI-CIG10285- “*Giunti isolanti monoblocco*”
- ✓ UNI 10835 - “*Protezione catodica di strutture metalliche interrate Anodi e dispersori per impianti a corrente impressa Criteri di progettazione e installazione*”
- ✓ UNI EN 12954 “*Protezione catodica di strutture metalliche interrate o Immerse - Principi generali e applicazione per condotte*”
- ✓ CEI 11-8 Fas.64 “*Norme per gli impianti di messa a terra*”



10. SISTEMI DI SCARICO PRESSIONE PER RECIPIENTI DI PROCESSO, SERBATOI E TUBAZIONI - CRITERI DI PROGETTAZIONE

Nell'impianto non si svolgeranno operazioni di processo o trasformazione dei prodotti. Le operazioni svolte saranno limitate allo stoccaggio di GPL in serbatoi metallici fissi ed il trasferimento in autocisterne (o ferro cisterne) a mezzo di tubazioni metalliche fisse e macchine di movimentazione (pompe e compressori). Di seguito si riportano le norme ed i criteri utilizzati per la progettazione dei sistemi di scarico della pressione previsti su serbatoi di stoccaggio e tubazioni.

Su ogni serbatoio saranno installate n°4 valvole di sicurezza (PSV) tarate alla pressione massima ammissibile dell'apparecchiatura (17,65 bar), montate su cassetto di distribuzione con scarico in atmosfera.

Le PSV, progettate per proteggere le membrane dell'apparecchiature da un innalzamento anomalo della pressione oltre il valore massimo consentito (pressione di bollo delle membrane), avranno la funzione di scaricare il fluido contenuto all'interno dell'apparecchiatura quando viene raggiunta una pressione max stabilita.

Ogni PSV sarà scelta in relazione alla sezione minima trasversale di entrata valvola (area di scarico) calcolata in applicazione della Normativa Italiana sull'esercizio degli apparecchi a pressione (DM 21.5.74 – Raccolta E).



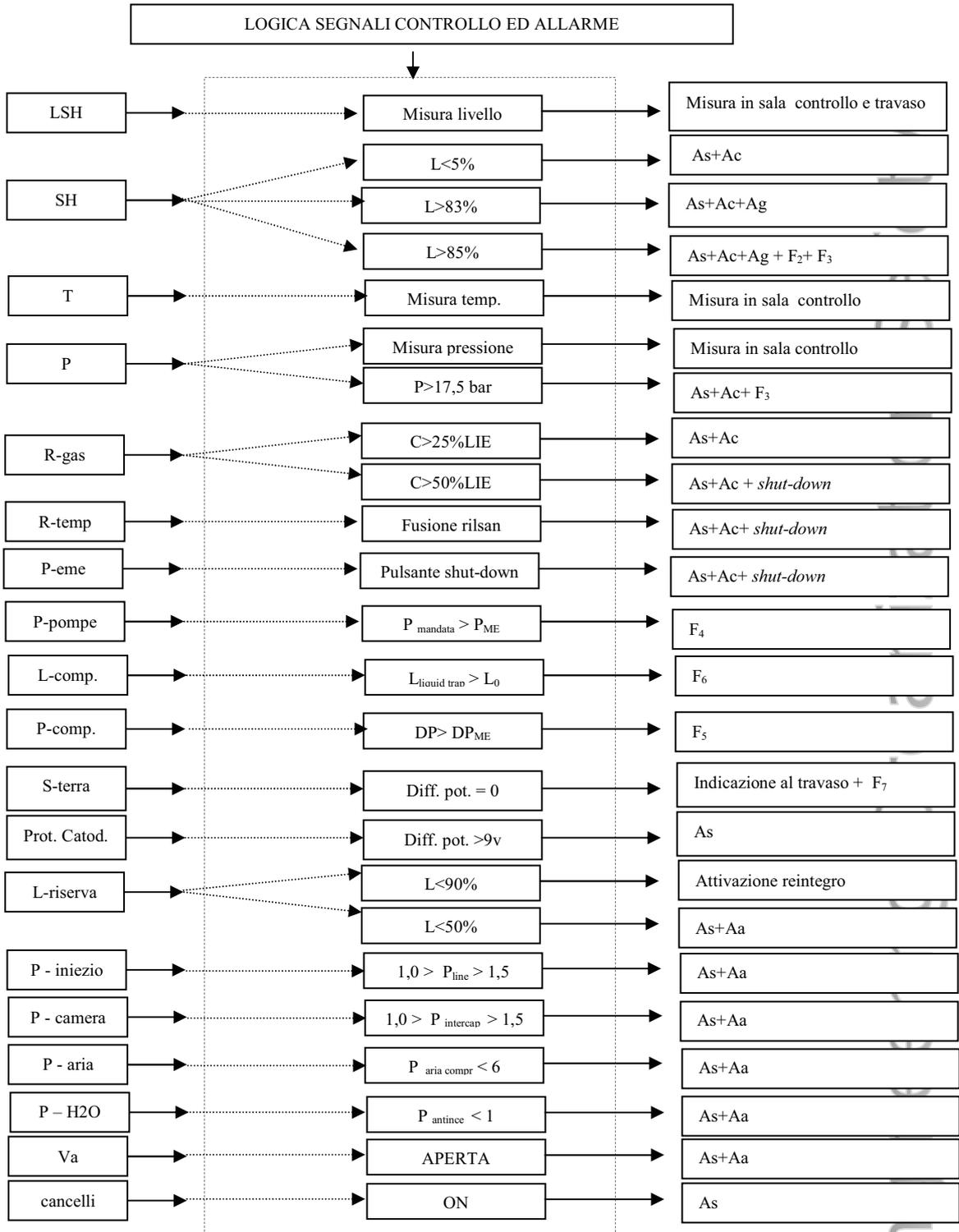
Le tubazioni saranno protette dalla sovrappressione interna, eventualmente indotta da radiazione termica incidente, con l'installazione di almeno valvola di sicurezza (TRV) tarata ad una pressione di scarico minore di quella di esercizio delle tubazioni (<40bar), su ogni tratto di linea compreso tra due valvole di sezionamento di volume superiore a 100lt. Per il calcolo dell'area di scarico saranno utilizzate le stesse modalità sopradescritte.

11. SISTEMI DI RILEVAMENTO GAS INFIAMMABILI E/O INCENDI - LOGICHE DI INTERVENTO DEI SISTEMI DI CONTROLLO

11.1. Logiche di controllo ed allarme

La gestione automatica dell'impianto, sia per quanto riguarda le normali fasi operative, che le fasi di emergenza sarà garantita da un PLC (quadro centralizzato di controllo), il cui software, è interfacciabile con computer posti in sala controllo, nell'ufficio del gestore e consentirà il controllo a distanza (h24) da parte del gestore (o persona delegata). Le modalità di implementazione di tale SW consentiranno la gestione delle funzioni rappresentate dal seguente schema logico:





Di seguito si riportano i dettagli relativi alle singole funzioni A_i :

$A_a \rightarrow$ Allarme in sala antincendio (ottico);

$A_s \rightarrow$ Allarme in sala controllo (ottico-acustico);

$A_c \rightarrow$ Allarme in sala campo (acustico);

$A_g \rightarrow$ Allarme alla gasiera (ottico-acustico);

Di seguito si riportano i dettagli relativi alle singole funzioni F_i :

$F_1 \rightarrow$ Interruzione delle pompe;

$F_2 \rightarrow$ Chiusura valvola di carico sul serbatoio e trasmissione segnale di interruzione pompe alla nave gasiera. Tale funzione interviene sulla valvola MOV con chiusura *lenta* per evitare eventuale colpo d'ariete sulle pompe della gasiera;

$F_3 \rightarrow$ Interruzione dei compressori;

$F_4 \rightarrow$ Interruzione pompa soggetta a pressione di esercizio $> PME$;

$F_5 \rightarrow$ Interruzione compressore soggetto a pressione differenziale di esercizio (tra mandata ed aspirazione) $> DPME$;

$F_6 \rightarrow$ Interruzione del compressore se il liquido raccolto nel barilotto liqui-trap supera il valore L_0 ;

$F_7 \rightarrow$ consenso all'avviamento della macchina di movimentazione, solo per



differenza di potenziale nulla tra ATB/FC ed impianto fisso.

La funzione di shut-down consiste nell'attuazione dei seguenti automatismi:

- attivazione allarme (in sala ed in campo)
- interruzione energia elettrica sui punti pericolosi
- chiusura valvole GPL
- apertura valvole antincendio
- chiusura di tutte macchine di movimentazione GPL

Le operazioni di apertura e chiusura delle valvole avvengono (automaticamente, o manualmente da remoto) tramite attuatori pneumatici a semplice effetto, il cui *fluido* (aria compressa) è addotto da tubazioni di rilsan termofondente. L'attivazione da remoto di tali attuatori è dovuta all'installazione di elettrovalvole (normalmente aperte), controllate dal quadro centralizzato, poste sulla linea dell'aria compressa. L'apertura di tali elettrovalvole, e la conseguente depressurizzazione della linea di aria compressa, produrrà il sezionamento delle valvole poste sul piping GPL (comandate da attuatori del tipo aria-apre), e l'apertura delle valvole antincendio (comandate da attuatori del tipo aria-chiude). Tale configurazione consente l'automatica messa in sicurezza dell'impianto in caso di mancanza di utilities (es. energia elettrica).

11.2. Rilevatori di gas ed incendio

I sistemi di *rilevazione* e *rivelazione* delle emergenze che saranno presenti nell'impianto sono costituiti da pulsanti di *shut-down* posizionati in tutte le zone operative dello stabilimento, rilevatori di gas e rilevatori di temperatura installati a presidio di ogni punto pericoloso. Tali apparecchiature sono collegate ad un *hardware* di controllo centralizzato (*computer*) che, oltre ad attivare le logiche di blocco, avvia i segnali (acustici ed ottici) per la segnalazione della situazione di emergenza. Il sistema di gestione dell'emergenza è corredato da UPS che garantisce la necessaria autonomia di funzionamento anche in assenza di energia di rete, o prima dell'avviamento del GE autoavviante.

L'*hardware* è posizionato nella sala controllo ed oltre ad ottemperare alle funzioni descritte successivamente è corredato da più *monitor* sui quali saranno visualizzati il punto dove è avvenuto l'evento incidentale (o dal quale è stato utilizzato il pulsante di shut-down) oltre ad una serie di altre informazioni necessarie alla gestione dell'emergenza.

I sistemi avranno le seguenti caratteristiche:

- saranno realizzati ed installati a regola d'arte;
- saranno adeguati alla classificazione elettrica dell'area (ATEX);
- saranno sottoposti a controllo periodico di efficienza e taratura;



- avranno un architettura di sistema autodenunciante di eventuali guasti e/o malfunzionamenti;
- presidieranno ogni punto pericoloso presente in impianto

Tutti gli interventi saranno effettuati a cura di personale specializzato e registrati a firma dello stesso personale su apposito registro a fogli numerati e vidimati dal responsabile del deposito.

Ogni pulsante di shut-down azionerà automaticamente l'impianto antincendio su tutti i punti pericolosi presenti in stabilimento e, solo dopo le adeguate verifiche sarà deciso (a discrezione del responsabile dell'emergenza) la chiusura di qualche settore dell'impianto di spegnimento non interessato dagli effetti diretti dell'incendio.

In particolare l'attivazione dello shut-down provocherà le seguenti azioni:

- a) segnalazione ottico-acustica dell'evento (in campo tramite sirena ed in sala controllo su monitor);
- b) interruzione dell'energia sui settori previsti in fase di progettazione;
- c) apertura valvole pneumatiche sulle linee di raffreddamento;
- d) chiusura di tutte le valvole pneumatiche dell'impianto di movimentazione del GPL.



I rilevatori di gas svolgeranno azioni differenti in funzione della concentrazione di atmosfera pericolosa rilevata. Essi saranno tarati con due soglie di intervento:

- al superamento 1°soglia [25%LIE] saranno attivata la segnalazione ottico-acustica dell'evento.
- Al superamento della 2°soglia [50%LIE] saranno attivate tutte le funzioni associate allo shut-down.

I rilevatori di temperatura (termocoppie) attiveranno tutte le funzioni associate allo shut-down al raggiungimento del valore di 88°C nei pressi dei punti pericolosi.

Si segnala inoltre che l'architettura dei sistemi di sicurezza garantisce che in mancanza di aria compressa si verifichi la chiusura automatica di tutte le valvole sulla linea di GPL, oltre l'attivazione degli impianti antincendio per apertura delle valvole pneumatiche installate sul collettore. Tale architettura consente il presidio di tutte le aree pericolose, tramite la distribuzione uniforme di tubi di *rilsan* per adduzione dell'aria compressa. Il *rilsan*, avendo un punto di fusione ad 80°C, garantirà l'attivazione del sistema di shut-down in caso di superamento del valore di fusione per depressurizzazione della linea di aria compressa, un conseguente allarme in sala controllo ed ogni altra funzione di shut-down.



12. SISTEMI DI CONTENIMENTO NEL CASO DI FUORIUSCITE DI SOSTANZE INFIAMMABILI

I sistemi adottati per contenere l'eventuale fuoriuscita di sostanze infiammabili sono sia di tipo impiantistico che gestionale.

12.1. Sistema di sezionamento linea trasferimento GPL e tempi di intervento

IL principale sistema per il contenimento delle fuoriuscite di GPL a seguito di evento incidentale è rappresentato dalla presenza di valvole a chiusura automatica e manuale sulla linea di trasferimento del GPL, sono presenti valvole a sfera manuali, valvole a sfera dotate di attuatore pneumatico, valvole di eccesso flusso, flip-flap.

Le valvole a sfera, sia ad azionamento manuale che automatico, saranno del tipo *fire-safe*, cioè tali da non consentire apprezzabili perdite verso l'esterno se investite dal fuoco. In Particolare le valvole ad azionamento automatico saranno dotate di *fine corsa* elettrico ed azionate da un attuatore pneumatico a semplice effetto (*aria apre*). L'architettura con la quale è implementato il sistema di sicurezza sarà basata sulla depressurizzazione della linea di aria compressa (*in tutto l'impianto*). Tale depressurizzazione potrà verificarsi, sia automaticamente che in modo manuale (da remoto) tramite pulsanti di shut-down.

Sui bracci di carico saranno installati, sia sulla fase liquida che gas, valvole dotate di *giunto debole* (flip-flap) per l'interruzione automatica di un rilascio accidentale di GPL eventualmente dovuto al movimento di un vettore (FC/ATB/gasiera) sotto travaso, senza aver preventivamente scollegato i bracci di carico e completato le operazioni di sezionamento linea e disaccoppiamento flange. Tale sistema è rappresentato da un giunto, installato sui bracci di carico, composto da due parti accoppiate tra loro tramite perni a *rottura calibrata* (momento di rottura minore di quello di *strappo* dei bracci di carico), al cui interno sono presenti due *piattelli* che normalmente bloccano il passaggio del prodotto (sezionamento del flusso) se in aderenza tra loro. Alla rottura dei perni (es. per errore di manovra dell'autista), e quindi al disaccoppiamento delle due parti che compongono il flip-flap, si determina l'interruzione automatica del flusso dovuta al riposizionamento (in posizione di riposo) dei piattelli interni.

Saranno inoltre accettati in impianto solo vettori mobili (FC/ATB) dotati sui tronchetti di carico di valvole di eccesso di flusso e valvole di fondo ad azionamento remoto. Le valvole di eccesso flusso sezioneranno automaticamente la linea qualora il flusso di passaggio ecceda il valore del 250% della portata teorica ammessa. Le valvole di fondo a chiusura automatica utilizzano la stessa logica precedentemente descritta per le valvole ad attuatore pneumatico. Tali valvole, installate sulle linee di carico/scarico dei vettori (all'interno della cisterna mobile), saranno dotate di attuatore pneumatico (*aria apre*) connesso al sistema di aria compressa



stabilimento. Ciò consentirà di coordinare la chiusura di tali valvole con i sistemi di sicurezza dell’impianto fisso, quindi loro chiusura automatica in caso di depressurizzazione dell’impianto di aria compressa.

Nel seguente schema è evidenziata l’*efficienza di contenimento* dei vari sistemi descritti in caso di rilascio accidentale. Tale *efficienza* è misurata in termini di *tempi di sezionamento della linea*, i cui valori sono stati scelti sulla base delle *categorie riconosciute* alle singole unità logiche in applicazione del DMA 15/05/1996:

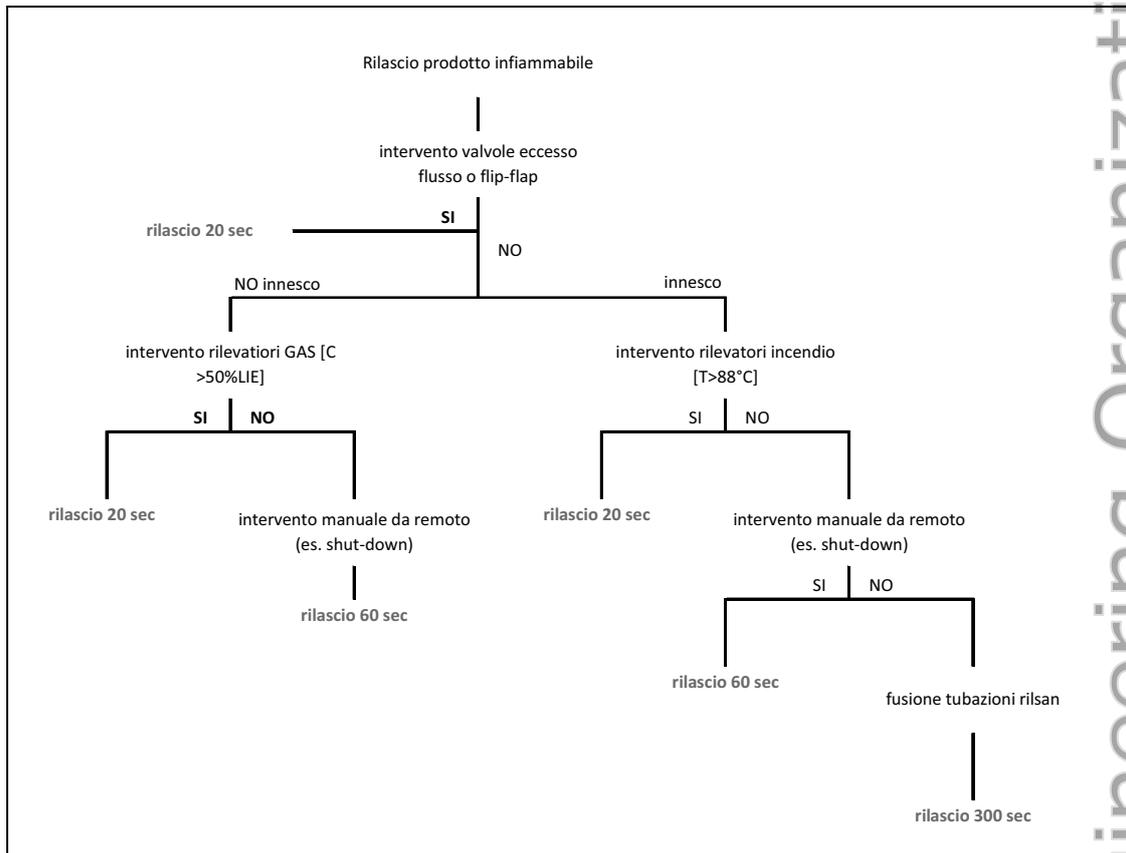


Figura 5 – Tempi di intervento dei sistemi di contenimento perdite (ipotesi di efficienza)



Engineering Organization Society

I tempi di intervento, assumendo quelli indicati al DMA 15/05/1996, sono ritenuti ragionevolmente non superiore a 20sec per l'attivazione di un sistema con valvole motorizzate ad azionamento automatico, nel caso di unità logica in categoria A, e non superiori a 60sec per l'attivazione di un sistema con valvole motorizzate ad azionamento manuale da remoto, nel caso di unità logica in categoria B.

12.2. Sistema Iniezione acqua nei serbatoi

Qualora la fuoriuscita del GPL sia dovuta ad una rottura a monte della prima valvola di intercettazione pneumatica posta alla base dei serbatoi il sistema di contenimento del prodotto è rappresentato dall'installazione di una linea (attivabile da remoto) per l'iniezione acqua all'interno dei serbatoi. Tale sistema, realizzato secondo l'architettura rappresentata nel seguente schema, è basato sulle differenti caratteristiche chimico-fisiche dei due prodotti (GPL-acqua). Infatti l'immissione di acqua all'interno di un serbatoio contenente GPL (peso specifico inferiore all'acqua e non miscibile) determina il galleggiamento del GPL e di conseguenza, quando il livello dell'acqua supera il punto di rilascio, l'interruzione della fuoriuscita del GPL, sostituito con fuoriuscita di acqua. Il mantenimento di tali condizioni consente il contenimento della perdita del GPL (interruzione del flusso).

I tempi di intervento sono, in generale, rappresentati dal livello di efficienza della squadra di emergenza (SQE) e comunque ragionevolmente non superiore a 1÷3min, come previsto al DMA 15/05/1996, per l'attivazione di



un sistema con valvole motorizzate da remoto in posizione sicura e da più punti dello stabilimento (sala controllo e sala antincendio).

12.3. Barriere

Ulteriori elementi di contenimento delle perdite sono rappresentati dalla realizzazione di un muro continuo ($h > 2,5\text{m}$) lungo l'intero perimetro dell'attività. Tale apprestamento, insieme al rispetto delle distanze di protezione prescritte al DM13/10/1994, è da considerarsi un valido elemento di contenimento di eventuali rilasci di prodotto. Infatti, date le caratteristiche fisiche del GPL (più pesante dell'aria), la presenza di barriere fisiche (*muri*) determinano vincoli al suo spostamento al di fuori dell'area d'impianto, pur se la loro efficienza di contenimento è funzione delle condizioni atmosferiche puntuali e delle caratteristiche del prodotto rilasciato (tensione di vapore, pressione atmosferica, vento, ..etc).

12.4. Altri sistemi per il contenimento

L'adozione di un *Piano di Emergenza Interno* progettato sulla base di tutte le ipotesi incidentali ragionevolmente prevedibili per l'impianto in esame, e quindi di un efficiente *squadra di emergenza interna*, dimensionata ed addestrata per interventi in caso di accadimento di ogni evento incidentale, è da ritenersi inoltre uno tra i più efficienti elementi di contenimento delle fuoriuscite accidentali. Sarà infatti obiettivo primario della SQE quello di



intervenire sui sistemi di sezionamento manuale (valvole) in caso di mancato intervento dei sistemi automatici.

I tempi di intervento sono, in generale, rappresentati dal livello di efficienza della squadra di emergenza (SQE) e comunque ragionevolmente non superiore a *5min* assunto quale termini di sorgente previsto al DMA 15/05/1996 per interventi di contenimento con attivazione di valvole manuali.

13. MISURE PREVISTE PER EVITARE, IN CASO DI INCENDIO E/O ESPLOSIONE, CEDIMENTI CATASTROFICI DI STRUTTURE, SERBATOI O CONDOTTE CONTENENTI SOSTANZE INFIAMMABILI

Le misure previste per evitare, in caso di incendio e/o esplosione, il cedimento catastrofico delle strutture dei serbatoi o delle condotte di sostanze infiammabili sono, in sintesi, elencate di seguito:

13.1. Provvedimenti sui Serbatoi

Il progetto prevede una protezione totale dei serbatoi fissi di GPL al fine di evitare il cedimento catastrofico del mantello in caso di radiazione termica stazionaria (incendio) o sovrappressione (esplosione). Essi saranno infatti installati, in accordo al DM 13/10/1994 nonché alle norme UNI 10832 ed API 2510, al di sopra del livello del suolo e ricoperti di terreno. Il ricoprimento sarà realizzato in modo da garantire, in corrispondenza di ogni



punto del serbatoio, uno spessore minimo di materiale di ricoprimento non deve essere inferiore a 0,5mt. Inoltre il perimetro dei serbatoi sarà interamente cinto da strutture di contenimento del terreno progettati per assicurare le necessarie caratteristiche di resistenza in caso di incendio esterno (180min per incendio da idrocarburi) ed esplosioni (>0,3 bar di picco).

Pur se l'evento di sovra-pressione per aumento di temperatura da incendio esterno non è ritenuto credibile, in ragione della modalità di installazione dei serbatoi, questi saranno protetti da sovrappressione interna dall'installazione di valvole di sicurezza (PSV) tarate alla massima pressione di esercizio dei serbatoi (<18bar).

Tra i serbatoi ed ogni altro elemento contenente prodotti infiammabili saranno interposte le distanze di sicurezza interne prescritte al DM 13/10/1994.

13.2. Provvedimenti ai punti di travaso ed aree di sosta ATB/FC

Le parti di impianto nelle quali si prevede la presenza di GPL, sia in fase liquida che gas, sono rappresentate dalle aree di travaso e sosta ATB/FC. Tali aree saranno protette dagli effetti di una radiazione termica stazionaria (incendio) tramite l'allestimento di impianti idrici antincendio (fissi o mobili) che garantiranno, su ognuno di essi, una portata d'acqua adeguata

alle disposizioni del DM 13/10/1994, ed ampiamente conservativa rispetto alla norma API 2510.

Tra i punti di travaso, e le aree di sosta ATB/FC, ed ogni altro elemento contenente prodotti infiammabili saranno interposte le distanze di sicurezza interne prescritte al DM 13/10/1994 ed una barriera di schermo con gli altri punti di travaso (muro d'acqua dimensionato per un erogazione non inferiore a 50 *lt/min mt*).

13.3. Provvedimenti al punto di scarico GASIERA

Sul pontile di scarico sarà installato un monitore a gestione remota, alimentato dall'impianto antincendio del deposito, finalizzato ad integrare gli impianti già in dotazione alla nave gasiera. Tale monitore, con portata non inferiore a 2000*lt/min*, potrà essere comandato da posizione sicura.

13.4. Provvedimenti sulle tubazioni

Le tubazioni saranno installate, ove possibile, in cunicoli in cls e ricoperte di sabbia.

Saranno protette dagli effetti della sovrappressione interna, eventualmente indotta da radiazione termica incidente, dall'installazione di valvole di sicurezza (TRV) tarate alla massima pressione di esercizio delle tubazioni (<40bar).

13.5. Provvedimenti su strutture metalliche

Le strutture metalliche con funzione di sostegno per gli impianti rilevanti ai fini della sicurezza (sostegno impianti antincendio, staffaggio tubazioni, separazione elementi pericolosi, etc), saranno rivestite da vernici intumescenti al fine di garantire una resistenza al fuoco non inferiore a R120.

13.6. Provvedimenti sulle sale tecniche e di controllo

Gli edifici e/o manufatti la cui integrità, anche in caso di emergenza, avrà una rilevanza ai fini della gestione e del controllo dell'emergenza (es. sala controllo) saranno realizzate con strutture in grado di resistere agli effetti di un esplosione (0,3 bar di picco).

La sala controllo sarà posizionata ad una distanza da ogni elemento pericoloso di impianto sufficiente a ritenerla intrinsecamente protetta dagli effetti di una radiazione termica stazionaria generata da un incendio nei pressi dei punti pericolosi.

14. IMPIANTI ANTINCENDIO

Il deposito sarà presidiato da un idrico antincendio, realizzato in conformità alla seguente normativa tecnica, ove applicabile

- Norma UNI 12845 *"Per le parti relative all'Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio"*;



- Norma UNI 11292 *“Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio”*
- Norma UNI 10779 *“Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio”*
- D.M. 13/10/1994 *“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di gpl in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5.000Kg”*

La pressione nominale dei componenti del sistema è superiore alla pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore a 1.2 MPa.

Tutti gli elementi pericolosi saranno dotati di protezione antincendio mediante idranti, monitori, estintori o impianti fissi di raffreddamento. Essi garantiranno le seguenti funzioni:

- 1) controllare ed eventualmente estinguere rapidamente principi di incendio;
- 2) raffreddare in caso di incendio serbatoi, recipienti e tubazione;
- 3) evitare la propagazione del fuoco agli impianti fissi ed ai mezzi mobili, e comunque alle zone adiacenti;



- 4) ridurre i danni alle installazioni fisse o mobili in caso di incendio;
- 5) favorire la diluizione di eventuali perdite di GPL;
- 6) favorire l'avvicinamento degli operatori di soccorso agli organi di manovra, comando e controllo dell'impianto.

14.1. Rete idranti

Il deposito sarà provvisto di una rete ad anello, divisibile in tronchi mediante valvole di intercettazione, che alimenta idranti di ghisa (DN70/45) soprasuolo.

Per ciascun idrante è prevista una dotazione di almeno una lunghezza normalizzata di tubazione flessibile, completa di raccordi e lancia di erogazione a getto multiplo con portata di $250\text{lt}/\text{min}$. La dotazione sarà ubicata in prossimità dell'idrante, in apposita cassetta di protezione.

Sono disposti in modo da consentire che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto dell'acqua di almeno un idrante (30mt) e comunque ad intervalli regolari non superiori a 60mt .

Disposizione ed ubicazione, ponderata anche sulla base della presenza di eventuali vincoli fisici al fine di garantire la copertura di tutte le zone pericolose, è inoltre scelta in modo da renderli facilmente visibili, raggiungibili e protetti da eventuali danneggiamenti dovuti al traffico.



Gli idranti saranno del tipo a colonna, mentre manichette e lance saranno alloggiati in cassette di custodia per garantirne la funzionalità nel tempo. Le lance saranno a getto multiplo, pieno e frazionato.

La rete idranti sarà dimensionata in modo tale da garantire il funzionamento contemporaneo di almeno due idranti UNI70, posti in posizione idraulicamente più sfavorita.

In posizione facilmente accessibile ai mezzi dei VV.F. saranno installate bocche premente/aspirante UNI-70.

14.2. Monitori

Il deposito sarà provvisto di una rete che alimenta monitori brandeggiabili, dotati di cannoncino con erogazione a getto multiplo. I monitori saranno ubicati in modo da garantire la necessaria ridondanza per ognuno di essi. Ciò garantirà che, nell'ipotesi di disservizio (es. guasto) di uno di essi, l'intervento sia comunque garantito dal monitor più prossimo.

Essi avranno le caratteristiche idrauliche di seguito indicate, in funzione dei punti pericolosi da proteggere:

- Area travaso ATB/FC/GASIERA. Saranno posti in posizione tale da consentire l'intervento sui vettori in travaso, e saranno caratterizzati da una portata di 1000 *lt/min mq*. Tali caratteristiche idrauliche permetteranno di remotizzare gli effetti di un jet-fire incidente su una cisterna in travaso (API 2510);



- Area travaso ATB/FC. Saranno posti in posizione tale da consentire l'intervento sulla calotta posteriore delle ATB/FC in travaso e caratterizzati da una portata di 1000 *lt/min mq*. Tali caratteristiche idrauliche permetteranno di remotizzare gli effetti di un jet-fire incidente su una cisterna in travaso (API 2510);

I monitori installati saranno brandeggiabili, sia di tipo manuale che a comando remoto.

Tale ultima tipologia, preferibilmente installata su strutture in elevazione (muri o torrette), consentirà il brandeggio da posizione sicura, e di operare a distanza (*wireless*) sia per il puntamento sull'area da proteggere (360° sul piano orizzontale - 180° sul piano verticale) che nella scelta del getto (pieno – frazionato a rosa).

14.3. Impianti di raffreddamento

Alcuni elementi pericolosi del deposito saranno dotati di impianto fisso di raffreddamento realizzato ed eserciti in conformità al DM 13/10/1994 ed alle norme UNI. Saranno realizzati in modo che l'intera superficie delle zone da proteggere sia efficacemente ed uniformemente irrorata dall'acqua di raffreddamento, anche in presenza di vento.

Di seguito una descrizione degli impianti di raffreddamento asserviti ai relativi punti pericolosi:



- **impianto di raffreddamento sul punto di travaso (ATB/C)** sarà costituito da un adeguato numero di spruzzatori ad acqua frazionata disposti secondo gli schemi progettuali. Sarà realizzato con tubi provvisti di ugelli spruzzatori disposti in modo da coprire tutta la possibile area di permanenza delle autocisterne durante le operazioni di travaso, nonché le attrezzature di travaso. Sarà garantita l'erogazione di $10\text{lt}/\text{min}/\text{mq}$ per la superficie della cisterna di dimensioni maggiori sotto travaso e $20\text{lt}/\text{min}/\text{mq}$ in un intorno di 2mt degli organi di collegamento dell'impianto fisso con la ATB/FC;
- **impianto di raffreddamento della sala pompe e compressori**, è costituito da un adeguato numero di spruzzatori ad acqua nebulizzata. Tale impianto sarà realizzato in modo da garantire una portata d'acqua di $5\text{lt}/\text{min}/\text{mq}$ in un'area della sala pompe e compressori.

Valvole e linee antincendio

Tutte le tubazioni a vista e gli spruzzatori saranno metalliche mentre le tubazioni intertate saranno in PEAD PN16.

Gli impianti per il raffreddamento delle aree dei vari elementi pericolosi saranno intercettabili singolarmente. Tutte le valvole manuali di avviamento degli impianti di raffreddamento saranno concentrate nella sala antincendio, a distanza non inferiore a 20mt dai punti pericolosi e segnalate con cartello indicatore delle zone di intervento servite.



Le tubazioni saranno munite di dispositivi di drenaggio, per consentirne lo svuotamento dopo l'utilizzo ed evitare ostruzioni o rotture per congelamento dell'acqua; esse sono dimensionate per garantire una pressione minima di 4bar agli idranti e la giusta portata agli impianti di raffreddamento.

14.4. Portata d'acqua

La portata complessiva del gruppo antincendio garantirà il funzionamento contemporaneo dei seguenti contributi idrici:

- impianto di raffreddamento al punto di travaso FC (punto pericoloso con la maggiore richiesta idrica), per il quale sono previsti circa 2.144lt/min. Tale portata è data dalla somma dei seguenti contributi idrici: 10lt/min mq sulla superficie laterale + 20 lt/min mq in un intorno di 2mt dai punti di attacco dei bracci di carico + 50lt/min mt per lo sviluppo lineare della cisterna mobile;
- impianto di raffreddamento a servizio dei punti di travaso FC iscritti all'interno dei 30mt dal punto pericoloso con la maggiore richiesta idrica, per i quali sono complessivamente previsti ulteriori 4.288 lt/min;
- impianto di raffreddamento a servizio di 4 FC, in sosta in attesa di travaso, iscritte all'interno dei 30mt dal punto pericoloso con la maggiore richiesta idrica, per la quale sono previsti ulteriori 600 lt/min;
- contributo fisso di 500lt/min (30mc/h) dovuto alla rete di idranti;



Sommando i precedenti contributi possiamo ritenere che la portata teorica d'acqua necessaria per alimentare l'impianto è $Q \approx 7.532 \text{ lt/min} \approx 452 \text{ mc/h}$.

14.5. Riserva idrica

L'aspirazione delle pompe sarà collegata direttamente al mare (riserva inesauribile) tramite l'interposizione di una camera di *aspirazione e sedimentazione*, realizzata in conformità al punto 9.4 della UNI 12845. Sarà inoltre presente una piccola riserva idrica (serbatoio aereo con capacità di 60 mc), contenente acqua dolce per tenere in pressione l'impianto e per il lavaggio delle linee dopo le prove periodiche di funzionamento.

L'impianto sarà mantenuto in pressione (con acqua dolce) da stessa pompa jokey, la cui depressurizzazione (es. per apertura di una valvola di linea) provocherà l'avvio automatico delle pompe. Le valvole di aspirazione dal serbatoio di acqua dolce saranno normalmente chiuse e dotate di fine corsa elettrico (vedi schema impianto antincendio). L'apertura di tali valvole per un tempo superiore a quello necessario per le prove determina un allarme in sala controllo. Tale apprestamento insieme ad una valvola di chiusura dell'aspirazione per minimo livello remotizzerà il disadescamento delle pompe per minimo livello sul serbatoio.

14.6. Pressione dell'acqua

La rete idrica ad anello sarà tale da garantire una pressione dell'acqua alle lance erogatrici degli idranti non inferiore a 4 bar in situazione di



funzionamento contemporaneo degli impianti idrici con la portata complessiva valutata al punto precedente. Quella agli ugelli degli impianti di raffreddamento deve essere tale da garantire la portata di progetto.

14.7. Pompe antincendio

Il locale antincendio, realizzato in conformità alla UNI 11292, sarà facilmente accessibile, le valvole manuali di intercettazione degli impianti di raffreddamento saranno ubicate a distanza di almeno 20m dai punti pericolosi e segnalate con cartello indicatore delle zone di intervento servite, inoltre i vari elementi delle stazioni di approvvigionamento e pompaggio dell'acqua saranno protetti efficacemente dal gelo.

Gli impianti di raffreddamento saranno comandati a distanza da valvole pneumatiche (aria-chiude) in parallelo a valvole manuali sempre chiuse.

I sistemi antincendio sono ad attivazione manuale e semiautomatica:

- l'attivazione manuale avviene dalla centrale antincendio dalla quale è consentito abilitare le funzioni di raffreddamento e diluizione su ogni punto pericoloso (con le valvole manuali);
- l'attivazione semiautomatica dai pulsanti di emergenza (SHUT-DOWN) che sono posizionati in più punti dell'area d'impianto; qualora siano utilizzati produrranno l'attivazione automatica degli impianti di raffreddamento su ognuno dei punti pericolosi;



- l'attivazione automatica dai rilevatori di gas posizionati in più punti dell'area d'impianto; qualora sia rilevata un atmosfera pericolosa con concentrazione $>$ del 50%LIE produrranno l'attivazione automatica degli impianti di raffreddamento su ognuno dei punti pericolosi;

Le pompe antincendio saranno assemblate in un gruppo UNI-12845, di tipo superiore. Il gruppo sarà quindi ad azionamento automatico, con l'utilizzo di una pompa pilota che tenga costantemente in pressione l'impianto. Il gruppo di spinta garantirà che l'intera portata richiesta sia assicurata da ognuna delle pompe antincendio (ogni pompa sarà caratterizzata da portata $Q=460mc/h$ e prevalenza $H=80m.c.a.$).

Risulta evidente che la configurazione del gruppo di spinta antincendio previsto in progetto è sufficiente al fabbisogno necessario all'impianto e garantisce dall'eventualità che una delle due pompe sia malfunzionante, in questo caso sarà sostituita da una con pari caratteristiche.

Oltre alle pompe antincendio saranno installate n°2 pompe (di pari caratteristiche idrauliche) ad alta prevalenza per iniezione acqua nei serbatoi con le seguenti caratteristiche: portata $Q=60mc/h$, prevalenza $H=155 m.c.a.$ alimentata dalla rete pubblica e da gruppo elettrogeno.

Il dimensionamento delle pompe consentirà di garantire una prevalenza sufficiente a vincere la pressione ipotizzabile all'interno dei serbatoi (tensione di vapore) e portata almeno pari al massimo rilascio ipotizzabile per un'unità logica di "categoria A".



14.8. Estintori

Nelle more della emanazione di una apposita norma armonizzata, gli estintori saranno di tipo approvato dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. 20/12/1982 e D.M. 6/3/1992.

Ogni elemento pericoloso dell'impianto sarà dotato di estintori per fuochi di classe B - C, portatili e/o carrellati. Gli estintori saranno disposti in posizione visibile e facilmente accessibile, a distanza di almeno 10mt (riducibile se la postazione è protetta dall'incendio) dagli elementi pericolosi.

La dotazione dell'impianto prevede:

- **N°5 estintori carrellati** a polvere chimica da 50kg UNI 9492;
- **N°5 estintori portatili** a CO2 da 6kg (nei pressi del gruppo elettrogeno, sala antincendio, sala aria compressa e quadri elettrici) conformi alla norma UNI EN 3;
- **N°16 estintori portatili** a polvere chimica da 12kg (nei pressi degli elementi pericolosi in campo) conformi alla norma UNI EN 3.

