

C2	05/05/14	Revisione	GC	AG	YE
C1	04/04/14	Revisione	GC	AG	YE
C0	14/01/14	Emissione per progetto prevenzione incendi	GC	AG	YE
REVISIONE			DESCRIZIONE	EL	CON APP

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA
DI VENEZIA**

LEGGE N. 798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8100 DEL 19-12-2005 (PROGETTAZIONE)

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER
LA REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA**

CUP: D51B020000500C1

PROGETTO ESECUTIVO

WBS: MA.L1.50

BOCCA DI MALAMOCCO

PROGETTO PREVENZIONE INCENDI

RELAZIONE TECNICA

ELABORATO G. Corsonni	CONTROLLATO A. Gandini	APPROVATO X. Epitani
N. ELABORATO MV100P-PE-MFR-1001-C2	CODICE FILE MV100P-PE-MFR-1001-C2.doc	DATA 5 Maggio 2014

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO
L. Carretta

CONTROLLATO
V. Ardone



CONSORZIO VENEZIA NUOVA

Ing. H. Redi

PROGETTAZIONE

DOCT ING.

Ing. G. Scotti


IL RESPONSABILE

CONSULENZA SPECIALISTICA

n° A 9782


HILSON MORAN

MORAN


 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 2
	Rev. C0	Data 14/01/14		

INDICE


A.1/B.1	Scheda informativa generale	6
A.1.1/B.1.1	Generalità	6
A.1.2/B.1.2	Elementi costitutivi delle opere a protezione della Bocca di Malamocco	6
A.1.3/B.1.3	Descrizione generale della Spalla Sud	7
A.1.4/B.1.4	Edifici e installazioni	8
A.1.5/B.1.5	Inquadramento generale ai fini antincendio	9
A.1.6/B.1.6	Attività soggette ai controlli di prevenzione incendi	10
A.1.7/B.1.7	Norme di riferimento	11
A.2	RELAZIONE TECNICA: GALLERIE E TUNNEL SERVIZI	13
A.2.0	Generalità	13
A.2.0.1	Gallerie	13
A.2.0.2	Tunnel	14
A.2.0.3	Assoggettabilità ai controlli di prevenzione incendi	14
A.2.1	Individuazione dei pericoli di incendio	15
A.2.1.1	Destinazione d'uso	15
A.2.1.2	Sostanze pericolose e loro modalità di stoccaggio	15
A.2.1.3	Carico d'incendio	16
A.2.2	Descrizione delle condizioni ambientali	24
A.2.2.1	Condizioni di accessibilità e viabilità	24
A.2.2.2	Lay-out	25
A.2.2.3	Caratteristiche delle aree in oggetto	26
A.2.2.4	Aerazione	27
A.2.2.5	Massimo affollamento	31
A.2.2.6	Vie di esodo	31
A.2.3	Valutazione qualitativa del rischio	35
A.2.3.1	Valutazione qualitativa del livello di rischio per le aree gallerie e tunnel	35
A.2.3.2	Indicazione degli obiettivi di sicurezza	36
A.2.3.3	Indicazione delle modalità con cui vengono perseguiti gli obiettivi di sicurezza	37
A.2.4	Compensazione del rischio incendio	38
A.2.4.1	Limitazione delle possibili fonti di innesco	38
A.2.4.2	Resistenza al fuoco delle strutture – Caratteristiche di resistenza al fuoco di altri elementi costruttivi	38
A.2.4.3	Reazione al fuoco dei materiali	39
A.2.4.4	Aerazione	40
A.2.4.5	Rivelazione precoce e allarme incendi	40
A.2.4.6	Sistema di comunicazione di emergenza	41
A.2.4.7	Compartimentazione	43
A.2.4.8	Mezzi e impianti di protezione ed estinzione degli incendi	44

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 3
	Rev. C0	Data 14/01/14		


A.2.4.9	Impianto di illuminazione	45
A.2.4.10	Rifornimento aria alle squadre di soccorso	47
A.2.4.11	Controllo delle gallerie	47
A.2.4.12	Segnaletica di sicurezza	47
A.2.5	Gestione dell'emergenza	49
A.2.5.1	Misure precauzionali di esercizio	49
A.2.5.2	Controllo e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio	49
A.2.5.3	Informazione e formazione del personale	50
A.2.5.4	Piano di emergenza antincendio	50
A.2.5.5	Designazione degli addetti al servizio antincendio	50
A.2.5.6	Registro della sicurezza antincendio	50
B.2	RELAZIONE TECNICA: EDIFICIO GRUPPI ELETTROGENI	52
B.2.1	Generalità	52
B.2.2	Ubicazione	52
B.2.3	Caratteristiche dei locali gruppi elettrogeni	52
B.2.4	Sistemazione dei gruppi	54
B.2.5	Alimentazione dei motori	54
B.2.5.1	Sistema di alimentazione	54
B.2.5.2	Serbatoi incorporati	55
B.2.5.3	Serbatoi di servizio	55
B.2.5.4	Serbatoi di deposito	55
B.2.5.5	Dispositivi di controllo del flusso del combustibile	55
B.2.6	Sistemi di scarico dei gas combusti	57
B.2.6.1	Materiali	57
B.2.6.2	Sistemazione	57
B.2.6.3	Protezioni delle tubazioni	57
B.2.7	Impianti elettrici	57
B.2.8	Marcatura CE	58
B.2.9	Mezzi e impianti di protezione ed estinzione degli incendi	58
B.2.9.1	Impianti antincendio	58
B.2.9.2	Rete idranti	58
B.2.9.3	Impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata (water mist)	59
B.2.9.4	Impianto di spegnimento automatico a schiuma	60
B.2.9.5	Impianto di spegnimento automatico a gas inerte	60
B.2.9.6	Mezzi di estinzione portatili	60
B.2.10	Impianti di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi	61
B.2.11	Segnaletica di sicurezza	61
B.2.12	Locali serbatoi gasolio e olio lubrificante di servizio ai gruppi elettrogeni	62
B.2.12.1	Generalità	62
B.2.12.2	Ubicazione	63
B.2.12.3	Capacità	63

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 4
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.2.12.4	Modalità di installazione	63
B.2.12.5	Accesso e comunicazioni	63
B.2.12.6	Aperture di aerazione	64
B.2.12.7	Porte	64
B.2.12.8	Caratteristiche dei serbatoi	64
B.2.12.9	Mezzi e impianti di protezione ed estinzione degli incendi	65
B.3. RELAZIONE TECNICA: EDIFICIO STOCCAGGIO GASOLIO		66
B.3.1	Generalità	66
B.3.2	Ubicazione	66
B.3.3	Capacità	67
B.3.4	Modalità di installazione	67
B.3.5	Accesso e comunicazioni	67
B.3.6	Aperture di aerazione	67
B.3.7	Porte	68
B.3.8	Caratteristiche dei serbatoi	68
B.3.9	Mezzi e impianti di protezione ed estinzione degli incendi	68
B.3.9.1	Impianti antincendio	68
B.3.9.2	Idranti	69
B.3.9.3	Impianto di spegnimento automatico a schiuma	69
B.3.9.4	Mezzi di estinzione portatili	69
B.3.10	Impianti di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi	70
B.3.11	Segnaletica di sicurezza	70
B.4. RELAZIONE TECNICA: VANI CORSA ASCENSORI E MONTACARICHI		71
B.4.1	Disposizioni generali	71
B.4.2	Vani corsa	72
B.4.3	Accessi ai locali macchine	72
B.4.4	Aerazioni dei vani di corsa e dei locali macchine	72
B.4.5	Misure di protezione attiva	73
B.4.6	Norme di esercizio	73
B.5 RELAZIONE TECNICA: ALTRI EDIFICI		74
B.5.1	Edificio ELE/HVAC – Spalla Nord	75
B.5.1.1	Descrizione	75
B.5.1.2	Mezzi ed impianti di protezione antincendio	75
B.5.2	Edificio Automazione e Controllo	76
B.5.2.1	Descrizione	76
B.5.2.2	Presidio permanente e Centro di gestione delle emergenze	77
B.5.2.53	Mezzi ed impianti di protezione antincendio	78
B.5.3	Edificio Antincendio / Stoccaggio Acqua	79
B.5.3.1	Descrizione	79
B.5.3.2	Centrali antincendio e water mist	80
B.5.3.3	Locali serbatoi gasolio giornalieri delle motopompe	82
B.5.3.3.9	Mezzi ed impianti di protezione antincendio	84
B.5.4	Edificio Elettrico	84
B.5.4.1	Descrizione	84

 FEGEUSITAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 5
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.5.4.2 Mezzi ed impianti di protezione antincendio	85
B.5.5 Edificio Compressori	86
B.5.5.1 Descrizione	86
B.5.5.2 Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi	87
B.5.5.2.5 Impianti di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi	88
B.5.6 Locale preparazione acqua glicolata	88
B.5.7 Locale aria servizi / aria strumenti	88
B.5.8 Edificio trattamento acque	89

 REGISTRAR	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 6
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.1/B.1 SCHEDA INFORMATIVA GENERALE

A.1.1/B.1.1 Generalità

La presente relazione illustra il progetto di prevenzione incendi per la Bocca di Malamocco (v. tav. MV100P-PE-MCD-0003 “Bocca di Malamocco - Corografia della bocca - Opere finite”), nell’ambito degli interventi che si intendono realizzare alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea per la salvaguardia di Venezia. Al fine di proteggere la città dalle maree che comportano un innalzamento del livello dell’acqua invasivo delle zone d’interesse urbanistico, verranno realizzate delle barriere mobili in corrispondenza di ciascuna delle seguenti bocche:

- Lido S. Nicolò e Treporti
- Malamocco
- Chioggia.

A.1.2/B.1.2 Elementi costitutivi delle opere a protezione della Bocca di Malamocco

Il complesso della Bocca di Malamocco sarà costituito dagli edifici di seguito elencati, la cui ubicazione è riportata nella tav. MV100P-PE-MFD-1000:

Edificio Elettrico

Edificio Compressori

Edificio Gruppi Elettrogeni

Edificio Stoccaggio Gasolio

Locale preparazione acqua glicolata (adiacente all’edificio Compressori)

Edificio Automazione e Controllo - Spalla Sud


Edificio ELE/HVAC - Spalla Nord

Locale Aria Servizi / Aria Strumenti (adiacente all’edificio Compressori)

Edificio Antincendio / Stoccaggio Acqua

Area Trattamento Acque

Area Raffreddamento Compressori (sulla copertura dell’edificio elettrico)

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 7
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Gallerie impianti (nei cassoni di soglia)


Tunnel impiantistici servizi

Come si evince dalla planimetria MV100P-PE-MFD-1000, ai lati del canale della Bocca di Malamocco saranno realizzati i due edifici denominati Edificio Automazione e Controllo (Spalla Sud) ed Edificio ELE/HVAC (Spalla Nord). Tra di essi si svilupperà la barriera di Malamocco, costituita da cassoni di soglia, appoggiati sul fondo marino, a cui saranno incernierate le paratoie mobili; i cassoni ospiteranno una coppia di gallerie impianti sottomarine separate e affiancate, denominate galleria principale e secondaria, in cui verranno alloggiare le tubazioni, le canalizzazioni impiantistiche e le passerelle cavi necessarie al funzionamento della barriera; le gallerie saranno accessibili agli addetti per la manutenzione. Nella Spalla Sud, attraversato l'Edificio Automazione e Controllo, le medesime tubazioni e canalizzazioni impiantistiche proseguiranno in due tunnel servizi (principale e secondario) aventi configurazione analoga a quella delle gallerie: essi saranno privi di comunicazioni reciproche e presenteranno collegamenti solo impiantistici con gli edifici della Spalla Sud. L'accesso ai tunnel servizi del personale addetto alle manutenzioni avverrà attraverso vani scala collegati direttamente con l'esterno a quota +3,50 m.

A.1.3/B.1.3 Descrizione generale della Spalla Sud

Con riferimento alla tav. MV100P-PE-MFD-1002, la Spalla Sud della Bocca di Malamocco ospiterà, da ovest verso est, le seguenti opere:

- l'edificio automazione e controllo, posto sopra il cassone di Spalla Sud, da cui si accede alle gallerie dei cassoni di soglia. Nell'edificio sono alloggiate le sale elettriche e di controllo della barriera; una parte dell'edificio è destinato a uffici, servizi generali, oltre al magazzino di primo intervento a quota +0.50.
- immediatamente a sud, dove c'è l'attracco bettoline e mezzi navali minori provenienti dalla laguna, è previsto un attracco dedicato alle motolance di soccorso dei Vigili del Fuoco, in prossimità del quale sarà ubicato l'attacco per la motopompa VV.F. collegato alla rete idranti che si svilupperà nei tunnel servizi e nelle gallerie dei cassoni di soglia;


	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 8
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- verso est sono localizzati gli edifici tecnologici, fiancheggiati dai tunnel servizi praticabili, dove corre la distribuzione degli impianti a servizio degli edifici e della barriera. Va evidenziato che i tunnel servizi e parte degli edifici tecnologici verranno realizzati all'interno di uno spazio cavo, denominate vasche impianti, chiuso a livello del piano campagna con una soletta che interconnette tutti gli edifici e i tunnel servizi stessi, e delimitato lateralmente da palancolati rivestiti e impermeabilizzati con strutture in cemento armato; tale spazio è suddiviso, per mezzo di un setto in c.a., in due distinti volumi, individuati negli elaborati grafici e nel seguito della presente relazione come “vasche impianti” nord e sud, così articolate:
 - le due vasche non sono state considerate come volumi impiantistici ai fini della prevenzione incendi in quanto non sono previsti all'interno particolari utilizzi.
 - la vasca impianti nord (con fondo vasca a quota -5,00 m) contiene la vasca di raccolta acque meteoriche e il relativo locale tecnico; essa sarà accessibile, per le sole ispezioni, attraverso due scale di accesso indipendenti e collegate con l'esterno; su una di queste, inoltre, si attesterà una delle uscite di sicurezza di uno dei tunnel servizi. Un terzo accesso è costituito dalla rampa carrabile utilizzabile per eventuali manutenzioni.
 - la vasca impianti sud ospita alcuni edifici ed i diversi settori dei tunnel servizi, tutti sostenuti da apposite strutture in c.a. ancorate al fondo della vasca (quota -5,00 m); al di sotto di edifici, tunnel servizi e soletta di copertura, il volume libero della vasca impianti sarà accessibile, per le sole ispezioni, attraverso tre scale di accesso indipendenti e collegate esclusivamente con l'esterno; un quarto accesso è costituito dalla rampa carrabile utilizzabile per eventuali manutenzioni.

I volumi delle vasche ospiteranno quindi solo gli impianti di illuminazione e aerazione e saranno privi di materiali combustibili o infiammabili in fase di gestione; sarà quindi vietato il deposito di qualsiasi materiale.

A.1.4/B.1.4 Edifici e installazioni

La presente relazione illustra gli impianti di prevenzione incendi degli edifici della bocca di Malamocco, e precisamente:


 PORTAUAVERTE	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 9
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- l’Edificio Compressori
- l’Edificio Gruppi Elettrogeni
- l’Edificio Elettrico
- l’Edificio Stoccaggio Gasolio
- locale preparazione Acqua glicolata (adiacente all’edificio Compressori)
- l’Edificio Antincendio / Stoccaggio Acqua
- locale Aria Servizi Strumenti (adiacente all’edificio Compressori)
- l’Area Trattamento Acque
- l’Area Raffreddamento Compressori (sulla copertura dell’edificio elettrico)
- i Tunnel servizi.
- l’ Edificio Automazione e Controllo (inclusi uffici, servizi generali e magazzino) della Spalla Sud
- l’Edificio ELE/HVAC della Spalla Nord
- le Gallerie della barriera.

A.1.5/B.1.5 Inquadramento generale ai fini antincendio

Sotto il profilo della prevenzione incendi, il complesso degli edifici della Bocca di Malamocco rappresenta un insediamento con caratteristiche particolari, in parte non riconducibili ad alcuna delle attività elencate nel Decreto del Ministero dell’Interno 16/02/1982. Nondimeno, nel seguito della presente relazione verranno esaminati gli aspetti di sicurezza antincendio:

- dei tunnel servizi, come richiesto nel Parere prot. 43883 del 20/01/2004 della Commissione di Salvaguardia di Venezia
- degli edifici tecnologici del complesso più sopra elencati, ed in particolare di quelli che accoglieranno attività soggette ai controlli da parte del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco

 MUNICIPALITÀ DI LIDO DI OSTIA MARE	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 10
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- dalle gallerie impianti sottomarine nei cassoni di soglia
- degli edifici di spalla di barriera.

Le misure di prevenzione e protezione per la Bocca di Malamocco, illustrate nella presente relazione, riprendono le soluzioni previste nel progetto di prevenzione incendi della Bocca di Lido (già approvato dal Comando VV.F. con nota Prot. 7148 del 26/03/2009) ed includono altresì le ulteriori misure concordate con il Comando negli incontri successivi alla presentazione di tale progetto.

A.1.6/B.1.6 Attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

Ai sensi del DPR 151/2011 e del DM 7/8/2012, le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi presenti nell'insediamento della Bocca di Malamocco e che si considerano nel presente progetto sono quelle indicate nel Decreto medesimo ai punti:


nr 64 “Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di potenza complessiva superiore a 25 kW”

- nr 2 locali gruppi elettrogeni contenenti ciascuno nr 2 gruppi elettrogeni alimentati a gasolio, potenzialità 2000 kW ciascuno, per un totale di 4000 kW di potenza per ciascun locale gruppo elettrogeno;

nr 15 “Depositi di liquidi infiammabili e/o combustibili per uso industriale o artigianale con capacità geometrica complessivamente da 0,5 a 25 m³”-

nr 3 + nr 3 depositi, e più precisamente:

- nr 1 + nr 1 depositi ubicati nell'Edificio Stoccaggio Gasolio in due diversi locali, costituiti ciascuno da nr 1 serbatoio di deposito gasolio di capacità 18 m³ a servizio dei gruppi elettrogeni e delle motopompe antincendio;
- nr 1 + nr 1 depositi ubicati nell'Edificio Gruppi Elettrogeni costituiti ciascuno da nr 2 serbatoi di servizio di stoccaggio gasolio per i gruppi elettrogeni (serbatoi giornalieri) capacità 1 m³ ciascuno e nr 2 serbatoi di raccolta gasolio dai “troppo pieni” serbatoi giornalieri, capacità 1,8 m³ ciascuno;

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 11
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- nr 1 + nr 1 depositi ubicati nell' Edificio Antincendio / Stoccaggio acqua, costituiti ciascuno da nr 1 serbatoio giornaliero di stoccaggio gasolio a servizio delle motopompe antincendio, capacità 1 m³ ciascuno;

nr 17 “Depositi di oli lubrificanti, per capacità superiore a 1 m³” - nr 3 depositi, e più precisamente:

- nr 1 + nr 1 depositi ubicati nell'Edificio Gruppi Elettrogeni, costituiti ciascuno da nr 2 serbatoi di deposito olio lubrificante per i rispettivi gruppi elettrogeni, capacità 1,5 m³ ciascuno e nr 1 serbatoio di deposito olio lubrificante esausto proveniente da entrambi i gruppi elettrogeni, capacità 1,5 m³;

nr 95 “Vani di ascensori e montacarichi installati in edifici industriali” - nr 10 vani ascensori/montacarichi, di cui nr 2 nell'Edificio Compressori, nr 2 nell'Edificio Gruppi Elettrogeni, nr 2 nell'Edificio Elettrico, nr 2 nell'edificio Automazione e controllo di spalla Sud, nr 2 nell'Edificio ELE/HVAC di spalla Nord.

A.1.7/B.1.7 Norme di riferimento


Le norme specifiche di riferimento sono le seguenti:

per l'attività 64:

- Decreto del Ministero dell'Interno 22/10/2007, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”;
- DM 13/07 2011, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”.

per l'attività 15:

- Decreto del Ministero dell'Interno 28/04/2005, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi”, con riferimento al Titolo VI;

 REGISTRAR	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 12
	Rev. C0	Data 14/01/14		

per l'attività 95:

- Decreto del Ministero dell'Interno 15/09/2005, “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi”.


Per le altre attività, non regolate da specifiche disposizioni antincendio, si applicano i criteri generali di prevenzione incendi e le prescrizioni contenute nel:

- Decreto del Ministero dell'Interno 10/03/1998, “Criteri di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”.

Tra le norme generali di riferimento si richiamano le seguenti:

- Decreto del Ministero dell'Interno 30/11/1983, “Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi” (anche per le tavole grafiche allegate alla presente relazione);
- Decreto del Ministero dell'Interno 16/02/2007, “Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”;
- Decreto del Ministero dell'Interno 09/03/2007, “Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”.

La relazione tecnica di cui ai successivi punti A.2, B.2, B.3, B.4 è stata redatta in conformità a quanto indicato dal Decreto del Presidente della Repubblica 12/01/1998, nr 37, e dal Decreto del Ministero dell'Interno 04/05/1998.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 13
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.2 RELAZIONE TECNICA: GALLERIE E TUNNEL SERVIZI

A.2.0 GENERALITÀ

Nel complesso della Bocca di Malamocco saranno presenti una coppia di gallerie impianti, all'interno dei cassoni di soglia delle paratoie, e due tunnel servizi affiancati, realizzati nella "vasca impianti" sud e nella vasca lato mare posizionata ad Est del cassone di spalla Sud.


Come terminologia si è scelto di utilizzare, nella presente relazione come in tutti gli elaborati progettuali dell'insediamento in oggetto, il termine di **"galleria"** per indicare i percorsi impiantistici praticabili sottomarini ricavati nei cassoni di soglia, e il termine di **"tunnel"** per indicare quelli in superficie nell'area impianti. Gallerie e tunnel presentano aspetti di sicurezza antincendio analoghi, pertanto vengono trattati insieme in questa parte della relazione.

A.2.0.1 Gallerie

Si tratta di due gallerie, di lunghezza pari a circa 400 m ciascuna (v .tav. MV100-P-PE-MFD-1611), che corrono all'interno dei cassoni di soglia sul fondo marino a cui sono incernierate le paratoie mobili. Le gallerie sono percorse dalle tubazioni degli impianti per il sollevamento delle paratoie (tubazioni di aria compressa, acqua), dai cavidotti elettrici (passerelle di cavi fissate alle pareti), e dai canali di ventilazione delle gallerie stesse, nonché dalle tubazioni delle reti antincendio che sono previste a protezione delle gallerie e dalla tubazione dell'aria di respirazione di emergenza.

A lato della galleria principale saranno presenti una serie di locali tecnici, di tipi diversi, denominati rispettivamente "Locale connettore" e "Locale impianti" e "Locale valvole".

I locali connettori sono quelli che contengono gli elementi di giunzione (i gruppi cerniera-connettore) tra le paratoie mobili e i cassoni in cemento armato a cui esse sono incernierate. I locali impianti, i locali valvole e le gallerie contengono tubazioni, valvole, strumenti e quadri di modeste dimensioni con carico d'incendio pressoché nullo.

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 14
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.2.0.2 Tunnel

Nel complesso della spalla sud saranno presenti due tunnel servizi, uno principale ed uno secondario, installati nella “vasca impianti” sud.


I tunnel servizi sono passaggi sotterranei praticabili percorsi dalle linee impiantistiche (tubazioni aria compressa, acqua, canaline elettriche, etc.) a servizio del sistema di paratoie e degli edifici tecnici; si sviluppano appena sotto il piano di campagna, in senso est-ovest e nord sud tra gli edifici, di cui interconnettono le reti impiantistiche.

A.2.0.3 Assoggettabilità ai controlli di prevenzione incendi

Sia le gallerie impianti che i tunnel servizi non costituiscono attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, in quanto non sono inserite nell’elenco del Decreto del Ministero dell’Interno 16/02/1982, ma sono aree per le quali è stato comunque richiesto che venga espresso il parere del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco competente per territorio da parte della Commissione di Salvaguardia di Venezia (parere prot. 43883 del 20/01/2004).

Pertanto, nel seguito se ne esaminano gli aspetti di sicurezza antincendio, che sono simili per gallerie e tunnel, analizzando il rischio d’incendio e le misure di sicurezza che si intendono adottare per ridurre tale rischio e compensare quello residuo.

La relazione sarà articolata come previsto dal Decreto del Ministero dell’Interno 04/05/1998 per le attività non regolate da specifiche disposizioni antincendio.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 15
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.2.1 INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI DI INCENDIO

Nei sottoparagrafi seguenti vengono elencati gli elementi che permettono di individuare i pericoli di incendio presenti nelle gallerie e nei tunnel.

A.2.1.1 Destinazione d'uso

Si veda quanto descritto al precedente punto A.2.0.


A.2.1.2 Sostanze pericolose e loro modalità di stoccaggio

Le sostanze combustibili presenti sono limitate alle guaine di rivestimento dei cavi elettrici che percorrono le gallerie e i tunnel, in quanto le tubazioni impiantistiche principali che percorrono gallerie e tunnel non trasportano fluidi combustibili, ma aria compressa, acqua e acqua glicolata (solo nei tunnel).

I cavi elettrici sono contenuti in canaline fissate alle pareti laterali di ciascuna galleria e tunnel. I vassoi portacavi hanno larghezza di 800 mm per le gallerie principali e secondarie, su un massimo di quattro livelli, e di 600 mm per i tunnel su un massimo di undici livelli.

Si tratta di cavi non propaganti la fiamma, non propaganti l'incendio, a bassissima emissione di fumo e gas tossici/irritanti/corrosivi, e senza emissione di alogeni (c.d. cavi LS0H, Low Smoke Zero Halogen), che comunque costituiscono sostanzialmente il carico d'incendio presente nelle gallerie e nei tunnel.

Occorre accennare al fatto che la zona geografica sede delle bocche lagunari può contenere gas naturale e dal fondo marino possono essere emesse piccolissime quantità di gas che potrebbero filtrare nelle costruzioni attraverso eventuali microfessurazioni che potrebbero crearsi nella parte sottostante dei cassoni di soglia (dove saranno montate le paratoie delle barriere), che sono sotto il livello dell'acqua e che presentano una discreta superficie. Il fenomeno dovrebbe comunque essere limitato solo alle prime fasi della costruzione per il fatto che il fondale viene smosso e poi nel tempo le eventuali bolle di gas dovrebbero trovare altre vie di uscita.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 16
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Una valutazione della quantità di gas che potrebbe entrare all'interno delle gallerie è difficile. In ogni caso si tratterebbe di penetrazioni estremamente basse e limitate nel tempo. Le conclusioni della “Relazione di classificazione dei luoghi pericolosi” – documento MV100P-PE-MER-0205 allegato al presente progetto - sono le seguenti:

- gli edifici e i tunnel servizi nell'area impianti non sono interessati al fenomeno, pertanto sono classificati come “non pericolosi”;
- le gallerie e i locali nei cassoni di soglia potrebbero essere interessati al fenomeno: pertanto questo vengono classificate come Zona 2. L'esperienza di esercizio permetterà di validare le ipotesi assunte di classificazione o addirittura di declassificare le zone.


Questo rischio minimo di possibilità di infiltrazione di piccole quantità di gas nelle gallerie è abbondantemente compensato, come indicato nel seguito, con le misure di cui al punto A.2.2.4.1 (ventilazione forzata, ridondata), A.2.4.1 (impianti elettrici idonei alla classificazione dell'area) e A.2.4.5.1 (rivelazione gas).

A.2.1.3 Carico d'incendio

Nelle gallerie e nei tunnel gli unici materiali combustibili sono le guaine dei cavi elettrici e di segnale.

Per il calcolo del carico d'incendio si sono considerate le seguenti ipotesi:

- il volume delle canaline elettriche è riempito dai cavi con i seguenti coefficienti di riempimento:
 - 50% per la canalina contenente cavi di media tensione;
 - 80% per le due canaline contenenti cavi di potenza e bassa tensione;
 - 80% per la canalina contenente cavi per strumentazione e controllo;
- sono stati considerate tre tipologie “medie” di cavi per ogni tipo di alimentazione, e per esse si sono assunti i seguenti valori per il peso unitario e per il potere calorifico superiore (i cavi sono isolati con gomma etilenpropilenica (EPR) ad alto modulo in accordo alla norma CEI 20-22):

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 17
	Rev. C0	Data 14/01/14		

tipo di cavo	peso unitario [kg/m]	p.c.s. indicativo [kcal/kg]
3G1,5	0,170	2000
3G10	0,530	1000
4x120	4,700	500

i valori sono stati forniti da fabbricanti di cavi; i valori relativi al potere calorifico superiore sono stati indicati come sovrastimati rispetto al reale potere calorifico dei cavi, e sono stati assunti in mancanza di altri dati in letteratura;

- il calcolo è stato fatto per 1 m di galleria o tunnel, e il valore ottenuto per il carico d'incendio è stato ripartito sulla corrispondente superficie in pianta, considerando la sezione tipica.

Il calcolo del carico d'incendio è stato di seguito sviluppato sulla base delle disposizioni del D.M 09/03/2007 (“Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”).

Con riferimento a tale DM, si è ritenuto che la prestazione richiesta a gallerie e tunnel relativamente alla resistenza al fuoco sia il Livello III (“Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza”), che è peraltro il livello di prestazione che può ritenersi adeguato per la maggior parte delle costruzioni rientranti nel campo di applicazione del Decreto stesso.

Sulla base di tutte queste premesse si è ricavato quanto di seguito esposto.


A.2.1.3.1 Galleria principale

Volume canaline = $(0,80 \times 0,10) \times 4 = 0,32 \text{ m}^3$ per metro di galleria

Coefficienti di riempimento: v. punto A.2.1.3


C.d.i. = $320.160 \text{ kcal/m di galleria} = 72,76 \text{ kg l.s.e./m di galleria} = 1347,48 \text{ MJ/m di galleria}$

La galleria principale è larga circa 3,50 m, per cui la superficie in pianta di 1 m di galleria è $3,525 \text{ m}^2$:

 FEGEERSTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 18
	Rev. C0	Data 14/01/14		

C.d.i. specifico = $320.160 \text{ kcal/m} : 3,525 \text{ m}^2/\text{m} = 90.826 \text{ kcal/m}^2 = 20,64 \text{ kg/m}^2$

l.s.e. = $382,26 \text{ MJ/m}^2$

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 19
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Calcolo del carico d'incendio di progetto e della Classe secondo il D.M 09/03/2007

GALLERIE PRINCIPALI: CARICO DI INCENDIO SPECIFICO NOMINALE q_f

q_f carico di incendio specifico nominale [MJ/m²]

382,26

(essendo: $m_i = 1,00$; $\psi_i = 1,00$)

CALCOLO DEL CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO $q_{f,d}$

fattori δ

δ_{q1} **1,00**

A < 500 m²

δ_{q2} **1,00**

classe di rischio II

δ_n **0,37179**

δ_{n1}	0,60	impianto di estinzione automatica ad acqua nebulizzata
δ_{n2}	1,00	
δ_{n3}	0,90	impianto autom. di evacuazione forzata fumo e calore
δ_{n4}	0,85	impianto automatico di rivelazione e allarme incendi
δ_{n5}	0,90	squadra aziendale per lotta antincendio
δ_{n6}	0,90	rete interna di idranti UNI 45 e naspi
δ_{n7}	1,00	
δ_{n8}	1,00	
δ_{n9}	1,00	

$q_{f,d}$ carico di incendio specifico di progetto [MJ/m²]

$$= \delta_{q1} * \delta_{q2} * \delta_n * q_f$$

142,12

RICHIESTE DI PRESTAZIONE E CLASSE DI RESISTENZA AL FUOCO

Livello di prestazione richiesta al compartimento

Livello III

Classe di resistenza al fuoco minima necessaria per garantire il livello richiesto con $q_{f,d}$ =


142,12 MJ/m²

15

Classe di resistenza al fuoco di progetto

per le strutture portanti e separanti,

120

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 20
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Per i canali di ventilazione nelle gallerie si prescrive una classe di resistenza al fuoco REI 120 e la capacità di estrazione dei fumi caldi a 400°C per 2 ore.

Per gli elementi a tenuta idraulica si ammette una resistenza al fuoco A60.

Per un maggior dettaglio in merito alle caratteristiche di resistenza al fuoco di progetto delle gallerie e degli elementi contenuti, si rinvia al successivo punto A.2.4.2.

A.2.1.3.2 Galleria secondaria


Volume canaline = $(0,80 \times 0,10) \times 4 = 0,32 \text{ m}^3$ per metro di galleria

Coefficienti di riempimento: v. punto A.2.1.3

C.d.i. = 320.160 kcal/m di galleria = 72,76 kg l.s.e./m di galleria = 1347,48 MJ/m di galleria

La galleria secondarie è larga 3,27 m, per cui la superficie in pianta di 1 m di galleria è 3,27 m²:

C.d.i. specifico = $320.160 \text{ kcal/m} : 3,275 \text{ m}^2/\text{m} = 97.759 \text{ kcal/m}^2 = 22,22 \text{ kg/m}^2$
l.s.e. = 411,44 MJ/m²

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 22
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Per i canali di ventilazione nelle gallerie si prescrive una classe di resistenza al fuoco REI 120 e la capacità di estrazione dei fumi caldi a 400°C per 2 ore.

Per gli elementi a tenuta idraulica si ammette una resistenza al fuoco A60.

Per un maggior dettaglio in merito alle caratteristiche di resistenza al fuoco di progetto delle gallerie e degli elementi contenuti, si rinvia al successivo punto A.2.4.2.

A.2.1.3.3 Tunnel


Volume canaline = $(0,60 \times 0,10) \times 11 = 0,66 \text{ m}^3$ per metro di tunnel

Coefficienti di riempimento: v. punto A.2.1.3

C.d.i. = 839.138 kcal/m di tunnel = 190,71 kg l.s.e./m di tunnel = 3531,73 MJ/m di tunnel

Nel punto più stretto i tunnel con undici livelli di canaline elettriche sono larghi 3,00 m, per cui la superficie in pianta di 1 m di tunnel, in quelle posizioni, è 3,00 m²:

C.d.i. specifico = $839.138 \text{ kcal/m} : 3,00 \text{ m}^2/\text{m} = 279.713 \text{ kcal/m}^2 = 63,58 \text{ kg/m}^2$
l.s.e. = 1174,80 MJ/m²

 FEGEUSITAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 23
	Rev. C0	Data 14/01/14		

**Calcolo del carico d'incendio di progetto e della Classe secondo il
D.M 09/03/2007**

TUNNEL: CARICO DI INCENDIO SPECIFICO NOMINALE q_f

q_f carico di incendio specifico nominale [MJ/m²]

1174,80

(essendo: $m_i = 1,00$; $\psi_i = 1,00$)

CALCOLO DEL CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO $q_{f,d}$

fattori δ

δ_{q1}	1,00	$A < 500 \text{ m}^2$
δ_{q2}	0,80	classe di rischio I
δ_n	0,4131	
	δ_{n1}	0,60 impianto di estinzione automatica ad acqua nebulizzata
	δ_{n2}	1,00
	δ_{n3}	1,00
	δ_{n4}	0,85 impianto automatico di rivelazione e allarme incendi
	δ_{n5}	0,90 squadra aziendale per lotta antincendio
	δ_{n6}	0,90 rete interna di idranti UNI 45 e naspi
	δ_{n7}	1,00
	δ_{n8}	1,00
	δ_{n9}	1,00

$q_{f,d}$ carico di incendio specifico di progetto [MJ/m²]

$$= \delta_{q1} * \delta_{q2} * \delta_n * q_f$$

388,25

RICHIESTE DI PRESTAZIONE E CLASSE DI RESISTENZA AL FUOCO

Livello di prestazione richiesta al compartimento

Livello III

**Classe di resistenza al fuoco minima necessaria per garantire
il livello richiesto con $q_{f,d} =$**

388,25 MJ/m²

30


Classe di resistenza al fuoco di progetto

per le strutture portanti e separanti (esclusi i setti di sottocompartimentazione)

120

per setti e porte di sottocompartimentazione e altri elementi

60

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 24
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.2.2 DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Nei sottoparagrafi seguenti vengono descritte le condizioni ambientali delle aree oggetto di questa parte della relazione, al fine di consentire la valutazione del rischio connesso ai pericoli individuati.

A.2.2.1 Condizioni di accessibilità e viabilità


A.2.2.1.1 Gallerie

Alle gallerie si può accedere dai vani scala degli edifici di spalla posti alle estremità delle stesse, quindi dall'edificio Automazione e Controllo della Spalla Sud e dall'Edificio ELE/HVAC della Spalla Nord. Ognuno di questi edifici disporrà di due vani scala a prova di fumo, uno collegato alla galleria principale e uno a quella secondaria. La quota di camminamento in galleria è -21,05 m; tale quota viene mantenuta anche nel filtro fumo e nel corpo scala. Le scale proseguono fino a quota +3,50 m, dove sbarcano a livello piano campagna in androni passanti permanentemente aerati che, con brevissimi percorsi, immettono su spazio scoperto. Tali vani scala, che costituiscono anche le vie di fuga dalle gallerie, hanno rampe di larghezza 1,20 m; le porte di comunicazione con le gallerie avranno la stessa larghezza.

Per quanto riguarda la viabilità, le gallerie hanno sviluppo rettilineo, larghezza di 3,52 m le principali e di 3,27 m le secondarie, e lunghezza di 400 m. La quota del fondo delle gallerie è posta a -22,60 m, ma la quota pedonabile è a -21,05 m, ove sono posti grigliati metallici di idonee caratteristiche di resistenza meccanica.

A.2.2.1.2 Tunnel

I tunnel servizi della Spalla Sud si sviluppano attorno agli edifici e hanno accesso esclusivamente da rampe scale esterne (v. tav. MV100P-PE-MFD-1006). Hanno larghezza variabile, mai inferiore a 3 m, e sono percorsi da passerelle di camminamento di ispezione pedonabili (v. tav. MV100P-PE-MFD-1205). Nei tunnel servizi, le uscite di sicurezza verso l'esterno sono poste a distanze reciproche inferiori a 75 m (v. tav. MV100P-PE-MFD-1006).

 FSGE S.p.A.	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 25
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Va evidenziato che, per ragioni costruttive e di disponibilità di spazio, alcune delle scale di accesso ai tunnel servizi saranno condivise tra tunnel servizi principale e secondario; in tali situazioni, al fine di garantire la completa indipendenza del tunnel servizi principale dal secondario, tra questi e i vani scala vengono interposti dei filtri a prova di fumo, di caratteristiche REI 120, aerati per mezzo di camini di sezione netta non inferiore a 0,10 m² e sfocianti ad una quota non inferiore a 3 m rispetto al piano finito esterno.

A.2.2.2 Lay-out


A.2.2.2.1 Gallerie

Il lay-out tipico delle gallerie è riportato sulla tav. MV100P-PE-MFD-1611. A fianco della galleria principale sono presenti una serie di locali tecnici, che si ripetono nelle seguenti tipologie:

- locali connettori: sono i locali in cui le paratoie mobili sono fisicamente collegate con cerniere ai cassoni zavorrati sul fondo marino;
- locali impianti e locali valvole: vi transita il piping per il sollevamento delle paratoie.

Poiché i locali connettori sono stati considerati a potenziale rischio di allagamento (in caso di infiltrazioni d'acqua dal connettore), le porte di questi locali verso la galleria principale saranno di tipo stagno (oltre che tagliafuoco). All'interno dei locali valvole e dei locali impianti è stata prevista la possibilità di installare una camera iperbarica in acciaio, da montare in caso di necessità, per consentire ad un sommozzatore adeguatamente equipaggiato di accedere ai locali connettori nel caso in cui essi dovessero essere allagati, al fine di provvedere alle operazioni di riparazione.

I locali impianti e valvole di cui sopra saranno accessibili dalla galleria principale tramite porte REI 120 tenute normalmente chiuse; le porte stagne di accesso ai locali connettori, come quelle di accesso alla galleria drenaggi, saranno di tipo classificato A 60 (stagne e resistenti al fuoco per 60 minuti secondo IMO SOLAS).

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 26
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Analogamente a quanto richiesto dal Comando VV.F. per la Bocca di Lido, tra la galleria principale e secondaria saranno previsti opportuni passaggi di emergenza, dotati di porte a prova di fumo movimentabili elettricamente in ogni condizione (si veda il successivo par. A.2.2.3).

A.2.2.2.2 Tunnel

Il lay-out dei tunnel servizi è riportato sulla tav. MV100P-PE-MFD-1006.

Nei tunnel servizi sono installate le canaline per il passaggio dei cavi elettrici, le tubazioni dei fluidi di processo e le passerelle pedonabili per l'accesso e l'ispezione.


Come richiesto dal Comando VV.F., nei tunnel servizi verranno inseriti alcuni setti trasversali di sottocompartmentazione, aventi caratteristiche EI 60 e dotati di porte di pari resistenza al fuoco.

A.2.2.3 Caratteristiche delle aree in oggetto

A.2.2.3.1 Gallerie

Sono delimitate da pareti con caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120 e sono dotate, come detto, di talune aperture di comunicazione in emergenza tra galleria principale e secondaria. Ciascuna comunicazione è dotata di portello scorrevole avente le seguenti caratteristiche:

- azionamento elettrico mediante motore alimentato con linea preferenziale (sotto gruppo elettrogeno) realizzata con cavi resistenti al fuoco. In ogni caso, ad ulteriore garanzia di fruibilità in emergenza, viene installato, in entrambe le gallerie, a lato del portello, un generatore elettrico manuale per la sua apertura. La richiusura automatica del portello viene comandata da un temporizzatore;
- di tipo stagno nei confronti di possibili allagamenti, essendo in grado di tenere un battente d'acqua di almeno 25 m;
- a tenuta di fumo;

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 27
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- dimensioni nette: 1,00 m x 0,90 m (altezza); tali dimensioni sono quelle massime possibili, considerata la presenza dell'impiantistica sopra descritta e della necessità di garantirne l'accessibilità.

A.2.2.3.2 Tunnel

Analogamente alle gallerie e per gli stessi motivi, i tunnel principali e secondari sono tra loro separati da pareti con caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120, prive di comunicazioni; i tunnel servizi comunicano con i diversi edifici unicamente attraverso appositi passaggi impiantistici; per le persone, l'esodo da ognuno dei tunnel servizi avviene esclusivamente attraverso una delle uscite di sicurezza (dislocate a distanza reciproca mai superiore a 61 m) che adducono su vani scala collegati direttamente con l'esterno

A.2.2.4 Aerazione


A.2.2.4.1 Gallerie

Le gallerie principale e secondaria, ubicate sotto il livello del mare, sono previste corredate di impianti di ventilazione e condizionamento al fine di ottenere tre scopi principali:

- evitare il principio di formazione di condense, all'interno delle gallerie, sulle pareti verticali e solette;
- proteggere dalla aggressività di natura chimica le installazioni elettromeccaniche previste nelle gallerie e nei locali tecnici adiacenti alla galleria principale;
- creare le minime condizioni climatiche in modo da permettere gli interventi gestionali, di manutenzione ordinaria e straordinaria previsti nell'arco dell'anno solare.

Gli impianti di raffrescamento - riscaldamento sono previsti con funzionamento a tutt'aria esterna (nessun ricircolo).


Il ricambio di aria previsto è normalmente di 2,5 vol / h / ambiente (con le condizioni climatiche esterne intermedie) e di 4 vol / h / ambiente con le condizioni climatiche esterne estreme o in presenza di persone.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 28
	Rev. C0	Data 14/01/14		

In caso di emergenza in uno dei settori compartimentati (incendio, o segnalazione di allarme dall'impianto di rivelazione di gas naturale) è previsto per che il sistema del medesimo compartimento la portata d'aria esterna venga elevata a 6 vol / h / ambiente, mentre nei settori non interessati dall'emergenza è previsto che essi continuino a funzionare con le portate d'aria relative al funzionamento in condizioni ordinarie.

In caso di emergenza incendio che colpisca un compartimento della galleria è prevista la seguente sequenza:

- 1 - quando l'impianto di rivelazione fumi/calore che sorveglia tutti i compartimenti in cui sono suddivise le gallerie, invia un segnale di allarme relativamente ad uno dei compartimenti, contemporaneamente attiva le seguenti azioni:
 - esclude automaticamente, con la chiusura di serrande interne alle UTA, le sezioni di trattamento termico dell'aria della UTA (Unità di Trattamento Aria) a servizio di quel compartimento colpito, porta la ventilazione a 6 vol/h e contemporaneamente apre automaticamente le serrande di presa diretta di aria esterna e di espulsione aria delle sezioni di ventilazione, in modo che sia realizzata, per il compartimento colpito, l'estrazione ed espulsione meccanica verso l'esterno di aria e fumi;
 - attiva la sezione dell'impianto di spegnimento ad acqua nebulizzata che protegge quel compartimento, con un ritardo rispetto alla segnalazione di allarme impostato a 180 secondi, sufficiente a consentire lo spostamento delle persone eventualmente presenti nel compartimento colpito in uno adiacente (ciò al solo scopo di rendere l'esodo più agevole, perchè l'estinguente in forma di "mist" riduce, anche se di poco, la visibilità; è però compatibile con la presenza di persone);
- 2 - quando si è certi che nel compartimento colpito non sono più presenti persone, la mandata e l'estrazione di aria da tale compartimento può essere ridotta al minimo o fermata completamente manualmente dall'operatore, al fine di non asportare una quantità eccessiva di estinguente (mist); gli altri compartimenti saranno normalmente ventilati a 4 vol/h;


 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 29
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- 3 - in caso l'incendio dovesse assumere proporzioni maggiori (anomalia nel funzionamento dell'impianto ad acqua nebulizzata), l'operatore può variare, a seconda delle necessità, la velocità dei ventilatori di mandata (che sono dotati, come quelli di estrazione, di inverter) da 6 vol / h fino quasi ad azzerarla; ciò al fine di non alimentare l'incendio e spegnerlo per soffocamento.

L'impianto di estrazione fumi sarà realizzato in modo che ne sia garantita la corretta funzionalità per 2 ore nelle condizioni di incendio naturale prevedibili in galleria, come definite in apposita relazione; quindi i ventilatori saranno di tipo resistente alla temperatura di 400°C per un periodo non inferiore a due ore (classificazione F₄₀₀ 120 secondo DM 16/02/2007); i canali di mandata e di aspirazione saranno realizzati con materiali idonei (camicia interna in acciaio AISI 316L coibentato con materassino speciale e camicia esterna in acciaio AISI 304) con grado di resistenza al fuoco complessiva REI 120 (costituiscono quindi un compartimento al fuoco dalle gallerie fino alle macchine UTA in copertura) e installati con la giusta tecnica, in modo da garantirne la resistenza meccanica e i requisiti di tenuta e isolamento per almeno 2 ore nelle condizioni di incendio naturale sopra specificate (fumi caldi a 400°C), come concordato con il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Venezia. Vedere al riguardo la relazione tecnica MV100P-PE-MFR-1002-B2 "Modellazione fluidodinamica dell'incendio e modellazione dell'esodo per le gallerie sottomarine", in cui viene analizzato l'andamento delle temperature, in caso di incendio, all'interno delle gallerie.

Questi requisiti consentiranno:

- di estrarre i fumi caldi dal compartimento colpito da incendio con la certezza che l'innalzamento della temperatura della superficie esterna dei canali nei compartimenti adiacenti che vengono attraversati sia tale da non propagare per irraggiamento l'incendio nel compartimento adiacente;
- di garantire che i canali nei tratti compresi nel compartimento colpito mantengano la propria resistenza meccanica e la propria funzio-

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 30
	Rev. C0	Data 14/01/14		

nalità, con riferimento anche ai dispositivi utilizzati per il loro stoffaggio a soffitto.

I canali di ventilazione con resistenza al fuoco REI 120 sono continui (senza serrande tagliafuoco lungo il percorso) dal relativo compartimento in galleria fino alla copertura dell'edificio dove sono installate le macchine UTA..

- 4 - ad estinzione avvenuta (da parte dell'impianto ad acqua nebulizzata e/o con mezzi manuali, o per soffocamento) e dopo un controllo che la temperatura sia scesa a livelli normali (tramite le 2 sonde Pt100 previste in ogni compartimento) si decide se attivare di nuovo la ventilazione, in modo da consentire, ad emergenza terminata, una efficace bonifica dai fumi di combustione del compartimento colpito.

Risulta quindi possibile spegnere e riattivare manualmente la ventilazione forzata da remoto (sala controllo dell'edificio di spalla, da cui si possono azionare manualmente le UTA a servizio delle gallerie, che sono poste sulle coperture degli edifici stessi), variare con continuità la portata dei ventilatori da 6 vol /h a zero.


In ogni caso le procedure di spegnimento e la conseguente ventilazione dovranno essere affinate e confermate dopo una fase di collaudo e verifica dei sistemi, che dovranno essere testati in campo con un "incendio di prova".

A.2.2.4.1 Tunnel

L'aerazione dei diversi settori in cui è suddiviso ciascun tunnel servizi (v. par. A.2.4.6), anche ai fini antincendio, viene realizzata attraverso vani di ventilazione naturale e torrini di ventilazione forzata.

La superficie totale netta di aerazione permanente sarà non inferiore a 1/160 della superficie in pianta di ciascuna sezione dei tunnel servizi e verrà integrata da un impianto di ventilazione meccanica in grado di garantire 3 ricambi/ora. Le aerazioni saranno il più possibile distribuite lungo lo sviluppo dei tunnel servizi.

La distanza tra due successive aperture di aerazione è mediamente di 20 m.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 31
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.2.2.5 Massimo affollamento

A.2.2.5.1 Gallerie

Normalmente non sono presenti persone nelle gallerie.

Si stima in nr. 5 unità il numero massimo di persone che possono essere presenti in una tratta di 60 m di galleria per operazioni di ispezione, o in fase di interventi gestionali, di manutenzione ordinaria e straordinaria.

A.2.2.5.2 Tunnel

Normalmente non sono presenti persone nei tunnel.

Si stima che il numero massimo di persone che possono essere presenti nel sistema dei tunnel per operazioni di ispezione, o in fase di interventi gestionali, di manutenzione ordinaria e straordinaria, sia di nr 10 unità.


A.2.2.6 Vie di esodo

A.2.2.6.1 Gallerie

Le vie di fuga da ciascuna galleria, principale e secondaria, sono costituite dai vani scala degli edifici di Spalla posti alle estremità delle stesse (spalla nord e spalla sud).

Si tratta di vani scala a prova di fumo, che si sviluppano dalla quota delle gallerie (-21,05 m) al piano di campagna, posto a quota +3,50 m (le quote sono riferite al livello medio del mare). I vani scala conducono, nei due edifici di spalla, in androni passanti permanentemente aerati a livello piano campagna che, con brevissimi percorsi, immettono su spazio scoperto all'esterno.

Per l'esodo in sicurezza delle persone eventualmente presenti è previsto un sistema di riporto delle segnalazioni di allarme incendio all'interno di ogni compartimento delle gallerie (due segnalatori per compartimento), con segnalazione del compartimento colpito da incendio e conseguente indicazione della direzione di fuga.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 32
	Rev. C0	Data 14/01/14		

E' previsto un sistema di comunicazione di sicurezza tra i vari compartimenti delle gallerie e tra le gallerie e l'esterno, con possibilità di effettuare anche chiamate telefoniche, la cui funzionalità sarà garantita anche in emergenza (si veda il successivo punto A.2.4.6).


Il percorso di esodo da un qualsiasi punto di una galleria si articola pertanto in un tratto orizzontale all'interno della galleria stessa, di lunghezza non superiore, nel più sfavorevole dei casi, a 300 m; quindi si oltrepassa un filtro a prova di fumo REI 120 e si entra in uno dei vani scala a prova di fumo di cui sopra.

Le rampe dei vani scala hanno larghezza di 1,20 m; le porte di comunicazione con le gallerie avranno la stessa larghezza, che è quella minima del percorso di esodo in tutto il suo sviluppo.

La larghezza delle vie di esodo è ampiamente sufficiente in rapporto ai valori di massimo affollamento, anche considerando il caso in cui una sola di esse sia disponibile e anche considerando una capacità di deflusso di 33 persone/modulo, dato il dislivello da superare.

La relativa lunghezza del percorso di esodo è compensata come segue:

- dalla disposizione di elementi di compartimentazione, che segmentano le gallerie in tratti di 60 m di lunghezza, dotati di porte di passaggio resistenti al fuoco, che consentono alle persone eventualmente presenti di spostarsi dal compartimento colpito ad uno adiacente con breve percorso;
- dalla presenza, tra la galleria principale e quella secondaria, di aperture di comunicazione per il passaggio dall'una all'altra in caso di emergenza, dotate di portelli di sfuggita a tenuta di fumo;
- dagli impianti di protezione attiva, che sono al massimo livello di quanto realizzabile con la tecnologia attuale:
 - rivelazione d'incendio con rivelatori a doppia tecnologia ottica-termovelocimetrica e cavi termosensibili per ridurre al minimo il tempo di allarme;
 - mezzi di estinzione manuali costituiti da idranti UNI 45, naspi DN 25 ed estintori portatili per un rapido controllo di ogni focolaio d'incendio;

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 33
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata, per una completa estinzione degli incendi;
- dalla presenza in galleria di “air liner” (respiratori di emergenza ad adduzione di aria, collegati ad una tubazione dedicata - per ogni galleria - della rete di aria compressa con apposite tubazioni flessibili e riduttori di pressione), dispositivi di protezione individuale al posto degli autorespiratori con bombole d’aria. La rete di aria compressa sarà alimentata dai compressori ubicati nell’edificio Aria servizi e Strumenti. La loro alimentazione elettrica sarà sia di tipo ordinario dalla rete ENEL, sia preferenziale dai gruppi elettrogeni; sarà inoltre presente una riserva d’aria in apposito serbatoio da 12 m³: l’alimentazione di aria compressa sarà, pertanto, sempre garantita, anche in emergenza;
- dalla informazione e formazione specifica fatta alle persone che potranno operare all’interno delle gallerie sui rischi connessi con il particolare luogo di lavoro.


L’esodo di persone eventualmente infortunatesi in galleria potrà avvenire con i vani ascensore/montacarichi posti all’interno dei vani scala, le cui dimensioni di cabina consentono di classificarli come montalettighe. Essi saranno utilizzabili anche in emergenza, in quanto avranno due alimentazioni elettriche, preferenziale e di emergenza (da gruppo elettrogeno).

A.2.2.6.2 Tunnel


I tunnel servizi si sviluppano attorno agli edifici e hanno accesso esclusivamente attraverso vani scala collegati con il piano scoperto esterno (v. tavv. MV100P-PE-MFD-1006 e MV100P-PE-MFD-1002), che ne costituiscono anche le vie di esodo.

Le rampe scale hanno quasi ovunque larghezza almeno pari a 1,20 m, e comunque mai inferiore a 0,90 m (anche i grigliati pedonabili all’interno dei tunnel servizi sono da 1,20 m).

Le uscite verso l’esterno sono poste a distanza reciproca non superiore a 66 m: i percorsi di esodo dai tunnel servizi sono quindi piuttosto brevi.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 34
	Rev. C0	Data 14/01/14		

I tunnel servizi saranno peraltro sorvegliati da un impianto di rivelazione e allarme incendi, come meglio descritto al successivo punto A.2.4.5: ciò consentirà di allertare precocemente le persone eventualmente presenti e di accorciare i tempi complessivi di esodo.

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 35
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.2.3 VALUTAZIONE QUALITATIVA DEL RISCHIO

A.2.3.1 Valutazione qualitativa del livello di rischio per le aree gallerie e tunnel

A.2.3.1.1 Premesse

La valutazione del livello del rischio incendio viene condotta secondo quanto indicato nel Decreto del Ministero dell'Interno 10/03/1998 ("Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"), sulla base dei pericoli individuati (elencati al precedente punto A.2.1.) e delle condizioni ambientali in cui essi sono inseriti (descritte al precedente punto A.2.2.).


A.2.3.1.2 Individuazione dei lavoratori e di altre persone presenti esposte a rischi d'incendio

Non si prevede la presenza di persone soggette a rischi particolari di incendio, in quanto:

- non vi sarà presenza di pubblico occasionale che possa determinare situazioni di affollamento;
- le persone saltuariamente presenti avranno familiarità con i luoghi e le relative uscite di sicurezza, e saranno adeguatamente informate sui pericoli di incendio, saranno formate sulle prime misure antincendio da adottare e non avranno impedimenti fisici all'esodo in caso di allarme;
- le vie di esodo saranno adeguate e facilmente individuabili e percorribili;
- non saranno presenti aree a rischio specifico di incendio.

A.2.3.1.3 Classificazione del livello di rischio

Le gallerie impianti e i tunnel servizi, oggetto di questa parte della relazione, non costituiscono attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del D.M. 16/02/1982, ma sono aree per le quali è stato comunque richiesto che venga espresso il parere del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco da parte della

 TECNITALIA	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 36
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Commissione di Salvaguardia di Venezia (parere prot. 43883 del 20/01/2004), dato che si tratta di realizzazioni non comuni, che presentano particolari aspetti di sicurezza antincendio, ed anche per la loro collocazione all'interno di un insediamento con caratteristiche molto peculiari.

Peraltro sia le gallerie impianti che i tunnel servizi sono aree per le quali non sussistono rischi di incendio elevato, in quanto:


- non vi è presenza di materiali facilmente combustibili (le guaine di rivestimento dei cavi elettrici sono difficilmente combustibili, per essere innescate occorre che si verifichi un sovraccarico prolungato delle linee elettriche, che però sarebbe rilevato dagli organi di protezione); non sussistono, quindi, elevate probabilità di sviluppo di un incendio;
- non sussistono neppure forti probabilità di propagazione delle fiamme, qualora queste riuscissero a svilupparsi, in quanto le guaine dei cavi elettrici sono di tipo non propagante la fiamma e a bassa emissione di fumo, per cui anche se il loro potere calorifico non è trascurabile – come si è visto nel paragrafo relativo alla determinazione dei carichi d'incendio – la probabilità che tale potere calorifico abbia effettivamente a liberarsi è oltremodo modesta;
- non sono presenti sorgenti di innesco o condizioni di esercizio tali da rendere probabile l'innesco di un focolaio (il pericolo potrebbe essere relativamente maggiore nelle fasi di manutenzione, per le quali verranno però codificate specifiche procedure che prevederanno una serie di misure precauzionali volte a ridurre al minimo ogni possibile fonte di innesco).

Per tutto quanto sopra esposto si valuta pertanto che i tunnel servizi (sia quelli posizionati nella vasca impianti, sia quelli interrati al suo esterno) siano classificabili come **luoghi a rischio di incendio medio**.

A.2.3.2 Indicazione degli obiettivi di sicurezza

Gli obiettivi di sicurezza assunti sono i seguenti:

- ridurre la probabilità di insorgenza degli incendi;
- nel caso in cui si sviluppi un incendio:


	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 37
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- assicurare l'esodo di persone eventualmente presenti;
- facilitare l'intervento delle squadre di soccorso dei Vigili del Fuoco;
- evitare il collasso delle strutture;
- evitare che vengano danneggiate le componenti impiantistiche presenti nei tunnel servizi;
- limitare il più possibile la propagazione dell'incendio.

A.2.3.3 Indicazione delle modalità con cui vengono perseguiti gli obiettivi di sicurezza

Per perseguire gli obiettivi di cui al precedente punto A.2.3.2 verranno messi in atto i seguenti provvedimenti:

- limitazione delle possibili fonti di innesco;
- rilevazione precoce di eventuali principi di incendio;
- realizzazione di una compartimentazione REI 120 tra i tunnel servizi primario e secondario e di sottocompartimentazioni con setti e porte di caratteristiche EI 60;
- realizzazione di idonee aperture di aerazione naturale e di torrini di estrazione forzata per consentire l'evacuazione del fumo e del calore;
- predisposizione di idonei impianti di estinzione automatica;
- posizionamento di idonei impianti fissi di estinzione manuale e di mezzi di estinzione portatili, a disposizione delle squadre di soccorso;
- predisposizione di tutti gli accorgimenti atti a garantire l'esodo in sicurezza delle persone eventualmente presenti;
- adeguata formazione e informazione dei lavoratori che opereranno all'interno dei luoghi in oggetto.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 38
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.2.4 COMPENSAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO

In questo paragrafo sono trattate la descrizione dei provvedimenti che verranno adottati nei confronti dei pericoli e delle condizioni ambientali descritti ai paragrafi precedenti, e la descrizione delle misure preventive e protettive assunte per ridurre al minimo il rischio di incendio e controllare il rischio residuo.

Al fine di renderle organiche, tali descrizioni sono state articolate in sottoparagrafi.

A.2.4.1 Limitazione delle possibili fonti di innesco

Nelle gallerie e nei tunnel servizi verrà esposta la segnaletica di sicurezza e di divieto prevista dal D. Lgs. 14/08/1996, nr D.Lgs. n.81 del 9/04/2008, e in particolare i seguenti segnali:

- segnale indicante il divieto di fumare;
- segnale indicante il divieto di depositare sostanze infiammabili;
- segnale indicante il divieto di usare fiamme libere.

L'esecuzione di lavori di saldatura, taglio di tubazioni o altre parti impiantistiche ed altre operazioni che possano causare fonti di innesco sarà limitato alle fasi di manutenzione, per le quali verranno adottate particolari procedure codificate volte a ridurre al minimo il rischio di insorgenza di un focolaio di incendio.


Gli impianti elettrici verranno realizzati in conformità alle norme CEI.

Le linee elettriche verranno opportunamente protette dai sovraccarichi e dai cortocircuiti.

A.2.4.2 Resistenza al fuoco delle strutture – Caratteristiche di resistenza al fuoco di altri elementi costruttivi

A.2.4.2.1 Gallerie

In merito alle caratteristiche di resistenza al fuoco di progetto delle gallerie, si è fatta la seguente distinzione (si veda anche il precedente punto A.2.1.3):

 MUNICIPALITÀ di Venezia	Rev. C2	Data 05/05/14	EI. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 39
	Rev. C0	Data 14/01/14		


- le strutture portanti verticali e orizzontali delle gallerie, le pareti che le suddividono in compartimenti e le porte di passaggio in esse inserite, verranno realizzate o installate con caratteristiche di resistenza al fuoco R/REI/EI 120 o superiori- nonostante la Classe minima sia molto inferiore - data l'importanza dell'opera e il livello di affidabilità complessivamente richiesto alle opere mobili per la Salvaguardia di Venezia; anche le porte non motorizzate di accesso ai locali tecnici sono REI 120.
- per le serrande tagliafuoco sui canali dell'aria previste sulle derivazioni dalle gallerie ai locali impianti si devono prevedere caratteristiche di resistenza al fuoco EI 120 (secondo EN 1366-2, EN 1363-1, EN 13501-3:2005+A1:2009). Per altri componenti come sigillature, giunti e simili si deve sempre fare riferimento a REI 120.
- per quanto riguarda i canali dell'impianto di ventilazione e climatizzazione delle gallerie, che in caso di incendio funziona anche come impianto di estrazione fumi, come concordato con il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Venezia essi saranno realizzati con caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120 che ne garantiscano la corretta funzionalità per almeno 120 minuti a 400°C se sottoposti alle condizioni di incendio naturale in galleria definite nella relazione MV100P-PE-MFR-1002-B2 "Modellazione fluidodinamica dell'incendio e modellazione dell'esodo per le gallerie sottomarine".

A.2.4.2.2 Tunnel

Le strutture portanti verticali e orizzontali dei tunnel verranno realizzate con elementi costruttivi aventi caratteristiche di resistenza al fuoco R/REI 120; i setti di sottocompartimentazione in cui verranno suddivisi i tunnel servizi - e le porte in essi inserite - saranno di tipo EI 60 (data la loro bassa criticità); il grado di resistenza al fuoco degli elementi costruttivi è dunque superiore al valore delle corrispondenti Classi d'incendio determinate al precedente punto A.2.1.3.

A.2.4.3 Reazione al fuoco dei materiali

Tutti i materiali utilizzati per la realizzazione dei tunnel e gallerie saranno di classe 0 o al più di classe 1 di reazione al fuoco (o classi equivalenti ai sensi del siste-

 REGISTRATO	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 40
	Rev. C0	Data 14/01/14		

ma di classificazione europeo di cui al decreto del Ministro dell'interno 10 marzo 2005, tenendo conto delle corrispondenze tra classi di reazione al fuoco stabilite dal decreto del Ministro dell'Interno 15 marzo 2005).

A.2.4.4 Aerazione

Le gallerie impianti saranno dotate di un impianto di ventilazione, in grado di funzionare, anche in presenza di incendio e per almeno due ore, quale impianto di evacuazione forzata di fumi caldi, come meglio descritto al precedente punto A.2.2.4.1.

I tunnel saranno dotati di aperture di aerazione naturale, come indicato al precedente punto A.2.2.4.2.

I sistemi di ventilazione, forzata o naturale, consentiranno l'evacuazione del fumo e del calore prodotti da un eventuale incendio, allo scopo sia di agevolare l'esodo di persone eventualmente presenti e l'accesso e la visibilità alle squadre di soccorso, sia impedire il collasso delle strutture portanti (peraltro da escludere, date le modalità costruttive e i materiali utilizzati).

A.2.4.5 Rivelazione precoce e allarme incendi


Le aree oggetto di questa parte della relazione saranno controllate da impianti di rivelazione e allarme incendi progettati e realizzati a regola d'arte.

I tipi di sensori previsti sono indicati nella tabella "Impianti di rivelazione incendio e gas metano - Tabella riassuntiva componenti installati" allegata alla presente relazione (documento MV100P-PE-MFR-0103) e di seguito riassunti; per la logica di funzionamento degli impianti si fa invece riferimento alla relazione "Impianto rivelazione incendio e gas naturale – Specifica tecnica", anch'essa allegata (documento MV100P-PE-MFS-0101).

A.2.4.5.1 Gallerie

Per le gallerie principali e secondarie sono previste:

- rivelazione fumi con rivelatori ottici/termici (doppia tecnologia);

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 41
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- rivelazione d’incendio con cavi termosensibili disposti sopra i cavi nelle passerelle;
- pulsanti di allarme incendio manuali;
- rivelatori di gas naturale.

La descrizione degli impianti e dei loro componenti, la logica di funzionamento e le azioni comandate dagli impianti di rivelazione incendi sono esposte nella relazione MV100P-PE-MFS-0101 sopra richiamata ed allegata al presente progetto.

In relazione alla remota possibilità di infiltrazione nelle gallerie di gas naturale, di cui al precedente punto A.2.1.2, è prevista l’installazione di specifici rivelatori. In presenza di concentrazioni di gas significative (comunque convenientemente inferiori al L.E.L.) l’impianto di rivelazione gas provocherà l’emissione di segnali di allarme locali e nel locale Guardiania sempre presidiato (Centro gestione emergenze) ubicato nell’Edificio Automazione e Controllo della Spalla Sud, e aumenterà la portata della ventilazione forzata a 6 vol / ora.

A.2.4.5.2 Tunnel

Per i tunnel servizi sono previste:


- rivelazione fumi con rivelatori ottici/termici (doppia tecnologia);
- rivelazione d’incendio con cavi termosensibili disposti all’interno dei cavidotti;
- pulsanti di allarme incendio manuali.

Per la descrizione degli impianti e delle logiche di funzionamento si rinvia alla relazione MV100P-PE-MFS-0101 allegata.

A.2.4.6 Sistema di comunicazione di emergenza

A.2.4.6.1 Impianto Interfonico

Nelle gallerie impianti è indispensabile, in caso di incendio, che le persone presenti in qualsiasi compartimento in cui è segmentata la galleria, siano informati tem-

 REPUBBLICA	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 42
	Rev. C0	Data 14/01/14		

pestivamente non solo della presenza di un allarme incendio, ma anche di quale sia il compartimento colpito da incendio e, conseguentemente, in quale delle due direzioni sia possibile l'esodo in sicurezza.

Per questo motivo in ogni compartimento verrà installato almeno un pannello ottico-acustico che riporti tali segnalazioni di allarme provenienti dalla centrale dell'impianto di rivelazione e allarme incendi e che indichi quindi in quale compartimento si è sviluppato l'incendio e la direzione della via di fuga..

E' prevista inoltre l'installazione di un impianto di comunicazione di emergenza che consenta di mettere in comunicazione ogni compartimento delle gallerie con gli altri compartimenti e con l'esterno.


Esso farà parte del sistema di comunicazione interna di emergenza a servizio dell'intero insediamento, gestito da una centrale digitale (Centrale Intercom) nell'Edificio Automazione e Controllo. Tale centrale è collegabile alle linee telefoniche esterne del gestore pubblico.

In tutti gli edifici saranno installate apposite stazioni interfoniche. In particolare nelle gallerie dei cassoni di soglia saranno installate stazioni di comunicazione in viva voce e via cornetta.

La centrale Intercom sarà impiegata anche per la funzione di diffusione di messaggi preregistrati, anche di emergenza e di evacuazione, soprattutto nelle gallerie dei cassoni di soglia. A tale scopo la centrale sarà interfacciata con la centrale di controllo della rivelazione incendio (installata nel locale Guardiania/Centro gestione emergenze dell'Edificio Automazione e Controllo – Uffici e Servizi Generali). I messaggi saranno trasmessi mediante apposite trombe e altoparlanti.

A.2.4.6.2 Impianto a “cavo fessurato”

Come richiesto dal locale Comando dei Vigili del Fuoco, nelle gallerie verrà installato un impianto di radiopropagazione a “cavo fessurato” (funzionante ad una frequenza dedicata del centro di controllo MOSE, per la quale si dovrà richiedere l'autorizzazione all'Ente competente), per permettere le comunicazioni via radio all'interno delle gallerie stesse e tra queste e l'esterno con le apparecchiature in dotazione ai Vigili del Fuoco, senza che questi debbano togliere gli autorespiratori.

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 43
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.2.4.7 Compartimentazione

Come già detto in precedenza, le pareti longitudinali dei tunnel e delle gallerie impianti hanno caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120.


Le gallerie contano quattro punti di intercomunicazione tra loro, dotati di portelli manovrabili in ogni condizione, come meglio descritto nel par. A.2.2.3.1. Tali portelli saranno stagni e a tenuta di fumo.

Le gallerie impianti hanno lunghezza complessiva di circa 400 m ciascuna, e sono segmentate in compartimenti di lunghezza massima 60 m con setti trasversali aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120, muniti di porte di passaggio di pari caratteristiche (v. tav. MV100P-PE-MFD-1611). Tali setti sono disposti a metà di ciascun cassone (lungo anch'esso 60 m), per evitare di posizionarli in corrispondenza delle zone di giunzione tra un cassone e quello successivo. Le porte di passaggio di cui sopra saranno normalmente chiuse, in quanto generalmente non saranno presenti persone in galleria. Sono però previsti elettromagneti per la ritenuta delle ante in posizione aperta, che verranno attivati nei periodi di presenza di persone nelle gallerie per controlli o manutenzioni, in modo che le porte possano essere trattenute in posizione di apertura per facilitare gli spostamenti del personale, ma essere rilasciate automaticamente e tempestivamente con la disattivazione dei magneti da parte dell'impianto di rivelazione fumi in caso di principio d'incendio. In corrispondenza di ogni porta sarà inoltre installato un pulsante di rilascio del relativo magnete, per lo sgancio manuale della porta attuabile dalla squadra di manutentori al suo allontanamento.

Lateralmente la galleria principale è separata dai locali tecnici (locali impianti e locali valvole) da porte REI 120, e dai locali connettori da porte stagne A 60.

Con questa compartimentazione:

- si riduce la possibilità di propagazione di un incendio che colpisca un compartimento a quelli adiacenti;
- si agevola l'esodo in sicurezza delle persone eventualmente presenti, che possono portarsi immediatamente in un compartimento adiacente a quello colpito e allontanarsi verso le scale di uscita all'esterno;

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 44
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- si limita la propagazione dei fumi, consentendo un corretto funzionamento dell'impianto di evacuazione forzata degli stessi;
- si consente un corretto intervento dell'impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata, concentrandone l'azione sul compartimento colpito (ed eventualmente, se necessario, su uno ad esso adiacente).

Nei tunnel vengono inseriti alcuni setti trasversali di sottocompartimentazione, aventi caratteristiche REI 60 e dotati di porte di pari resistenza al fuoco.

Le caratteristiche di resistenza al fuoco delle strutture di separazione sono superiori alla Classe delle gallerie determinata al precedente punto A.2.1.3.


A.2.4.8 Mezzi e impianti di protezione ed estinzione degli incendi

A.2.4.8.1 Impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata

Sia le gallerie impianti che i tunnel servizi saranno protetti da un impianto fisso di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata. Le caratteristiche e le prestazioni di tale impianto sono descritte in dettaglio nella relazione MV100P-PE-MFR-1006 allegata al presente progetto, alla quale si rinvia.

Si sottolinea solamente che l'impianto ad acqua nebulizzata a protezione delle gallerie è omologato dal "VdS" (o Ente equivalente) per spegnimento in "cable tunnels" (gallerie di cavi), e garantisce l'estinzione completa ("extinguishing mode") dell'incendio all'interno della galleria impiantistica, agendo mediante l'attivazione di una o due sezioni da 30 metri del sistema water mist stesso. Ciò allo scopo di rendere minima la necessità di un intervento di estinzione manuale diretto delle squadre di soccorso in galleria in presenza d'incendio. La tipologia di sistema è a "diluvio", con teste aperte (open nozzles) e scarica comandata da valvole di controllo (section valves) normalmente chiuse, con apertura attivata dalla centrale dell'impianto di rivelazione e allarme incendi.

L'impianto ad acqua nebulizzata a protezione dei tunnel, invece, sarà di tipo testato dal "VdS" (o Ente equivalente) per "cable tunnels" nella tipologia di soppressione dell'incendio ("suppression mode") e non di completo spegnimento dello stesso, analogamente ad un normale impianto sprinkler, ma con prestazioni superiori.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 45
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.2.4.8.2 Impianti di spegnimento manuale

Gallerie e tunnel saranno protetti anche da un impianto di estinzione manuale a idranti UNI 45 e naspi DN 25 alternati. Le caratteristiche e le prestazioni idrauliche di tale impianto, limitatamente alle tipologie presenti nei tunnel e nelle gallerie, sono descritte di seguito:

Dati generali

- pressione massima impianto : 1,2 MPa
- classe tubazioni e valvolame : PN 16

Naspi DN 25

- Portata : 60 l/min
- Pressione residua minima : 300 kPa
- Numero max di naspi contempor. operativi : 6

Idranti UNI 45

- Portata : 120 l/min
- Pressione residua minima : 200 kPa
- Numero max di idranti contempor. operativi : 4


Le caratteristiche complessive dell'impianto sono descritte in dettaglio nella relazione MV100P-PE-MFR-1004 allegata al presente progetto, alla quale si rinvia.

A.2.4.8.3 Mezzi di estinzione portatili

Accanto ad ogni idrante ed ogni naspo verrà installato un estintore portatile di tipo omologato con capacità estinguente non inferiore a 34A 144B C: sarà quindi presente un estintore ogni 15 m e ciò permetterà, in caso di principio di incendio, il primo contemporaneo intervento di almeno due persone.

A.2.4.9 Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione delle gallerie e dei tunnel è suddiviso nei seguenti sistemi:


 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 46
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- **illuminazione normale:** assicura, con il contributo dei sistemi di illuminazione privilegiata, di emergenza e di sicurezza, i livelli di illuminamento richiesti;
- **illuminazione privilegiata:** dà la possibilità di operare anche nel caso di mancanza dell'illuminazione normale attraverso l'alimentazione dai gruppi elettrogeni di emergenza;
- **illuminazione di emergenza:** all'interno dei circuiti di illuminazione privilegiata sono stati previsti alcuni corpi illuminati dotati di batteria incorporata con autonomia di 2 ore, allo scopo di garantire un buon livello di illuminamento in attesa del ritorno di energia dai generatori di emergenza e garantire l'incolumità del personale e delle installazioni, dando la possibilità di mettere l'impianto in condizioni di sicurezza;
- **illuminazione di sicurezza:** garantisce una sicura identificazione delle vie di fuga (lampade con pittogrammi) per uscire dagli edifici in caso di emergenza, questi corpi illuminanti non sono dotati di batteria incorporata in quanto sono alimentati da un soccorritore centrale (autonomia del soccorritore non inferiore a 60 minuti) a sua volta alimentato dalla sbarra privilegiata; queste lampade sono sempre accese.

Come richiesto dal Comando dei Vigili del Fuoco, saranno posizionate lampade di illuminazione di sicurezza nelle gallerie e nei tunnel anche poco sopra al livello del piano di camminamento (sulla parte bassa delle pareti laterali), alimentate da batterie tampone, normalmente spente e con accensione comandata dall'impianto di rivelazione fumi e allarme incendi.

In caso di mancanza di tensione elettrica con presenza di persone nella galleria o in un tratto di tunnel, le relative lampade di illuminazione di emergenza resteranno accese e assicureranno un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux all'altezza di un metro dal piano di calpestio lungo le scale e in prossimità delle uscite di sicurezza, e 2 lux lungo le vie di esodo orizzontale. La sicura identificazione delle vie di esodo sarà garantita anche dai corpi illuminanti con pittogrammi sempre accesi dell'impianto di illuminazione di sicurezza.

In caso di presenza di fumo, l'impianto di rivelazione incendi toglierà tensione alla galleria (principale o secondaria) interessata, o al tratto di tunnel interessato, e co-

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 47
	Rev. C0	Data 14/01/14		

manderà l'accensione delle lampade di illuminazione di sicurezza posizionate poco sopra al livello del piano di camminamento.

Le lampade dell'impianto verranno contrassegnate ciascuna con targhetta indicante il numero progressivo e le lettere I.S.

L'illuminazione di emergenza e di sicurezza sono state progettate in accordo alla norma UNI EN 1838.

A.2.4.10 Rifornimento aria alle squadre di soccorso

Nelle gallerie verranno predisposti respiratori di emergenza ad adduzione di aria ("air liner"), alimentati dalla rete aria servizi tramite tubazioni dedicate (una per ogni galleria), atti a rendere disponibile aria tramite maschere alle squadre di soccorso o a persone presenti in galleria in situazioni di emergenza. A tal fine, gli attacchi di alimentazione, opportunamente ubicati e segnalati, verranno derivati dalla rete principale, previa riduzione a 1 bar della pressione dell'aria.

Gli "air liner" sono previsti, quali dispositivi di protezione individuale, al posto degli autorespiratori con bombole d'aria da collocarsi all'interno delle gallerie.

A.2.4.11 Controllo delle gallerie


Nelle gallerie verranno inoltre installate telecamere di tipo "day-night" al fine di consentire la visione dei luoghi.

Inoltre verranno installate due sonde di temperatura di tipo Pt 100 ohm montate nella parete che delimita i vari compartimenti in modo che il sensore sia all'interno del compartimento da controllare e il cavo sia invece nel compartimento adiacente.


A.2.4.12 Segnaletica di sicurezza

Nelle gallerie e nei tunnel sarà esposta la seguente segnaletica di sicurezza e di divieto prevista dal D. Lgs. 09/04/2008 nr. 81 e successivi aggiornamenti:

- segnale di sicurezza indicante l'estintore (per ogni estintore);
- segnale di sicurezza indicante l'idrante o il naspo antincendio (per ogni idrante o naspo);

 FEGEUSPA L	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 48
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- segnale di sicurezza indicante la via di fuga;
- segnale indicante l'uscita di sicurezza (per ogni uscita di sicurezza);
- segnale indicante il divieto di usare fiamme libere;
- segnale indicante il divieto di fumare;
- segnale indicante il divieto di depositare sostanze combustibili o infiammabili;
- segnale di sicurezza indicante il pulsante manuale di allarme (per ogni pulsante).

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 49
	Rev. C0	Data 14/01/14		

A.2.5 GESTIONE DELL'EMERGENZA

A.2.5.1 Misure precauzionali di esercizio

Il Responsabile dell'attività, o persona da lui delegata, provvederà affinché nel corso dell'esercizio non vengano alterate le condizioni di sicurezza dei tunnel servizi, e in particolare che:

- le vie d'uscita siano tenute costantemente sgombre da qualsiasi materiale che possa ostacolare l'esodo delle persone e costituire pericolo per la propagazione di un incendio;
- sia garantita una agevole ispezionabilità dei luoghi;
- siano fatti osservare i divieti di fumare, di usare fiamme libere e di depositare sostanze combustibili o infiammabili;
- siano presi opportuni provvedimenti di sicurezza in occasione di situazioni particolari, quali manutenzioni e risistemazioni.


A.2.5.2 Controllo e manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio

Verranno effettuati interventi di manutenzione e verifiche di corretto funzionamento sugli impianti di spegnimento, eseguendo prove con cadenza non superiore a sei mesi, al fine di mantenere gli impianti in perfetta efficienza.

Gli estintori portatili verranno sottoposti a verifica ogni sei mesi.

In conformità con quanto previsto dalle norme UNI 9795, gli impianti di rivelazione fumi e gli altri impianti di rivelazione e allarme incendi saranno sottoposti a ispezione almeno due volte l'anno, con intervallo non minore di cinque mesi, allo scopo di verificarne lo stato di efficienza.

Dopo ogni guasto o intervento degli impianti si provvederà a sostituire tempestivamente gli eventuali componenti danneggiati. In caso d'incendio verrà effettuato un accurato controllo dell'intera installazione e ne verrà ripristinata la situazione originale, qualora fosse stata alterata.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 50
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Verranno mantenuti costantemente efficienti gli impianti elettrici, e in particolare l'impianto di illuminazione di sicurezza, in conformità a quanto previsto dalle normative vigenti.

A.2.5.3 Informazione e formazione del personale

Il Responsabile dell'attività assicurerà un'adeguata informazione e formazione del personale dipendente sui rischi d'incendio connessi con gli specifici luoghi, sulle misure di prevenzione e protezione adottate, sulle precauzioni da osservare per evitare l'insorgere di un incendio e sulle procedure da attuare in caso d'incendio.

Verrà nominato un Responsabile del servizio di prevenzione e protezione dai rischi, nonché di lotta antincendio e di evacuazione, che dovrà avere frequentato un apposito corso di formazione in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.

A.2.5.4 Piano di emergenza antincendio

Tutti gli adempimenti necessari per una corretta gestione dell'emergenza antincendio saranno pianificati in un apposito documento, che specificherà le misure da attuare in caso di lotta antincendio e per assicurare l'evacuazione dei lavoratori.


A.2.5.5 Designazione degli addetti al servizio antincendio

Il Responsabile dell'attività designerà alcuni dei lavoratori del "team operativo" a servizio dell'insediamento, che saranno incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ai sensi del D.Lgs. nr 81/2008.


I lavoratori designati frequenteranno il corso di formazione previsto dall'art. 7 del D.M. 10/03/1998.

A.2.5.6 Registro della sicurezza antincendio

Il Responsabile dell'attività, o persona da lui delegata, annoterà in un apposito registro i controlli, le verifiche e gli interventi di manutenzione che verranno effettuati. Saranno inoltre oggetto di registrazione l'informazione e la formazione antincendio fornite al personale.

 FEGEUSPA	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 51
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Il registro della sicurezza sarà mantenuto aggiornato e reso disponibile in occasione di controlli dell'Autorità competente.

 GENERALI	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 52
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.2 RELAZIONE TECNICA: EDIFICIO GRUPPI ELETTROGENI

B.2.1 Generalità

Uno degli edifici principali presenti sulla Spalla Sud è destinato a contenere quattro (due + due) gruppi elettrogeni per l'alimentazione in emergenza degli impianti di processo e di servizio in caso di sospensione della tensione elettrica di rete. L'ubicazione dell'edificio, destinato esclusivamente ad ospitare i gruppi elettrogeni, è rilevabile dalle tavv. MV100P-PE-MFD-1002 e MV100P-PE-MFD-1006.

L'Edificio Gruppi Elettrogeni, come tutti gli edifici impiantistici principali dell'insediamento, è diviso in due parti speculari mediante un setto centrale avente caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120 privo di aperture di comunicazione, in modo che i due semiedifici costituiscono di fatto due organismi edilizi indipendenti, indicati nel seguito e sugli elaborati grafici allegati come Edificio Gruppi Elettrogeni "A" ed Edificio Gruppi Elettrogeni "B". Due gruppi elettrogeni verranno installati in un semiedificio, i restanti due nell'altro, in completa ridondanza.

I gruppi elettrogeni saranno racchiusi in cofanature insonorizzanti.

I gruppi elettrogeni saranno costituiti da motori a combustione interna alimentati a gasolio, accoppiati ad alternatori in grado di sviluppare una potenza di 2000 kW ciascuno, per una potenza complessiva pari a 4000 kW nell'Edificio Gruppi Elettrogeni "A" e 4000 kW nell'Edificio Gruppi Elettrogeni "B".


B.2.2 Ubicazione

I gruppi saranno così ubicati: due di essi verranno posizionati nell'Edificio Gruppi Elettrogeni "A" ed i restanti due nell'Edificio Gruppi Elettrogeni "B".

I due semiedifici A e B sono compartimentati ed indipendenti fra loro, all'interno dell'Edificio Gruppi Elettrogeni, a quota piano apparecchiature, così come indicato nella tav. MV100P-PE-MFD-1511.

B.2.3 Caratteristiche dei locali gruppi elettrogeni

I due locali che ospitano i gruppi elettrogeni saranno ubicati all'interno del volume dell'Edificio Gruppi Elettrogeni, ad essi esclusivamente destinato, ed avranno una

 Edifici Gruppi Elettrogeni	Rev. C2	Data 05/05/14	EI. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 53
	Rev. C0	Data 14/01/14		

parete attestata su intercapedine superiormente grigliata attestata su spazio a cielo libero.

Gli elementi costruttivi portanti e separanti dei locali in oggetto avranno resistenza al fuoco non inferiore a R/REI/EI 120.

L'altezza libera interna dei locali, dal pavimento al soffitto, sarà maggiore di 2,50 m.

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno dei gruppi e dei relativi accessori e le pareti verticali ed orizzontali dei locali, nonché le distanze tra i generatori installati nello stesso locale, saranno tali da permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria, secondo quanto prescritto dal costruttore del gruppo.

L'accesso ai due locali ove verranno ubicati i gruppi elettrogeni avverrà attraverso vani scala a prova di fumo dotati di filtri REI 120.


I locali gruppi elettrogeni avranno aperture di comunicazione diretta solo con locali complementari al funzionamento dell'attività: si tratta delle sale quadri elettrici di servizio, nonché dei montacarichi e dei relativi locali macchine (i montacarichi congiungono il solo piano esterno con la quota apparecchiature dei locali gruppi). Tutti i suddetti locali sono compartimentati con pareti e porte REI/EI 120 (il locali quadri elettrici sono inoltre protetti con impianti di spegnimento automatico a gas inerte).

Le porte di accesso ai locali gruppi elettrogeni avranno caratteristiche EI 120, saranno apribili verso l'esterno e munite di congegno di autochiusura.

Ciascun gruppo elettrogeno sarà posto in cofanatura insonorizzante realizzata con pannelli modulari fonoassorbenti.

Le dimensioni indicative delle cofanature insonorizzanti di ogni gruppo, espresse in mm, sono le seguenti: 9000 x 3200 x 3000 (l x p x h).

Le prese di aria di raffreddamento dei gruppi e lo scarico dell'aria calda avverrà tramite condotti sfocianti oltre la copertura degli Edifici Gruppi Elettrogeni. La superficie di aerazione necessaria per l'evacuazione di eventuali vapori di gasolio e dei fumi in caso di incendio sarà realizzata mediante opportune superfici di ventilazione, alettate, ricavate nelle basi di appoggio dei lucernari zenitali, apribili per

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 54
	Rev. C0	Data 14/01/14		

la calata impianti. Ai sensi del DM 22/10/2007, la superficie di aerazione complessiva di ciascun locale è così dimensionata:

potenza di ciascun generatore: 2.000 kW

numero generatori per ciascun locale: 2

posizione locale: interrata

superficie di aerazione minima: $2000 \text{ kW} * 12,5 \text{ cm}^2/\text{kW} * 1,25 * 2 = 62.500 \text{ cm}^2 = 6,25 \text{ m}^2$

La superficie libera viene poi dimezzata in base a quanto previsto nel DM 13/07 2011, essendo il locale dotato di aereazione forzata.

Quindi $6,25 \text{ m}^2 / 2 = 3,12 \text{ m}^2$

B.2.4 Sistemazione dei gruppi

Nel locale Edificio Gruppi Elettrogeni “A” verranno installati due gruppi elettrogeni aventi ciascuno una potenza di 2000 kW.


Nel locale Edificio Gruppi Elettrogeni “B” verranno installati due gruppi elettrogeni (aventi ciascuno una potenza di 2000 kW) di riserva a quelli di cui sopra.

Tutti i gruppi saranno racchiusi entro cofanature insonorizzanti dotate di impianto di rivelazione di fumo con rivelatori ottici e protette con impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata (water mist) ad attivazione comandata dall’impianto di rivelazione fumi.

B.2.5 Alimentazione dei motori

B.2.5.1 Sistema di alimentazione

L'alimentazione dei serbatoi incorporati di ciascun gruppo elettrogeno avverrà solo per circolazione forzata, attivata da una elettropompa.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 55
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.2.5.2 Serbatoi incorporati

Ciascun motore non avrà più di un serbatoio incorporato, che sarà saldamente ancorato all'intelaiatura, protetto contro le vibrazioni, gli urti ed il calore del motore e del tubo di scappamento.

I serbatoi saranno in acciaio con giunti saldati, e la loro capacità non eccederà i 2.500 l (tendenzialmente sarà di 200 l).

L'alimentazione dei serbatoi incorporati avverrà dai relativi serbatoi di servizio tramite sistema di tubazioni fisse.

B.2.5.3 Serbatoi di servizio

I serbatoi incorporati verranno riforniti dai rispettivi serbatoi di servizio (o “giornalieri”, capacità 1 m³ ciascuno), collocati ciascuno in appositi locali ad essi dedicati, interni all'Edificio Gruppi Elettrogeni ma esterni ai locali in cui verranno installati i gruppi elettrogeni.

I serbatoi di servizio del gasolio saranno del tipo a vista in appositi locali, nel rispetto di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Interno 28/04/2005. Per la descrizione dei locali serbatoi di servizio si rinvia al successivo punto B.2.12.

I serbatoi di servizio verranno alimentati da serbatoi di deposito principali, collocati in apposito diverso edificio.


B.2.5.4 Serbatoi di deposito

I serbatoi di deposito del gasolio saranno ubicati a vista in appositi locali all'interno di un edificio separato, l'Edificio Stoccaggio Gasolio, nel rispetto di quanto previsto dal D.M. 28/04/2005.

Per la descrizione di tali locali si rinvia al successivo punto B.3 della presente relazione.

B.2.5.5 Dispositivi di controllo del flusso del combustibile

I serbatoi incorporati saranno muniti di una tubazione di scarico del troppo pieno in appositi serbatoi di raccolta. Tali serbatoi, aventi ciascuno una capacità di

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 56
	Rev. C0	Data 14/01/14		

1,8 m³, verranno ubicati in idonei locali nel rispetto di quanto previsto dal D.M. 28/04/2005. Per la descrizione di tali locali si rinvia al successivo punto B.2.12.

Le condotte di scarico in pendenza saranno prive di intercettazioni con valvole o saracinesche di qualsiasi genere.

I serbatoi saranno inoltre muniti dei seguenti dispositivi di sicurezza, che interverranno automaticamente qualora il livello del carburante nel serbatoio incorporato dovesse superare quello massimo consentito:

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

Tali dispositivi interverranno anche in caso di versamento di liquidi nel sistema di contenimento.


Verrà inoltre installato, all'esterno di ciascun locale, un dispositivo manuale di intercettazione del flusso di carburante, con comando facilmente e sicuramente raggiungibile ed adeguatamente segnalato.

Le tubazioni esterne ai locali saranno in metallo.

Poiché i serbatoi di servizio saranno installati ad una quota superiore a quella dei gruppi e questi ultimi saranno dotati di serbatoio incorporato (capacità 200 l), al fine di raccogliere qualsiasi possibile perdita di gasolio dai serbatoi e/o dal sistema di alimentazione, tutte le soglie di accesso al locale saranno rialzate di 3 cm rispetto al pavimento del locale; inoltre sarà presente un pozzetto di raccolta di 0,40 m³ di volume. In tal modo verrà realizzato un bacino di contenimento più che idoneo a contenere l'intero volume di gasolio contenuto nel serbatoio di servizio ed in quello incorporato $[(1,80 + 0,20 - 0,40) \text{ m}^3 / 360 \text{ m}^2 = 0,44 \text{ cm}]$.

In caso di sversamento del carburante nel sistema di contenimento interverranno automaticamente i seguenti dispositivi di sicurezza:

- a) intercettazione del flusso di carburante in un punto esterno a ciascun locale;
- b) arresto delle eventuali pompe elettriche di rifornimento;
- c) allarme ottico ed acustico esterno ai locali.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 57
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Al di sotto del livello di intervento del sistema di sicurezza, in posizione raggiungibile dai liquidi eventualmente versati, non saranno presenti cavi, dispositivi o apparecchiature elettriche.

B.2.6 Sistemi di scarico dei gas combusti

B.2.6.1 Materiali

Le tubazioni dei gas di scarico dei motori saranno in acciaio, di sufficiente robustezza ed a perfetta tenuta.

B.2.6.2 Sistemazione

Le tubazioni dei gas combusti saranno sistemate in modo da scaricare direttamente all'esterno. Le estremità dei tubi di scarico saranno poste ad una distanza non inferiore a 1,50 m da finestre, porte o aperture praticabili o prese d'aria di ventilazione, e a quota non inferiore a 3,00 m rispetto al piano praticabile esterno.

B.2.6.3 Protezioni delle tubazioni


Le tubazioni dei gas di scarico poste all'interno dei locali saranno protette con materiali coibenti.

L'installazione delle tubazioni sarà tale da garantire, attraverso protezioni o schermature, la protezione delle persone da contatti accidentali.

I materiali per la coibentazione e la protezione saranno non combustibili, o al massimo combustibili di classe 1 di reazione al fuoco (o classe equivalente ai sensi del sistema di classificazione europeo di cui al decreto del Ministro dell'interno 10 marzo 2005, tenendo conto delle corrispondenze tra classi di reazione al fuoco stabilite dal decreto del Ministro dell'Interno 15 marzo 2005).

B.2.7 Impianti elettrici

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia dei gruppi che dei locali di installazione verranno eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza dei gruppi verrà duplicato all'esterno di ciascun

 FEGEUSITAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 58
	Rev. C0	Data 14/01/14		

locale, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalata, e attiverà anche il dispositivo di sezionamento esterno dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassissima tensione di sicurezza.

B.2.8 Marcatura CE

I gruppi elettrogeni saranno dotati di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità; copia della dichiarazione CE di conformità ed il manuale di uso e manutenzione dovranno essere resi disponibili per i controlli dell'Organo di vigilanza.

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

B.2.9 Mezzi e impianti di protezione ed estinzione degli incendi


B.2.9.1 Impianti antincendio

I diversi locali dell'Edificio Gruppi Elettrogeni oggetto di questa parte della relazione saranno protetti dai seguenti impianti fissi di spegnimento:

- rete idranti (a protezione dell'edificio nel suo complesso);
- impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata (water mist) nelle cofanature dei gruppi;
- impianto di spegnimento automatico a schiuma nei locali serbatoi;
- impianto di spegnimento automatico a gas inerte nelle sale quadri elettrici.

B.2.9.2 Rete idranti

La rete idranti realizzata a protezione dell'Edificio Gruppi Elettrogeni è collegata alla rete antincendio generale prevista a protezione dell'intero insediamento, che è stata progettata e sarà realizzata nel rispetto della norma UNI 10779. Le caratteristiche e le prestazioni idrauliche di tale impianto sono descritte con maggiore dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1004 allegata al presente progetto; a ciascuno degli idranti UNI 45 sarà comunque garantita una portata mi-

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 59
	Rev. C0	Data 14/01/14		

nima di 120 l/min, con una pressione residua di 2 bar al bocchello di ciascuna lancia.

In corrispondenza di ogni filtro a prova di fumo REI 120, posto lungo le vie di esodo, è previsto un idrante a muro UNI 45 dislocato come indicato negli elaborati grafici, in modo che ogni punto dell'area protetta possa essere raggiunto con il getto di almeno una lancia.

Tutti gli idranti UNI 45 saranno dotati di una valvola provvista di un attacco con filettatura unificata, una tubazione flessibile di lunghezza normalizzata (20 m), una lancia erogatrice, una chiave di serraggio ed una cassetta metallica di contenimento di tipo a vista.

Sono inoltre presenti, all'esterno, delle colonnine idranti soprasuolo UNI 70 che garantiscono le seguenti prestazioni idrauliche:


- Portata : 450 l/min
- Pressione residua minima : 400 kPa
- Contemporaneità di funzionamento : nr 6 idranti.

B.2.9.3 Impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata (water mist)

A protezione dei gruppi elettrogeni, racchiusi entro cofanature insonorizzanti, è previsto un impianto localizzato di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata (water mist).

Tale impianto ad acqua nebulizzata sarà in grado di garantire una scarica di estinguente sufficientemente polverizzato da poter raggiungere tutti gli spazi all'interno delle cofanature insonorizzanti, limitando al contempo il quantitativo globale di acqua scaricata e ottimizzandone l'effetto di raffreddamento.

L'impianto ad acqua nebulizzata a protezione delle cofanature insonorizzanti dei gruppi elettrogeni è collegato alla rete antincendio ad acqua nebulizzata generale prevista a protezione dei tunnel servizi (oltre che delle gallerie): le caratteristiche e le prestazioni di tale impianto sono descritte in dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1006 allegata al presente progetto.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	EI. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 60
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.2.9.4 Impianto di spegnimento automatico a schiuma

A protezione dei locali serbatoi di gasolio ed olio lubrificante, di cui al successivo punto B.2.12, benché non richiesto dalle norme di prevenzione incendi, è prevista la realizzazione di un impianto a schiuma a bassa espansione, erogata da testine sprinkler con densità di scarica non inferiore a 6,5 l/m² min. L'impianto sarà del tipo a erogatori chiusi, la cui attivazione sarà provocata dalla rottura dei bulbi termosensibili dovuta al calore di un eventuale principio d'incendio. Le caratteristiche, le prestazioni e la logica di intervento di tale impianto sono descritte in dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1007 e nello schema MV100P-PE-MFK-3023 allegati al presente progetto.


B.2.9.5 Impianto di spegnimento automatico a gas inerte

A protezione delle sale quadri, compartimentate REI/EI 120 rispetto ai locali gruppi elettrogeni e senza permanenza di persone, è prevista l'installazione di impianti di spegnimento automatico a gas inerte, azionati dall'impianto di rivelazione incendi. Le caratteristiche, le prestazioni e la logica di intervento di tali impianti sono descritte in dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1005 allegata al presente progetto.

Nei locali dove saranno posizionate le bombole degli impianti di spegnimento saranno presenti delle aperture per lo sfogo del gas in caso di intervento della valvola di sicurezza; dette aperture avranno superficie netta non inferiore a 0,1 m².

B.2.9.6 Mezzi di estinzione portatili

All'interno di ciascun locale gruppi elettrogeni saranno installati più estintori portatili di tipo approvato con capacità estinguente non inferiore a 34A 233B C, staffati a muro in posizione facilmente accessibile ed adeguatamente segnalata, e due estintori a polvere da 50 kg di tipo carrellato.

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 61
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.2.10 Impianti di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi

L'Edificio Gruppi Elettrogeni sarà quasi interamente sorvegliato da un impianto di rivelazione e allarme incendi con rivelatori a doppia tecnologia (ottici/termici). I rivelatori installati entro le cofanature dei gruppi elettrogeni saranno di tipo ottico, allo scopo di rilevare e segnalare un principio d'incendio nel minore tempo possibile, evitando falsi allarmi.

La centrale di controllo a microprocessore di tipo analogico sarà installata nel locale Guardiania (Centro gestione emergenze) posto nell'Edificio Automazione e controllo, costantemente presidiato (24 h / 24, 365 gg/anno), dal quale sarà possibile avvisare telefonicamente il locale presidio dei Vigili del Fuoco; l'allarme sarà riportato anche a DCS in Sala controllo.


L'impianto di rivelazione incendi:

- attiverà segnali acustici di allarme localizzati per favorire l'esodo tempestivo delle persone eventualmente presenti nell'edificio;
- invierà segnali acustici di allarme al locale guardiania per consentire di attivare i piani di intervento ed eventualmente avvisare telefonicamente i Vigili del Fuoco;
- attiverà i sistemi di protezione contro l'incendio del locale o dei locali colpiti.

B.2.11 Segnaletica di sicurezza

Nell'Edificio Gruppi Elettrogeni sarà esposta la seguente segnaletica di sicurezza e di divieto prevista dal Decreto Legislativo nr 81/2008:

- segnale di sicurezza indicante il divieto di fumare;
- segnale di sicurezza indicante il divieto di usare fiamme libere;
- segnale di sicurezza indicante l'idrante (per ogni idrante);
- segnale di sicurezza indicante l'estintore (per ogni estintore);
- segnale di sicurezza indicante la via di fuga;
- segnale di sicurezza indicante l'uscita di sicurezza (per ogni U.S.);

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 62
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- segnale di sicurezza indicante l'interruttore elettrico generale dell'attività;
- segnale di sicurezza indicante il pulsante di sgancio;
- segnale di sicurezza indicante la maniglia a strappo per l'intercettazione rapida del combustibile;
- segnale di pericolo indicante la presenza di macchine ad avviamento automatico.

All'esterno delle sale quadri elettrici saranno posizionati cartelli con la dicitura "Area protetta con impianto di spegnimento automatico a gas".

B.2.12 Locali serbatoi gasolio e olio lubrificante di servizio ai gruppi elettrogeni


B.2.12.1 Generalità

Negli Edifici Gruppi Elettrogeni saranno presenti alcuni locali destinati all'alloggiamento dei serbatoi giornalieri di gasolio per l'alimentazione dei gruppi e dei serbatoi dell'olio lubrificante (o di raccolta di quello esausto) per i gruppi stessi.

Saranno presenti nr 3 locali nell'Edificio Gruppi Elettrogeni "A" e, specularmente, tre locali serbatoi nell'Edificio Gruppi Elettrogeni "B":

- due locali conterranno ciascuno nr 1 serbatoio di servizio di stoccaggio gasolio per uno dei gruppi elettrogeni, con capacità di 1 m³, e nr 1 serbatoio di deposito olio lubrificante per uno dei gruppi elettrogeni, capacità 1,5 m³;
- il terzo locale conterrà nr 1 serbatoio di raccolta gasolio da "troppo pieni" serbatoi giornalieri, capacità 1,8 m³, e nr 1 serbatoio di deposito olio lubrificante esausto per i gruppi elettrogeni, capacità 1,5 m³.

Questi locali serbatoi saranno realizzati nel rispetto di quanto previsto del D.M. 28/04/2005, come di seguito mostrato.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 63
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.2.12.2 Ubicazione

I serbatoi in oggetto saranno installati a vista all'interno dei locali di cui sopra, ad essi esclusivamente destinati ed aventi una parete, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro dei locali stessi, attestata su intercapedine antincendi.

I locali saranno separati dai locali gruppi elettrogeni per mezzo di intercapedini antincendi superiormente grigliate attestata su spazio a cielo libero.

I locali saranno protetti con impianto di spegnimento automatico a schiuma a bassa espansione (foam-water).

B.2.12.3 Capacità

La capacità di ciascun serbatoio è quella indicata al precedente punto B.2.12.1; quindi la capacità del deposito maggiore sarà di 3,3 m³.

B.2.12.4 Modalità di installazione


I serbatoi saranno installati in appositi locali aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120, su apposite selle di resistenza al fuoco R 120 a non meno di 50 cm dal pavimento, posizionati ad una distanza dalle pareti verticali ed orizzontali del locale tale da garantire l'accessibilità per le operazioni di manutenzione ed ispezione, e comunque non inferiore a 0,60 m.

Le porte di accesso ai locali avranno soglie interne rialzate in modo da consentire la formazione di un bacino di contenimento di volume superiore alla capacità complessiva dei serbatoi; a tal fine, pavimenti e pareti saranno resi impermeabili al gasolio per un'altezza sufficiente al contenimento.

B.2.12.5 Accesso e comunicazioni

L'accesso ai locali ove sono ubicati i serbatoi di deposito avverrà da intercapedine antincendi superiormente grigliata attestata su spazio a cielo libero, di larghezza non inferiore a 1,20 m.

A ciascuna delle due intercapedini (Edificio Gruppi Elettrogeni "A" ed Edificio Gruppi Elettrogeni "B") si accede da due vani scala a prova di fumo del relativo

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 64
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Edificio Gruppi Elettrogeni, che servono da via di fuga dai locali gruppi elettrogeni.

B.2.12.6 Aperture di aerazione

La ventilazione dei locali serbatoio sarà realizzata tramite aperture ricavate sulle pareti perimetrali prospettanti sull'intercapedine a cielo libero, di superficie complessiva netta permanente non inferiore a 1/30 della superficie in pianta di ciascun locale.

B.2.12.7 Porte

Le porte di accesso ai locali serbatoi saranno non combustibili, munite di dispositivo di autochiusura ed apribili verso l'esterno. Avranno altezza minima di 2 m e larghezza minima di 0,8 m.

B.2.12.8 Caratteristiche dei serbatoi

I serbatoi del gasolio e degli oli lubrificanti saranno costruiti e posti in opera conformemente alle leggi, ai regolamenti ed alle disposizioni vigenti in materia.

Essi avranno idonea protezione contro la corrosione.


I tubi di carico saranno fissati stabilmente ai serbatoi e avranno l'estremità libera a chiusura ermetica, ubicata in modo da evitare che il combustibile, in caso di spargimento, invada i locali adiacenti.

I tubi di sfiato dei vapori avranno diametro non inferiore alla metà di quello dei tubi di carico e comunque non inferiore a 25 mm, sfoceranno all'esterno dei locali serbatoi ad un'altezza non inferiore a 2,5 m dal piano praticabile e lontano da porte o finestre. Le estremità dei tubi di sfiato saranno protette con sistema antifiamma.

I serbatoi saranno muniti di dispositivi atti ad interrompere, in fase di carico, il flusso del combustibile al raggiungimento del 90% della loro capacità geometrica.

I serbatoi saranno provvisti di idonei dispositivi di messa a terra.


Le tubazioni di alimentazione del combustibile ai gruppi elettrogeni saranno provviste di organi di intercettazione a chiusura rapida comandabile a distanza con apposita maniglia "a strappo" ubicata all'esterno dei locali.

 FEGEUSITAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 65
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.2.12.9 Mezzi e impianti di protezione ed estinzione degli incendi

I locali serbatoi saranno protetti dall'impianto di spegnimento a schiuma a bassa espansione descritto al precedente punto B.2.12.4.

In prossimità di ogni serbatoio sarà installato, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, un estintore portatile con carica nominale non inferiore a 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 21A 144B.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 66
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.3. RELAZIONE TECNICA: EDIFICIO STOCCAGGIO GASOLIO

B.3.1 Generalità

L'Edificio Stoccaggio Gasolio è destinato a contenere due serbatoi principali di deposito gasolio (a servizio dei quattro gruppi elettrogeni di cui al precedente capitolo B.2 e delle due motopompe antincendio installate nell'Edificio Antincendio / Stoccaggio acqua) ed un serbatoio di preparazione della soluzione di acqua glicolata per il raffreddamento dei compressori.

La posizione dell'edificio, destinato esclusivamente ai locali di deposito ed agli accessori, è rilevabile dalle tavv. MV100P-PE-MFD-1002 e MV100P-PE-MFD-1006.

L'edificio comprende:

- due locali serbatoi gasolio, tra loro speculari, separati da un setto centrale avente caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120, privo di aperture di comunicazione e con accessi indipendenti;
- due package per impianti schiuma.


I due depositi di gasolio costituiscono attività soggetta a controlli di prevenzione incendi.

I serbatoi di deposito del gasolio saranno ubicati in vista, nel rispetto di quanto previsto dal D.M. 28/04/2005, come di seguito mostrato.

B.3.2 Ubicazione

I serbatoi di deposito gasolio in oggetto saranno installati in vista all'interno di due appositi locali seminterrati destinati esclusivamente a deposito di combustibile liquido ed aventi una parete confinante con spazio scoperto, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro dei locali stessi.

I locali saranno protetti con impianto di spegnimento automatico a schiuma a bassa espansione.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	EI. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 67
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.3.3 Capacità

La capacità di ciascun serbatoio sarà di 18 m³; sarà installato un serbatoio in ciascun locale, quindi la capacità di ciascun deposito sarà di 18 m³.

B.3.4 Modalità di installazione

I serbatoi saranno installati in appositi locali aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120, su apposite selle di resistenza al fuoco R 120 a non meno di 50 cm dal pavimento, posizionati ad una distanza dalle pareti verticali ed orizzontali del locale tale da garantire l'accessibilità per le operazioni di manutenzione ed ispezione, e comunque non inferiore a 0,60 m.


I locali costituiscono bacino di contenimento di volume notevolmente superiore alla capacità di ciascun serbatoio, bacino che sarà reso impermeabile al gasolio per un'altezza sufficiente.

B.3.5 Accesso e comunicazioni

L'accesso ai locali ove sono ubicati i serbatoi di deposito avverrà direttamente da spazio scoperto tramite scala ad uso esclusivo.

B.3.6 Aperture di aerazione

La ventilazione dei locali serbatoio sarà realizzata tramite aperture grigliate distribuite sulle pareti perimetrali prospettanti su spazio a cielo libero, di superficie complessiva netta permanente superiore a 1/30 della superficie in pianta di ciascun locale.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 68
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.3.7 Porte

Le porte di accesso ai locali serbatoi saranno incombustibili, munite di dispositivo di autochiusura ed apribili verso l'esterno. Avranno inoltre altezza minima di 2 m e larghezza minima di 0,8 m.

B.3.8 Caratteristiche dei serbatoi

I serbatoi del gasolio saranno costruiti e posti in opera conformemente alle leggi, ai regolamenti ed alle disposizioni vigenti in materia.

Essi avranno idonea protezione contro la corrosione.

I tubi di carico saranno fissati stabilmente ai serbatoi e avranno l'estremità libera a chiusura ermetica, ubicata in modo da evitare che il combustibile, in caso di spargimento, invada i locali adiacenti.

I tubi di sfiato dei vapori avranno diametro non inferiore alla metà di quello dei tubi di carico e comunque non inferiore a 25 mm e sfoceranno all'esterno dell'edificio ad un'altezza non inferiore a 2,5 m dal piano praticabile e lontano da porte o finestre. Le estremità dei tubi di sfiato saranno protette con sistema anti-fiamma.

I serbatoi del gasolio saranno muniti di dispositivi atti ad interrompere, in fase di carico, il flusso del combustibile al raggiungimento del 90% della loro capacità geometrica.


I serbatoi saranno provvisti di idonei dispositivi di messa a terra.

B.3.9 Mezzi e impianti di protezione ed estinzione degli incendi

B.3.9.1 Impianti antincendio

L'Edificio Stoccaggio Gasolio sarà protetto dai seguenti impianti fissi di spegnimento:

- rete idranti;

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 69
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- impianto di spegnimento automatico a schiuma (per i locali deposito gasolio);

B.3.9.2 Idranti

Gli idranti a protezione dell'Edificio Stoccaggio Gasolio sono collegati alla rete antincendio generale prevista a protezione dell'intero insediamento, che è stata progettata e sarà realizzata nel rispetto della norma UNI 10779. Le caratteristiche e le prestazioni idrauliche di tale impianto sono descritte in dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1004 allegata al presente progetto.

In corrispondenza di ciascun ingresso ai locali stoccaggio gasolio sarà posizionato un idrante a muro UNI 45, come indicato negli elaborati grafici; ogni punto dell'area protetta potrà essere raggiunto con il getto della lancia.

Gli idranti UNI 45 saranno dotati di una valvola provvista di attacco con filettatura unificata, di una tubazione flessibile di lunghezza normalizzata (20 m), di una lancia erogatrice, di una chiave di serraggio e di una cassetta metallica di contenimento di tipo a vista.


A ciascuno degli idranti UNI 45 sarà garantita una portata minima di 120 l/min, con una pressione residua di 2 bar al bocchello della lancia.

B.3.9.3 Impianto di spegnimento automatico a schiuma

A protezione dei locali stoccaggio gasolio, benché non richiesto dalla vigente norma di prevenzione incendi, è prevista la realizzazione di un impianto a schiuma a bassa espansione, erogata da testine sprinkler con densità di scarica non inferiore a 6,5 l/m²/min. L'impianto sarà del tipo a diluvio, con erogatori aperti e attivazione comandata da valvole di controllo e allarme ad attivazione comandata dall'impianto di rivelazione incendi. Le caratteristiche, le prestazioni e la logica di intervento di tale impianto sono descritte in dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1007 e nello schema MV100P-PE-MFK-3024 allegati al presente progetto.

B.3.9.4 Mezzi di estinzione portatili

All'interno di ogni locale di stoccaggio gasolio saranno installati estintori portatili di tipo approvato 34A 233B C, staffati a muro in posizioni facilmente accessibili ed adeguatamente segnalate.

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 70
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.3.10 Impianti di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi

L'Edificio Stoccaggio Gasolio sarà sorvegliato da un impianto di rivelazione e allarme incendi.

In sintesi, i locali saranno protetti da rivelatori a doppia tecnologia (ottica/termica); inoltre, attorno ai serbatoi verrà disposto un cavo termosensibile.

L'allarme proveniente dalla centralina di controllo degli impianti di rivelazione verrà riportato al locale Guardiania (Centro gestione emergenze) posto nell'Edificio Automazione e Controllo, costantemente presidiato (24 h / 24, 365 gg/anno), dal quale, in caso di necessità, sarà possibile avvisare telefonicamente i Vigili del Fuoco.


L'impianto di rivelazione:

- attiverà segnali acustici di allarme locali per favorire un tempestivo esodo delle persone eventualmente presenti nell'edificio;
- invierà segnali acustici di allarme al locale Guardiania (Centro gestione emergenze), per consentire di attivare i piani di intervento ed eventualmente di avvisare telefonicamente i Vigili del Fuoco;
- attiverà i sistemi di protezione contro l'incendio del locale colpito.

B.3.11 Segnaletica di sicurezza

Nell'Edificio Stoccaggio Gasolio sarà esposta la seguente segnaletica di sicurezza e di divieto prevista dal D.Lgs. nr 81/2008:

- segnale di sicurezza indicante il divieto di fumare;
- segnale di sicurezza indicante il divieto di usare fiamme libere;
- segnale di sicurezza indicante l'idrante (per ogni idrante);
- segnale di sicurezza indicante l'estintore (per ogni estintore);
- segnale di sicurezza indicante la via di fuga;
- segnale di sicurezza indicante l'uscita di sicurezza (per ogni U.S.);
- segnale di sicurezza indicante il pulsante di sgancio.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 71
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.4. RELAZIONE TECNICA: VANI CORSA ASCENSORI E MONTACARICHI

Negli edifici oggetto della presente relazione saranno presenti vani di ascensori e ascensori/montacarichi in numero complessivo di 10, così distribuiti:

- nr 2 nell’Edificio ELE/HVAC della Spalla Nord;
- nr 2 nell’Edificio Automazione e controllo;
- nr 2 nell’ Edificio Compressori;
- nr 2 nell’Edificio Gruppi Elettrogeni;
- nr 2 nell’Edificio Elettrico.


I vani ascensori/montacarichi sono rappresentati, edificio per edificio, sugli elaborati grafici allegati al presente progetto. Tutti sono stati progettati e saranno realizzati in conformità a quanto previsto dalla “Regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi” allegata al D.M. 15/09/2005 (benché non tutti siano installati in edifici soggetti ai controlli dei VV.F.). Di seguito si mostra, in modo complessivo, il rispetto di tali prescrizioni.

B.4.1 Disposizioni generali

Le pareti dei vani corsa e quelle dei locali macchine, compresi porte e portelli di accesso, saranno realizzati con materiali non combustibili nei casi in cui non debbano partecipare alla compartimentazione dell'edificio, altrimenti avranno le caratteristiche di resistenza al fuoco specificate negli elaborati grafici allegati.

I setti di separazione tra vani corsa e locali macchine saranno realizzati con materiale non combustibile; i fori di comunicazione attraverso detti setti per passaggio di funi, cavi o tubazioni, avranno le dimensioni minime indispensabili.

All'interno dei vani di corsa, dei locali macchine e delle altre aree destinate agli impianti di sollevamento non saranno presenti tubazioni o installazioni diverse da quelle necessarie al funzionamento o alla sicurezza degli impianti ascensore, come prescritto dalla direttiva 95/16/CE.

 TECNITALIA	Rev. C2	Data 05/05/14	EI. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 72
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Le intelaiature di sostegno delle cabine saranno realizzate con materiale non combustibile. Le pareti, il pavimento ed il tetto saranno costituiti da materiali di classe di reazione al fuoco non superiore a 1 (o classe equivalente ai sensi del sistema di classificazione europeo di cui al decreto del Ministro dell'interno 10 marzo 2005, tenendo conto delle corrispondenze tra classi di reazione al fuoco stabilite dal decreto del Ministro dell'Interno 15 marzo 2005).

Ove presenti, le aree di sbarco protette davanti agli accessi di piano saranno tali che si possa ragionevolmente escludere ogni possibilità d'incendio in esse.

B.4.2 Vani corsa

I vani corsa degli ascensori saranno generalmente di tipo protetto, con pareti in c.a.

B.4.3 Accessi ai locali macchine


Per gli ascensori di cui al punto precedente, gli accessi ai locali macchine avverranno tramite porte EI 120.

B.4.4 Aerazioni dei vani di corsa e dei locali macchine

Le aerazioni dei vani di corsa e dei locali macchine ascensori saranno fra loro separate e aperte, direttamente o con canalizzazioni, verso spazi scoperti. Le canalizzazioni avranno andamento verticale o suborizzontale; in ogni caso ne sarà garantito il tiraggio. Le canalizzazioni saranno realizzate con materiale non combustibile.

Le aerazioni dei vani corsa e dei locali macchine saranno permanenti e realizzate mediante aperture, verso spazi scoperti, di superficie non inferiore al 3% della superficie in pianta dei rispettivi vani di corsa o locali macchine, con un minimo di 0,20 m² per i vani di corsa e di 0,05 m² per i locali macchine.

Dette aperture saranno realizzate nella parte alta delle pareti dei vani o dei locali da aerare e saranno protette dagli agenti atmosferici e contro l'introduzione di corpi estranei (animali, ecc.); tali protezioni non consentiranno il passaggio di una sfera di diametro maggiore di 15 mm.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 73
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.4.5 Misure di protezione attiva


In prossimità degli accessi ai locali macchine sarà installato un estintore di classe 21A 89BC, con estinguente idoneo all'uso su impianti elettrici.

B.4.6 Norme di esercizio

L'uso degli ascensori sarà vietato in caso d'incendio.

Presso ogni porta di piano di ogni ascensore sarà affisso un cartello con l'iscrizione “Non usare l'ascensore in caso d'incendio”.

Sarà fatto divieto di accendere fiamme libere in cabina nel vano di corsa, nei locali del macchinario e delle pulegge di rinvio e nelle aree di lavoro, nonché di depositare in tali ambienti materiale estraneo al funzionamento dell'ascensore. I suddetti divieti, limitazioni e condizioni di esercizio saranno segnalati con apposita segnaletica conforme al D. Lgs. 81/2008.

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 74
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.5 RELAZIONE TECNICA: ALTRI EDIFICI

Nel seguito si dà una descrizione sintetica degli altri edifici oggetto del presente progetto e che in parte ospitano attività soggette a controlli di prevenzione incendi (ascensori/montacarichi, già descritti in modo complessivo nel precedente capitolo B.4, o depositi di oli combustibili).

Si tratta dell'Edificio ELE/HVAC della Spalla Nord e degli edifici e degli impianti principali della Spalla Sud destinati alla gestione della barriera di Malamocco; da Ovest verso Est troviamo:


- Edificio Automazione e Controllo;
- Edificio Antincendio / Stoccaggio Acqua;
- Edificio Compressori;
- Edificio Elettrico;
- Locale preparazione acqua glicolata (adiacente all'edificio compressori)
- Locale Aria Servizi e Strumenti (adiacente all'edificio compressori);
- Area trattamento acqua;

come desumibile dalla planimetria generale MV100P-PE-MFD-1000.

Lo sviluppo degli edifici, ad esclusione di quelli di spalla descritti più avanti, è prevalentemente sotto il piano di campagna, sotto un impalcato in c.a., e con limitate sporgenze fuori terra dei relativi volumi.

Tutti questi edifici sono contigui ai tunnel servizi o ai cunicoli impiantistici in cui sono alloggiate le tubazioni di processo e di interconnessione tra gli edifici, e tra questi e la barriera, oltre ai cavi di potenza, comando e controllo delle apparecchiature di sollevamento delle paratoie.

Le strade di superficie, a servizio degli edifici, sono dislocate in parte sopra i tunnel servizi.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 75
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.5.1 Edificio ELE/HVAC – Spalla Nord

B.5.1.1 Descrizione

Nell'Edificio ELE/HVAC sulla Spalla Nord sono ubicate a piano campagna (+3,50 m s.l.m.), oltre alle facilities di accesso alle gallerie sottostanti (scale, ascensori, calate materiali, etc.), le sale elettriche con i quadri e le apparecchiature (trafo, quadri MT, quadri b.t., quadri di automazione) di alimentazione delle utenze ubicate sulla spalla e nelle due semigallerie impianti sotto le barriere.

Al piano a quota 0,50 vi sono le vie cavi per gli intercollegamenti elettrici.

Al piano copertura, a quota +7,50 m s.l.m., sono installate le apparecchiature per la ventilazione e il condizionamento delle due semigallerie impianti lato Nord.

Nell'Edificio ELE/HVAC saranno presenti nr. 2 montacarichi/montalettighe a prova di fumo (le macchine elettriche sono all'interno del vano ascensori), con vanni corsa dalla quota delle gallerie alla quota del piano di uscita all'esterno.

B.5.1.2 Mezzi ed impianti di protezione antincendio


L'Edificio ELE/HVAC sulla Spalla Nord sarà protetto dalla rete idranti realizzata a protezione dell'intero insediamento.

I percorsi cavi e i cavidotti verticali dai locali elettrici del piano più alto alle gallerie saranno protetti dall'impianto ad acqua nebulizzata.

Le sale quadri elettrici, le sale quadri strumentazione, le sale di interscambio I/O e i locali trasformatori, adeguatamente compartimentati e senza permanenza di persone, saranno protetti con impianti di spegnimento automatico a gas inerte.

Quasi tutti i locali dell'edificio saranno sorvegliati da un impianto di rivelazione e allarme incendi con rivelatori doppia tecnologia (ottica/termica), che segnalerà precocemente un allarme incendio e attiverà gli impianti di estinzione automatica.

Per tutti gli impianti di protezione attiva antincendio si rimanda alle relazioni specialistiche allegate al presente progetto.

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 76
	Rev. C0	Data 14/01/14		

In tutti i locali dell'edificio saranno installati estintori portatili in numero e di capacità estinguente adeguata, staffati a muro in posizioni facilmente accessibili, visibili e adeguatamente segnalate.

B.5.2 Edificio Automazione e Controllo


B.5.2.1 Descrizione

Nell'Edificio Automazione e Controllo sono ubicate a piano campagna (+3,50 s.l.m.), oltre alle facilities di accesso alle gallerie sottostanti e ai piani sovrastanti (scale, ascensori, calate materiali, etc.), le sale elettriche con i quadri e le apparecchiature di alimentazione delle utenze ubicate sulla spalla stessa e nelle due gallerie sottostanti; sono quindi presenti:

- la guardiania permanente (Centro gestione emergenze);
- locali uffici con un piccolo archivio (con quantitativi di carta contenuta inferiore a 50 quintali, quindi non soggetti ai controlli di prevenzione incendi, ma comunque compartimentati REI 120 rispetto ai locali adiacenti) e una sala riunioni;
- sala break;
- due locali spogliatoi/docce/servizi;
- locale infermeria;
- due sale batterie;
- due sale quadri elettrici;
- la sala del team operativo e di quello di manutenzione che opereranno in campo sugli impianti tecnologici.

Al primo piano (quota +7,65 m / + 8,50 m) sono installate:

- le sale controllo principale e di emergenza per il comando e controllo di tutte le operazioni da effettuarsi per l'innalzamento e l'abbassamento della barriera nonché delle operazioni per prove, simulazioni e verifiche periodiche necessari per tenere in efficienza gli impianti; alcuni componenti del team operativo sa-

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 77
	Rev. C0	Data 14/01/14		

ranno anche addestrati e incaricati dal Responsabile dell'insediamento dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ai sensi del decreto legislativo nr 81/2008;

- le sale strumenti e controllori multipli delle utenze della barriera, con relative sale server;
- locale telecomunicazioni,
- locale centralina antincendio.

A quota +7,65 m sono installate anche :

- le apparecchiature per la ventilazione e il condizionamento delle due gallerie impianti sottostanti;
- una parte delle apparecchiature di condizionamento delle sale controllo.

In copertura a quota 12,40 sono presenti:

- le apparecchiature per la ventilazione e il condizionamento delle sale sottostanti.

Al piano sottostante il piano di campagna a quota +0,50 m sono presenti:


- un locale magazzino di primo intervento contenente piccole attrezzature o ricambi;
- un locale contenente quadri elettrici;
- due locali contenenti apparecchiature dell'impianto di condizionamento.

Nell'Edificio Automazione e Controllo sono inoltre presenti:

- nr 2 ascensori/montacarichi/montalettighe a prova di fumo con vano corsa dalla quota delle gallerie alla quota del piano di uscita all'esterno; uno dei due ascensori sale fino alla quota 7,65 a servizio del piano fuori terra dell'edificio. Le relative macchine elettriche sono all'interno del vano corsa.

B.5.2.2 Presidio permanente e Centro di gestione delle emergenze

Il locale Guardiania è una sala operativa normalmente utilizzata per la guardiania ma è anche finalizzata alla gestione delle emergenze in genere, e in particolare di

 MUNICIPALITÀ di Venezia	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 78
	Rev. C0	Data 14/01/14		

quelle antincendio, con caratteristiche analoghe a quelle previste al punto 10.3 del D.M. 18/09/2002 per le strutture sanitarie (come suggerito dal Comando dei Vigili del Fuoco di Venezia nella comunicazione prot. 7917/Prev. del 27/03/2006). Questo locale Guardiania/Centro di gestione delle emergenze è:

- ubicato in locale costituente compartimento antincendio e dotato di accesso diretto dall'esterno;
- dotato di strumenti idonei per ricevere e trasmettere comunicazioni agli addetti al servizio antincendio nelle aree della struttura ed all'esterno;
- accessibile al personale responsabile della gestione dell'emergenza ed ai Vigili del Fuoco, e costantemente presidiato da personale all'uopo incaricato (24 h/24, 365 g/anno);


in esso sono:

- installate la work station dedicata per il controllo e segnalazione degli incendi, nonché i comandi di attivazione degli impianti di spegnimento automatico e quanto altro necessario alla gestione delle emergenze;
- custodite le planimetrie dell'intera struttura, riportanti l'ubicazione delle vie di uscita, dei mezzi e degli impianti di estinzione e dei locali a rischio specifico; gli schemi funzionali degli impianti tecnici con l'indicazione dei dispositivi di arresto; il piano di emergenza, l'elenco completo del personale, i numeri telefonici necessari in caso di emergenza;

Al locale Guardiania/Centro gestione emergenze perverranno le segnalazioni di allarme incendio (o di altro evento incidentale) dalle centrali antincendio decentrate che governano gli impianti di tutto l'insediamento; di qui sarà possibile allertare la squadra interna antincendio ("team operativo") per l'attuazione delle procedure previste dal piano di emergenza antincendio, e da qui sarà possibile avvisare, in caso di necessità, il locale Comando dei Vigili del Fuoco.

B.5.2.53 Mezzi ed impianti di protezione antincendio

Tutto l'edificio è protetto da idranti, posizionati in numero adeguato e collegati alla rete antincendio dell'insediamento, per la quale si rimanda alla relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1004 allegata al presente progetto.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 79
	Rev. C0	Data 14/01/14		

Le sale quadri elettrici, le sale quadri strumentazione, le sale di interscambio I/O, le sale controllo, le sale server, la sala telecomunicazioni, adeguatamente compartimentate e senza permanenza di persone, sono protette con impianti di spegnimento automatico a gas inerte; è protetta da impianto di spegnimento automatico a gas inerte anche la sala controllo centralizzata, dotata di adeguato allarme per il personale.

I “locali percorso cavi” e i cavidotti verticali dalle sale controllo alle gallerie sono protetti dall’impianto ad acqua nebulizzata, per la quale si rimanda alla relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1006 allegata al presente progetto.

Quasi tutti i locali dell’edificio saranno sorvegliati da un impianto di rivelazione e allarme incendi con rivelatori a doppia tecnologia (ottici/termici), che segnalerà precocemente un allarme incendio e attiverà gli impianti di estinzione automatica; nel merito si rimanda alla relazione specialistica MV100P-PE-MFR-0103 allegata al presente progetto.

In tutti i locali dell’edificio saranno installati estintori portatili in numero e di capacità estinguente adeguata, staffati a muro in posizioni facilmente accessibili, visibili e adeguatamente segnalate.


B.5.3 Edificio Antincendio / Stoccaggio Acqua

B.5.3.1 Descrizione

È costituito da due grandi vasche di accumulo dell’acqua antincendio e industriale, al di sopra della quali sono ubicate le stazioni di pompaggio.

L’edificio è suddiviso, mediante un setto centrale REI 120, in due parti speculari, ridondanti l’una rispetto all’altra, che ospitano:

- nr 1+ nr 1 centrale antincendio per la rete idranti tradizionale e una per l’impianto water mist (acqua nebulizzata);
- nr 1+ nr 1 locale serbatoio giornaliero gasolio a servizio della rispettive moto-pompe antincendio;

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 80
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- nr 1+ nr 1 vasche di accumulo acqua antincendio a servizio della rete idranti a protezione dell'intero insediamento;
- nr 1+ nr 1 vasche di accumulo acqua antincendio a servizio dell'impianto ad acqua nebulizzata;
- nr 1+ nr 1 sala quadri elettrici;
- nr 1+ nr 1 centrale idrica per l'impianto flussaggio cerniere.


Ogni locale è quindi replicato in ciascuna parte dell'edificio e di riserva al proprio duale.

Sul fronte nord è presente l'edificio stoccaggio gasolio precedentemente trattato.

B.5.3.2 Centrali antincendio e water mist

Ciascuna di esse contiene:

- il gruppo di pompaggio antincendio, costituito da nr 1 elettropompa principale, nr 1 motopompa Diesel, di pari portata e prevalenza della elettropompa principale e di riserva a questa, nonché nr 1 elettropompa di pressurizzazione della rete antincendio. Il gruppo di pompaggio preleverà acqua industriale da una vasca di accumulo antincendio di capacità utile pari a 360 m³, sovrabbondante rispetto a quanto sarebbe richiesto dalla norma UNI 10779. La vasca di accumulo avrà capacità di circa 600 m³, di cui almeno 360 m³ dedicati all'antincendio, e la parte rimanente utilizzabile per il flussaggio cerniere. Il gruppo di pompaggio di riserva, inoltre, preleverà acqua da una vasca di accumulo dedicata di pari capacità, per cui la ridondanza globale è ancora maggiore. Il reintegro delle riserve di acqua industriale avverrà tramite una connessione con l'acquedotto e, in caso di emergenza, tramite bettoline. Le caratteristiche dei gruppi di pompaggio antincendio e delle riserve idriche che li alimentano sono descritte in dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1004 allegata al presente progetto;
- il gruppo di pompaggio degli impianti ad acqua nebulizzata, che preleverà acqua da una vasca di accumulo dedicata di capacità utile maggiore di 50 m³ (il gruppo di pompaggio di riserva preleverà acqua da una vasca di accumulo dedicata di pari capacità, in totale ridondanza); le caratteristiche dell'impianto ad

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 81
	Rev. C0	Data 14/01/14		

acqua nebulizzata sono descritte in dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1006 allegata al presente progetto;

- la batteria di bombole antincendio per gli impianti di spegnimento a gas inerte a protezione delle sale quadri elettrici dell’edificio.

Le centrali antincendio sono una di riserva all’altra, in completa ridondanza.

Le centrali antincendio saranno protette dall’impianto automatico ad acqua nebulizzata con protezione “incrociata” (l’unità di pompaggio principale protegge la centrale antincendio secondaria, e viceversa).

I locali che ospitano i gruppi di pompaggio verranno realizzati in conformità alle norme UNI EN 12845 e UNI 11292. Pertanto:

- sono compartimentati REI/EI 120 (superiore al livello minimo REI/EI 60) ed hanno altezza netta superiore a m 2,40;
- l’accesso avviene direttamente dall’esterno, attraverso brevi percorsi protetti (i locali centrale idrica sono del tutto privi di carico d’incendio).


Le motopompe sono raffreddate a liquido tramite scambiatore di calore acqua-acqua; pertanto, conformemente dalla norma UNI 11292, per lo smaltimento del calore prodotto dalle pompe in ciascun locale verrà installato un impianto di estrazione forzata avente le seguenti caratteristiche:

- alimentazione sotto linea preferenziale;
- portata d’aria (in m³/h) non inferiore a 50 volte la potenza delle pompe (in kW).

In ciascun locale verrà inoltre realizzata, nella parte bassa della parete attestata su spazio a cielo libero, un’apertura per l’immissione di aria avente superficie netta non inferiore a 0,15 m² e comunque tale da evitare che, durante il funzionamento dell’impianto di estrazione dell’aria, si generi, a porta chiusa, una depressione maggiore di 20 Pa.

Le caratteristiche funzionali dei locali (impianti elettrici e di illuminazione, drenaggi, riscaldamento, sistema di scarico dei fumi, fissaggio dei gruppi) e dell’alimentazione delle pompe diesel saranno conformi alle norme UNI citate.

In ciascun locale sarà presente un estintore avente capacità estinguente 34A 144 BC; qualora la potenza elettrica complessiva installata delle pompe sia superiore a

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 82
	Rev. C0	Data 14/01/14		

40 kW, sarà presente anche un estintore a CO₂ di classe di spegnimento minima pari a 113BC.

B.5.3.3 Locali serbatoi gasolio giornalieri delle motopompe

Sono ubicati in locali fuori terra e contengono ciascuno un serbatoio di gasolio di capacità 1 m³ a servizio della relativa motopompa antincendio. I serbatoi saranno riforniti da quelli di deposito ubicati nell'Edificio Stoccaggio Gasolio, trattato al capitolo B.3 della presente relazione.

I locali serbatoi saranno realizzati conformemente a quanto indicato dal D.M. 28/04/2005, come di seguito mostrato.

B.5.3.3.1 Ubicazione

I serbatoi giornalieri saranno installati a vista all'interno dei locali di cui sopra, ad essi esclusivamente destinati.

I locali saranno separati da pareti REI 120 rispetto alle scale adiacenti.


B.5.3.3.2 Capacità

La capacità di ciascun serbatoio è di 1 m³; quindi la capacità utile di ciascun deposito sarà leggermente inferiore a 1 m³.

B.5.3.3.3 Modalità di installazione

I serbatoi saranno installati in appositi locali aventi caratteristiche di resistenza al fuoco R/REI 120, su apposite selle di resistenza al fuoco R 120 a non meno di 50 cm dal pavimento, posizionati ad una distanza dalle pareti verticali ed orizzontali del locale tale da garantire l'accessibilità per le operazioni di manutenzione ed ispezione, e comunque non inferiore a 0,60 m.

Le porte di accesso ai locali avranno soglie interne rialzate in modo che il locale possa costituire bacino di contenimento di volume superiore alla capacità complessiva dei serbatoi, che sarà reso impermeabile al gasolio per un'altezza sufficiente.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 83
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.5.3.3.4 Accesso e comunicazioni

L'accesso ai locali ove sono ubicati i serbatoi di deposito avverrà da spazio a cielo libero, a quota +3,50 m.

B.5.3.3.5 Aperture di aerazione

La ventilazione dei locali sarà realizzata tramite aperture permanenti realizzate nella parte alta delle pareti di delimitazione dei locali stessi; la superficie di aerazione netta complessiva non sarà inferiore a 1/30 della superficie in pianta di ciascun locale, e comunque almeno pari a 0,50 m².

B.5.3.3.6 Porte

Le porte di accesso ai locali serbatoi saranno di tipo incombustibile, munite di dispositivo di autochiusura e saranno apribili verso l'esterno; avranno altezza minima di 2 m e larghezza minima di 0,8 m.

B.5.3.3.7 Caratteristiche dei serbatoi

I serbatoi del gasolio saranno costruiti e posti in opera conformemente alle leggi, ai regolamenti ed alle disposizioni vigenti in materia.


Essi avranno idonea protezione contro la corrosione.

I tubi di carico saranno fissati stabilmente ai serbatoi e avranno l'estremità libera a chiusura ermetica, ubicata in modo da evitare che il combustibile, in caso di spargimento, invada i locali adiacenti.

I tubi di sfiato dei vapori avranno diametro non inferiore alla metà di quello dei tubi di carico e comunque non inferiore a 25 mm, con sbocco all'esterno dei locali serbatoi ad un'altezza non inferiore a 2,5 m dal piano praticabile e lontano da porte o finestre. Le estremità dei tubi di sfiato saranno protette con sistema antifiamma.

I serbatoi saranno muniti di dispositivi atti ad interrompere, in fase di carico, il flusso del combustibile quando si raggiunge il 90% della capacità geometrica del serbatoio.

I serbatoi saranno provvisti di idonei dispositivi di messa a terra.

	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 84
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.5.3.3.8 Mezzi di estinzione degli incendi dei locali serbatoi

In prossimità dell'accesso a ciascun locale sarà installato, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, un estintore portatile con carica nominale non inferiore a 6 kg e capacità estinguente non inferiore a 21A 113B.

B.5.3.3.9 Mezzi ed impianti di protezione antincendio

L'Edificio Antincendio / Stoccaggio acqua sarà protetto da idranti esterni UNI 70 collegati alla rete antincendio, per la quale valgono le considerazioni esposte ai precedenti punti B.5.1.2 e B.2.9.2.

Le sale quadri elettrici, compartimentate REI/EI 60 e senza permanenza di persone, saranno protette con impianti di spegnimento automatico a gas inerte.

Si è già detto dell'impianto ad acqua nebulizzata che proteggerà le centrali antincendio.

In tutto l'edificio verranno inoltre installati estintori portatili in numero adeguato.

Le sale quadri e le centrali antincendio saranno sorvegliate da un impianto di rivelazione e allarme incendi a doppia tecnologia, con rivelatori ottici/termici, che segnalerà precocemente un allarme incendio e attiverà gli impianti di estinzione automatica.


B.5.4 Edificio Elettrico

B.5.4.1 Descrizione

L'Edificio Elettrico ha dimensioni in pianta di 47,20 m x 25,20 m e sviluppo essenzialmente interrato da quota + 3,50 m (che è la quota del piano campagna) a -3,20 m, con la quota di camminamento del pavimento flottante a -1,70 m.

A quota - 1,70 m sono presenti due sale compartimentate da un setto REI 120, speculari e in ridondanza l'una all'altra nelle quali sono ubicati i seguenti locali e apparecchiature:

- nr 1 + nr 1 locali quadri elettrici M.T.;

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 85
	Rev. C0	Data 14/01/14		

- nr 3 + nr 3 trasformatori M.T./B.T. (in locali separati fra loro);
- nr 1 + nr 1 locali quadri elettrici BT, luce e prese;
- nr 1 + nr 1 locali quadri strumentazione;
- nr 2 + nr 2 locali per i ventilatori di raffreddamento trasformatori e le unità di raffrescamento e ventilazione (sale HVAC) delle sale elettriche M.T. e B.T. con relativi canali di ripresa e mandata nei locali;
- nr 1 + nr 1 montacarichi e relativi locali macchine, attività soggette ai controlli di prevenzione incendi per la cui trattazione si rinvia alla parte B.4 della presente relazione;
- nr 2 + nr 2 vani scala di tipo protetto;
- nr 1 + nr 1 locali per il posizionamento delle bombole di gas inerte per gli impianti di spegnimento incendi.


La copertura (quota finito + 3,65 m) dell'Edificio Elettrico è un'area a cielo libero che ospiterà, in corrispondenza dei locali HVAC, i gruppi frigoriferi ed alcune apparecchiature di ventilazione e condizionamento al servizio delle sale sottostanti. Saranno inoltre installate una serie di elettroventilatori (air cooler) per il raffreddamento delle batterie dell'acqua glicolata proveniente dai compressori che provvede al raffreddamento dei compressori stessi.

Non sussistono rischi d'incendio per l'area in oggetto, che sarà comunque entro il raggio di azione di alcuni idranti UNI 70 della rete esterna a protezione dell'intero insediamento.

B.5.4.2 Mezzi ed impianti di protezione antincendio

L'Edificio Elettrico sarà protetto dalla rete idranti realizzata a protezione dell'intero insediamento, e per la quale si rimanda alla relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1004 allegata al presente progetto.

Le sale quadri elettrici, le sale quadri strumentazione e i locali trasformatori, compartimentati REI/EI 60 e senza permanenza di persone, saranno protetti con impianti di spegnimento automatico a gas inerte.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 86
	Rev. C0	Data 14/01/14		

I locali di cui sopra saranno sorvegliati da un impianto di rivelazione e allarme incendi con rivelatori a doppia tecnologia (ottici/termici), che segnalerà precocemente un allarme incendio e attiverà gli impianti di estinzione automatica.


B.5.5 Edificio Compressori

B.5.5.1 Descrizione

L'Edificio Compressori, di dimensioni in pianta di (44,80 x 33,00) m, è diviso in due semiedifici speculari, l'uno in ridondanza all'altro, separati da un setto centrale con caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120 privo di aperture di comunicazione. L'edificio, con sviluppo essenzialmente interrato da quota + 3,65 m a quota -1,90 m, salvo i gruppi di filtrazione e attenuazione del rumore, che sporgono di circa 2,5 m dal piano campagna, ospita le seguenti apparecchiature:

- nei due locali compressori, nr 3 + nr 3 compressori aria per il sollevamento paratoie, da 6000 Nm³/h e 4 bar di mandata, poggianti su fondazione separata dalla soletta di base;
- in nr 4 + nr 4 sale quadri compartimentate REI/EI 60 tra loro e rispetto ai locali adiacenti, i quadri elettrici di comando e controllo dei compressori, i quadri elettrici dell'HVAC, della luce-prese e ventilazione dei compressori, e quadri strumenti;
- in nr 2 + nr 2 locali compartimentati REI/EI 60 le unità di raffrescamento e ventilazione delle sale elettriche e dei locali compressori;
- nr 1 + nr 1 montacarichi e relativi locale macchine, attività soggette ai controlli di prevenzione incendi per le quali si rinvia alla parte B.4 della presente relazione;
- nr 2 + nr 2 vani scala di tipo protetto.

Sulla copertura delle sale compressori sono alloggiati, in locali insonorizzati, i filtri e gli attenuatori di rumore dell'aria di processo ai compressori e dell'aria di raffreddamento degli stessi (sia in aspirazione che in mandata).

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 87
	Rev. C0	Data 14/01/14		

In corrispondenza dei locali HVAC, sulla copertura, sono ubicati i gruppi frigoriferi al servizio delle sottostanti unità di trattamento aria.

B.5.5.2 Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi

B.5.5.2.1 Idranti

L'Edificio Compressori sarà protetto dalla rete idranti realizzata a protezione dell'intero insediamento, progettata e realizzata nel rispetto della norma UNI 10779; in particolare, in ciascun locale compressori saranno installati due idranti a muro UNI 45, la cui posizione è rappresentata nella tav. MV100P-PE-MFD-1501.

B.5.5.2.2 Impianto di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata (water mist)


A protezione dei compressori, racchiusi entro cofanature insonorizzanti, è previsto un impianto localizzato di spegnimento automatico ad acqua nebulizzata (water mist).

Tale impianto ad acqua nebulizzata sarà in grado di garantire una scarica di estinguente sufficientemente polverizzato da poter raggiungere tutti gli spazi all'interno delle cofanature insonorizzanti, limitando al contempo il quantitativo globale di acqua scaricata e ottimizzandone l'effetto di raffreddamento.

L'impianto ad acqua nebulizzata a protezione delle cofanature insonorizzanti dei compressori è collegato alla rete antincendio ad acqua nebulizzata generale prevista a protezione delle gallerie, dei tunnel servizi e di altre aree dell'insediamento: le caratteristiche e le prestazioni di tale impianto sono descritte in dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1006 allegata al presente progetto.

B.5.5.2.3 Impianto di spegnimento automatico a gas inerte

A protezione delle sale quadri, compartimentate REI/EI 60 rispetto ai locali compressori e senza permanenza di persone, è prevista l'installazione di impianti di spegnimento automatico a gas inerte, azionati dall'impianto di rivelazione incendi. Le caratteristiche, le prestazioni e la logica di intervento di tali impianti sono descritte in dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1005 allegata al presente progetto.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 88
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.5.5.2.4 Mezzi di estinzione portatili

All'interno dell'Edificio Compressori saranno installati estintori portatili di tipo approvato 34A 233BC, staffati a muro in posizione facilmente accessibile ed adeguatamente segnalata, ed estintori carrellati a polvere e a CO₂, disposti come indicato nelle planimetrie di progetto.

B.5.5.2.5 Impianti di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi

I locali quadri elettrici, i locali HVAC e le cofanature dei compressori saranno sorvegliati da un impianto di rivelazione e allarme incendi con rivelatori a doppia tecnologia (ottici/termici). L'impianto sarà completato da pulsanti manuali di allarme.

L'impianto di rivelazione e allarme incendi, la logica di funzionamento e le azioni attivate dallo stesso sono descritte in dettaglio nella specifica tecnica


MV100P-PE-MFS-0101 allegata al presente progetto.

B.5.6 Locale preparazione acqua glicolata

Il locale è destinato a contenere un serbatoio di preparazione della soluzione di acqua glicolata per il raffreddamento dei compressori. L'accesso all'edificio avviene da filtro a prova di fumo aerato, condiviso dai tunnel servizi principale e secondario, a garanzia della completa indipendenza degli stessi.

B.5.7 Locale aria servizi / aria strumenti

Il locale conterrà due compressori, un essiccatore e due serbatoi-polmone di aria compressa, a servizio della rete aria servizi e dell'area strumentazione impiantistica. L'accesso al locale, che non presenta alcun rischio d'incendio, avviene da vano scala dell'edificio compressori.

 FEGESTAL	Rev. C2	Data 05/05/14	El. MV100P-PE-MFR-1001	Pag. n. 89
	Rev. C0	Data 14/01/14		

B.5.8 Edificio trattamento acque

Si tratta di un edificio a latere delle vasche di prima pioggia, in esso è presente un locale quadri elettrici. A protezione di tale sala quadri senza permanenza di persone, è prevista l'installazione di impianti di spegnimento automatico a gas inerte, azionati dall'impianto di rivelazione incendi. Le caratteristiche, le prestazioni e la logica di intervento di tali impianti sono descritte in dettaglio nella relazione specialistica MV100P-PE-MFR-1003 allegata al presente progetto.