

# “VILLAROSA”

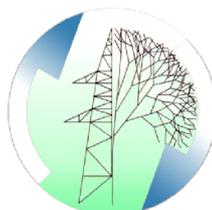
## Progetto di impianto di accumulo idroelettrico Opere di connessione alla RTN Piano Tecnico delle Opere utente

Comuni di Calascibetta e Villarosa (EN)

### COMMITTENTE



### PROGETTAZIONE



#### GEOTECH S.r.l.

SOCIETA' DI INGEGNERIA  
Via T.Nani, 7 Morbegno (SO)  
Tel. +39 0342610774  
E-mail: [info@geotech-srl.it](mailto:info@geotech-srl.it)  
Sito: [www.geotech-srl.it](http://www.geotech-srl.it)

Progettista: Ing. Pietro Ricciardini

## Relazione di compatibilità Vigili del Fuoco



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	PRIMA EMISSIONE	Luglio 2022	Geotech S.r.l.	Geotech S.r.l.	Edison S.p.A.
1	EMISSIONE PER INTEGRAZIONI MASE	Luglio 2023	Geotech S.r.l.	Geotech S.r.l.	Edison S.p.A.
Codice commessa: G970		Codifica documento: G970_DEF_R_022_Ut_rel_VVF_1-1_REV01			



## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROPONENTE.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>INTERVENTI OGGETTO DI INDAGINE .....</b>	<b>5</b>
4.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....	5
4.1.1	<i>Elettrodotto in cavo interrato 380 kV “SE Calascibetta – SU Villarosa” .....</i>	<i>5</i>
4.1.2	<i>Stazione Utente in ipogeo “Villarosa” .....</i>	<i>7</i>
<b>5</b>	<b>ATTIVITA’ SOGGETTE AL CONTROLLO DEI VIGILI DEL FUOCO CON OBBLIGHI DI DISTANZE DI SICUREZZA DAGLI ELETTRODOTTI.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>ALTRE ATTIVITA’ OGGETTO DI INDAGINE .....</b>	<b>10</b>
6.1	ATTIVITÀ SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI PER LE QUALI NON SONO PRESCRITTE DISTANZE DI SICUREZZA DA ELETTRODOTTI .....	10
6.2	ATTIVITÀ NON SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI PER LE QUALI SONO PRESCRITTE DISTANZE DI SICUREZZA DA ELETTRODOTTI .....	10
6.3	ATTIVITÀ NON PERTINENTI ALLA PREVENZIONE INCENDI.....	10
<b>7</b>	<b>ATTIVITA’ SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI .....</b>	<b>11</b>
7.1	RICHIAMI NORMATIVI – D.M. 15/7/2004.....	11
7.1.1	<i>Titolo I Capo I .....</i>	<i>11</i>
7.1.2	<i>Titolo I Capo II .....</i>	<i>13</i>
7.1.3	<i>Titolo II Capo I .....</i>	<i>16</i>
7.2	DESCRIZIONE DI SISTEMA.....	21
7.3	SICUREZZA USO IMPIANTO .....	22
7.3.1	<i>Effetti sulle persone.....</i>	<i>22</i>
7.3.2	<i>Precauzioni minime di sicurezza .....</i>	<i>23</i>
7.4	DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO .....	23
7.5	COMPONENTI DEL SISTEMA.....	24
7.6	CARATTERISTICHE TECNICHE. ....	24
7.6.1	<i>Sistemazione dei contenitori (bombole).....</i>	<i>24</i>
7.6.2	<i>Distribuzione .....</i>	<i>25</i>
7.6.3	<i>Tubazioni.....</i>	<i>25</i>



7.6.4	<i>Raccordi</i> .....	25
7.6.5	<i>Supporti per tubi e valvole</i> .....	26
7.6.6	<i>Valvole</i> .....	26
7.6.7	<i>Ugelli</i> .....	26
7.6.8	<i>Documentazione finale e Dichiarazione di conformità</i> .....	26
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>31</b>



## 1 PREMESSA

Il presente Piano Tecnico delle Opere, redatto dalla società di ingegneria GEOTECH S.r.l. con sede in Via Nani 7 a Morbegno (SO), è relativo alle opere di rete quali la costruzione di una Stazione Utente 380/20 kV e il relativo elettrodotto in cavo interrato 380 kV che la collega alla futura Stazione Elettrica “Calascibetta” della RTN.

Tali opere sono propedeutiche al collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) di un impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio, per una potenza massima pari a circa 270 MW in fase di generazione e circa 280 MW in fase di pompaggio, da realizzarsi nei territori comunali di Calascibetta, Enna e Villarosa, in provincia di Enna, da parte della società Edison S.p.A. in qualità di proponente. Il pompaggio avverrà tra l’invaso esistente di Villarosa (diga di Morello) e un bacino di nuova realizzazione nel comune di Villarosa facente parte del territorio del Libero Consorzio Comunale di Enna.

Nello specifico tali opere di connessione partono dalla Stazione Utente in ipogeo 380/20 kV Edison (prevista nel comune di Villarosa) e consentono l’immissione e il prelievo di energia elettrica dalla RTN alla tensione 380 kV tramite la messa in opera di un elettrodotto in cavo interrato di lunghezza pari a circa 6 km che collegherà la SU ad una futura Stazione Elettrica RTN 380/150/36 kV prevista nel comune di Calascibetta facente parte del territorio del Libero Consorzio Comunale di Enna.

Il presente elaborato ha lo scopo di dimostrare il rispetto delle distanze di sicurezza da eventuali attività per cui è previsto il controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/1999, in ottemperanza alle disposizioni impartite dalla Circolare del Ministero dell’Interno prot. 3300 del 6 marzo 2019 “Rete nazionale di trasporto dell’energia elettrica. Autorizzazioni ai sensi della Legge 23 agosto 2004, n. 239” delle seguenti opere:

- **Sottostazione elettrica (Stazione Utente) 380/20 kV “SU Villarosa”;**
- **Elettrodotto in cavo interrato 380 kV “SE Calascibetta – SU Villarosa”.**

Gli elettrodotti, pur non essendo soggetti ai controlli di prevenzione incendi perché non compresi nell’allegato I del D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011, potrebbero interferire con attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/1999. Le attività soggette a controllo dei Vigili del Fuoco che devono essere a distanza di sicurezza dalle linee elettriche sono quelle indicate dalle norme riassunte nell’allegato 1 “Elenco delle norme di prevenzione incendi che stabiliscono distanze di sicurezza da elettrodotti aerei” della citata Circolare del Ministero dell’Interno del 6 marzo 2019, n. 3300.

Per quanto riguarda la stazione utente, si necessita la valutazione della rispondenza alle prescrizioni in materia di prevenzione incendi relative all’installazione di due trasformatori trifasi 380/20 kV ciascuno da 170 MVA con sistema di raffreddamento OFWF costituente pertanto l’attività 48.1.B ai sensi del DPR 151/2011.

Si evidenzia inoltre che l’attività oggetto di approvazione sarà interamente racchiusa entro area di proprietà Edison S.p.A., situata in ipogeo nello scavo previsto per la centrale dell’impianto di pompaggio.

## 2 PROPONENTE

Edison, con più di 130 anni di storia, è la società energetica più antica d’Europa ed è oggi uno dei principali operatori energetici in Italia, attivo nella produzione e vendita di energia elettrica, nell’approvvigionamento, vendita e stoccaggio di gas naturale, nella fornitura di servizi energetici, ambientali al cliente finale nonché nella progettazione, realizzazione, gestione e finanziamento di impianti e reti di teleriscaldamento a biomassa legnosa e/o gas o biogas.

Attualmente Edison è il terzo operatore italiano per capacità elettrica installata con 6,5 GW di potenza e copre circa il 7% della produzione nazionale di energia elettrica. Il parco di produzione di energia elettrica di Edison è costituito da oltre 200 impianti, tra cui centrali idroelettriche (64 mini-idro), 50 campi eolici e 64 fotovoltaici e 14 cicli combinati a gas (CCGT) che permettono di bilanciare l’intermittenza delle fonti rinnovabili.



Oggi opera in Italia, Europa e Bacino del Mediterraneo impiegando circa 5000 persone.

Edison è impegnata in prima linea nella sfida della transizione energetica attraverso lo sviluppo della generazione rinnovabile e low carbon, i servizi di efficienza energetica e la mobilità sostenibile, in piena sintonia con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) e gli obiettivi definiti dal Green Deal europeo. Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica Edison punta a portare la generazione da fonti rinnovabili al 40% del proprio mix produttivo entro il 2030, attraverso investimenti mirati nel settore (con particolare riferimento all'idroelettrico, all'eolico ed al fotovoltaico).

Con riguardo al settore idroelettrico Edison è attiva nella produzione di energia elettrica attraverso la forza dell'acqua da oltre 120 anni quando, sul finire dell'800, ha realizzato le prime centrali idroelettriche del Paese che sono tutt'ora in attività. L'energia rinnovabile dell'acqua rappresenta la storia ma anche un pilastro del futuro della Società, impegnata a consolidare e incrementare la propria posizione nell'ambito degli impianti idroelettrici ed a cogliere ulteriori opportunità per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

### **3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- D.M. 31 luglio 1934: "Approvazione delle norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali e per il trasporto degli oli stessi";
- R.D. 6 maggio 1940, n. 635: "Approvazione del regolamento per l'esecuzione del testo unico 18 giugno 1931, n. 773 delle leggi di pubblica sicurezza";
- Circolare 15 ottobre 1964, n. 99: "Contenitori di ossigeno liquido. Tank ed evaporatori freddi per uso industriale. Installazione e stoccaggio";
- Circolare 10 febbraio 1969, n. 10: "Distributori stradali di carburanti";
- D.M. 24 novembre 1984: "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- D.I. 21 marzo 1988, n. 449: "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- D.M. 13 ottobre 1994: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'installazione e l'esercizio dei depositi di G.P.L. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m3 e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5000 kg.";
- D.M. 18 maggio 1995: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione, ed esercizio dei depositi di soluzioni idroalcoliche";
- D.LGS 17 agosto 1999, n. 334: " Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose";
- D.M. 24 maggio 2002: "Norme di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione";
- D.P.C.M. 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- D.M. 12 settembre 2003: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio di depositi di gasolio per autotrazione ad uso privato, di capacità geometrica non superiore a 9 m3, in contenitori-distributori rimovibili per il rifornimento di automezzi destinati all'attività di autotrasporto";



- D.P.R. n. 340 del 24 ottobre 2003: "Regolamento recante disciplina per la sicurezza degli impianti di distribuzione stradale di GPL per autotrazione";
- D.M. 14 maggio 2004: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva non superiore a 13 m<sup>3</sup>";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239: "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- D.M. 31 agosto 2006: "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione";
- D.M. 16 aprile 2008: "Regola tecnica per la progettazione costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- D.M. 17 aprile 2008: "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8";
- Decreto direttoriale 29 maggio 2008: "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- D.P.R. n. 151 del 01 agosto 2011: "Regolamento recante semplificazioni della disciplina prevenzione incendi";
- Circolare 06 marzo 2019, n. 3300: "Rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica. Autorizzazioni ai sensi della Legge 23 agosto 2004, n.239";
- D.M. 15 luglio 2014 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>".

## **4 INTERVENTI OGGETTO DI INDAGINE**

L'intervento oggetto del presente elaborato consiste nella realizzazione di:

- Un elettrodotto in cavo interrato a 380 kV di connessione tra le future Stazione Elettrica 380/150/36 kV RTN "Calascibetta" e la Stazione Utente 380/20 kV Edison "Villarosa" da ubicarsi lungo viabilità esistente nei comuni di Calascibetta e Villarosa facenti parte dei territori del Libero consorzio dei comuni di Enna;
- Una Stazione Utente 380/20 kV in ipogeo da ubicarsi a Villarosa e denominata "SU Villarosa".

### **4.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO**

#### **4.1.1 Elettrodotto in cavo interrato 380 kV "SE Calascibetta – SU Villarosa"**

L'intervento consiste nella realizzazione di un elettrodotto 380 kV in cavo interrato lungo circa 6 km che collegherà per la connessione di utenza dell'impianto di pompaggio Edison "Villarosa" alla Rete di Trasmissione Nazionale.

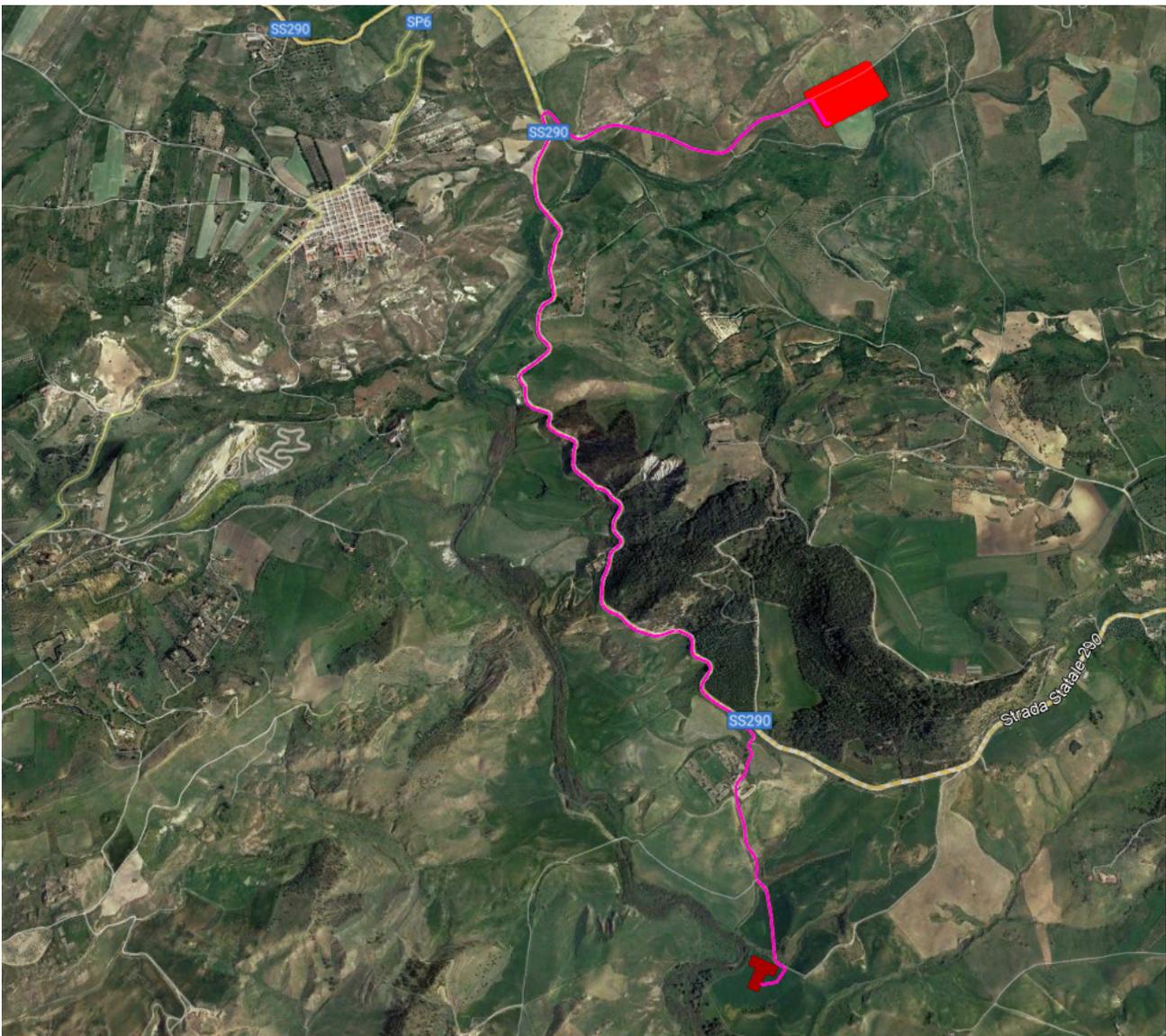
Il cavo partirà dalla futura SE Terna e avrà un andamento E-O prima e NNO-SSE. La prima parte del tracciato del cavo, quello che dall'uscita dalla SE arriva fino alla progressiva chilometrica 0+370, è previsto su un tratto di strada di nuova realizzazione che andrà a sostituirla una attualmente esistente; per posizionare la futura SE coerentemente con l'assetto vincolistico dell'area e l'ingombro tecnico minimo necessario, è stato



infatti necessario prevedere la modifica di un tratto della strada comunale che collega la S.S. 290 “di Alimena” alla contrada Sambuco (per i dettagli in merito si rimanda agli elaborati del PTO della RTN). Dalla pk 0+370 il cavo è previsto in posa sul sedime della strada comunale sopra citata fino a raggiungere la S.S. 290 (pk 1+450). Qui il cavo verrà posato sulla Strada Statale stessa, in direzione “Catanese”, fino a raggiungere il bivio che porta a Masseria Gaspa (pk 4+850). La posa del cavidotto segue il sedime di tale strada passando per Masseria Gaspa e proseguendo poi, su viabilità interpoderales, fino all’ingresso nella Sottostazione elettrica in ipogeo effettuata per mezzo di un pozzo cavi.

Di seguito si riporta un estratto Google Earth che identifica i territori attraversati dall’elettrodotto di utenza. Per un maggior dettaglio si rimanda alle tavole di corografia allegate:

- “Corografia di progetto - CTR” (cod. G970\_DEF\_T\_002\_Ut\_coro\_prog\_CTR\_1-1\_REV01);
- “Corografia di progetto - ortofotocarta” (cod. G970\_DEF\_T\_003\_Ut\_coro\_prog\_ortofoto\_1-1\_REV01).



*Inquadramento dell’elettrodotto di utenza 380 kV “SE Calascibetta – SU Villarosa” su base Google Earth*



#### 4.1.2 Stazione Utente in ipogeo “Villarosa”

La nuova Sottostazione d’utenza AT/MT 380/20 kV verrà realizzata in ipogeo nei pressi della centrale di generazione/pompaggio; tale ubicazione è stata scelta per due principali motivi: limitare la visibilità della stazione medesima e limitare la lunghezza del sistema di conduzione di media tensione tra la stazione e le macchine della centrale dovendo queste essere dimensionate per portate di corrente molto importanti. La stazione sarà in esecuzione “Blindata” (GIS Gas Insulated Switchgear), con tutte le parti attive AT ad eccezione dei terminali cavo, degli scaricatori e dai trasformatori AT/MT, racchiuse in involucri metallici ed isolate con gas SF6 o altro gas idoneo. Tale modalità realizzativa porta ad avere i seguenti vantaggi:

- Dimensioni ridotte a circa 1/3 rispetto ad analoga sezione AT tradizionale isolata in aria;
- Campi elettromagnetici ed elettrici indicativamente nulli per le parti in GIS (gli involucri metallici schermano l’ambiente circostante);

Come rappresentato nello schema unifilare la SSE prevede un sistema a semplice sbarra con uno stallo arrivo linea e due stalli per i due gruppi di trasformatori trifase. La centrale è infatti composta da due gruppi sincroni di potenza nominale di circa 142 MVA ciascuno aventi tensione nominale pari a 20 kV, ogni gruppo è collegato a un banco di trasformatori trifase ciascuno di potenza nominale pari a 170 MVA per elevare la tensione al livello di consegna pari a 380 kV. I due gruppi trasformatori sono posti all’interno della centrale ipogea, nell’area dedicata alla S.U. e collegati, lato MT, con un sistema tipo IPB (Isolated Phase Bus) a 2 convertitori statici di frequenza (SFC), a loro volta collegati ai motori-generatori. Il collegamento tra macchina sincrona e SFC avverrà tramite un sistema di sbarre in MT ubicate nei pozzi verticali (che ospitano le due pompe-turbine) per circa 50 m cui si aggiungono circa 60 m di percorso orizzontale nel vano della S.U. I due gruppi trasformatori sono collegati, sul lato AT, con cavi interrati XLPE che collegano le macchine al quadro blindato e precisamente ai due stalli TR. Si rimanda alle tavole tecniche del complesso gallerie/centrale dell’impianto di pompaggio per una migliore comprensione del complesso sotterraneo.

## 5 ATTIVITA’ SOGGETTE AL CONTROLLO DEI VIGILI DEL FUOCO CON OBBLIGHI DI DISTANZE DI SICUREZZA DAGLI ELETTRODOTTI

Nel seguito si riporta una tabella redatta secondo il modello in allegato 2 “Dichiarazione a firma di professionista abilitato iscritto all’ordine (ingegnere, architetto, geometra o perito industriale) attestante il rispetto delle distanze di sicurezza dell’elettrodotto da elementi sensibili” della Circolare del Ministero dell’Interno del 6 Marzo 2019, n. 3300 in cui sono indicate le attività per le quali sono descritte, da norme di prevenzione incendi (recepite tramite ordinamenti legislativi), specifiche distanze di sicurezza da elettrodotti.

ATTIVITA’ SOGGETTA AL CONTROLLO DEI VV.FF.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	DISTANZA MINIMA PRESCRITTA DALLA NORMA O ALTRE PRESCRIZIONI	DISTANZA DALL’ELETTRODOTTO O RISPETTO DI ALTRE PRESCRIZIONI (m)
Deposito oli minerali.	D.M. 31 luglio 1934 e s.m.i., artt. 28 e 29	- Per le linee in cavo interrato vale quanto indicato dalla normativa di riferimento.	Dai sopralluoghi svolti, non è stata rilevata la presenza di locali di travaso o detenzione di oli minerali.
Contenitori-distributori, ad uso privato, per l’erogazione di carburante liquido di categoria C.	D.M. 22 novembre 2017	- Per le linee in cavo interrato vale quanto indicato dalla normativa di riferimento.	Dai sopralluoghi svolti non è stata rilevata la presenza di depositi di gasolio per autotrazione ad uso privato in prossimità dell’elettrodotto interrato in progetto.



Deposito GPL in serbatoi fissi di capacità > 5 m <sup>3</sup> e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5000 kg.	D.M. 13 ottobre 1994	<ul style="list-style-type: none"><li>- Per le linee in cavo interrato vale quanto indicato dalla normativa di riferimento.</li></ul>	Dai sopralluoghi svolti non è stata rilevata la presenza di depositi di gasolio per autotrazione ad uso privato in prossimità del cavidotto in progetto.
Depositi di GPL con capacità complessiva non superiore a 13 m <sup>3</sup> , non adibiti ad uso commerciale.	D.M. 14 maggio 2004	<ul style="list-style-type: none"><li>- Per le linee in cavo interrato vale quanto indicato dalla normativa di riferimento.</li></ul>	Dai sopralluoghi effettuati non si è rilevata la presenza di depositi GPL della richiamata tipologia in prossimità dell'elettrodotto in progetto
Distributore stradale di carburante.	Circolare Min. Int. n. 10 del 10 febbraio 1969, par. 9.2	<ul style="list-style-type: none"><li>- Per le linee in cavo interrato vale quanto indicato dalla normativa di riferimento e dalla CEI 11-17, art. 6.3.4, la quale stabilisce che: tra la superficie esterna dei cavi elettrici e quella dei serbatoi interrati contenenti liquidi e gas infiammabili deve intercorrere una distanza uguale o superiore a 1m.</li></ul>	Dai sopralluoghi effettuati, non emerge la presenza di distributori stradali di carburante a distanza inferiore a quelle di legge.
Distributore stradale di GPL.	D.P.R. n. 340 del 24 ottobre 2003	<ul style="list-style-type: none"><li>- Per le linee in cavo interrato vale quanto indicato dalla normativa di riferimento e dalla CEI 11-17 relativamente alle eventuali condotte interrate. I cavi interrati sono ammessi nelle zone con pericolo di esplosione ed è necessario rispettare i vincoli relativi alle distanze dalle condotte.</li></ul>	Dai sopralluoghi svolti, non è stata rilevata la presenza di distributori stradali di GPL in prossimità dell'elettrodotto in progetto.
Depositi di metano.	D.M. 3 febbraio 2016	<ul style="list-style-type: none"><li>- Le linee in cavo interrato possono attraversare le aree destinate agli impianti osservando le distanze minime previste dalla normativa di riferimento e dalla CEI 11-17 relativamente alle eventuali condotte del gas interrate.</li></ul>	Dai sopralluoghi effettuati, non è stata rilevata la presenza di depositi, di cui al D.M. 3 febbraio 2016 in prossimità dell'elettrodotto in progetto.

Opere e sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.	Decreto Ministero dello Sviluppo Economico 16 aprile 2008	<ul style="list-style-type: none"><li>- Le linee in cavo interrato possono attraversare le aree destinate agli impianti osservando le distanze minime previste dalla normativa di riferimento e dalla CEI 11-17</li></ul>	Dai sopralluoghi effettuati non è emersa la presenza di impianti di distribuzione di gas naturale con densità non superiore a 0,8.
---	---	---	--



		relativamente alle condotte interrate	
Opere ed impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.	Decreto Ministero dello Sviluppo Economico 17 aprile 2008	- <u>Le linee in cavo interrato possono attraversare le aree destinate agli impianti osservando le distanze minime previste dalla normativa di riferimento e dalla CEI 11-17 relativamente alle condotte interrate.</u>	Dai sopralluoghi effettuati non è emersa la presenza di impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,85
Distributore stradale di gas naturale (metano).	D.M. 24 maggio 2002	- Le linee in cavo interrato possono attraversare le aree destinate agli impianti osservando le distanze minime previste dalla normativa di riferimento e dalla CEI 11-17 relativamente alle eventuali condotte del gas interrate.	Dai sopralluoghi svolti emerge che l'elettrodotto non passa in prossimità di distributori stradali di metano.
Distributore stradale di idrogeno.	D.M. 23 ottobre 2018	- Le linee in cavo interrato possono attraversare le aree destinate agli impianti osservando le distanze minime previste dalla normativa di riferimento e dalla CEI 11-17 relativamente alle eventuali condotte interrate.	Dai sopralluoghi svolti emerge che l'elettrodotto non passa in prossimità di distributori stradali di idrogeno.
Deposito di soluzioni idroalcoliche.	D.M. 18 maggio 1995	- Le linee in cavo interrato possono attraversare le aree destinate agli impianti osservando le distanze minime previste dalla normativa di riferimento e dalla CEI 11-17 relativamente alle eventuali condotte interrate.	Dai sopralluoghi svolti emerge che il cavidotto in oggetto non interessa depositi di soluzioni idroalcoliche.
Sostanze esplosive.	Regolamento T.U.L.P.S.: Regio Decreto 6 maggio 1940, n. 635	Allegato B – Capitolo X: Sicurezza contro incendi, sicurezza contro scariche elettriche atmosferiche – le cataste di proiettili devono essere poste a distanza non minore di m. 20 da linee elettriche.	Dai sopralluoghi svolti emerge che l'elettrodotto in oggetto non interessa Aree con sostanze esplosive.



## 6 ALTRE ATTIVITA' OGGETTO DI INDAGINE

Il capitolo 5 è stato redatto ai sensi della Circolare del Ministero dell'Interno del 6 marzo 2019, n. 3300, la quale chiede che siano individuate le attività a rischio di incidente rilevante e quelle soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco nei pressi dell'opera in progetto; per ciascuna attività si dovranno poi verificare le eventuali distanze di sicurezza dalle linee elettriche imposte dalle normative di prevenzione incendi che sono elencate agli allegati 1 e 2 della medesima Circolare.

Tuttavia, la normativa attuale lascia aperta la possibilità che esistano anche attività non soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco, ma per le quali siano comunque da rispettare distanze da linee elettriche ai fini della prevenzione incendi, nonché attività soggette ai controlli per le quali, invece, non siano imposte distanze dalle linee elettriche.

Nel primo caso è comunque necessario tenere le distanze imposte dalle norme, mentre nel secondo caso è opportuno quantomeno conoscere la presenza di tali attività, in modo da prendere le dovute cautele durante la realizzazione della linea elettrica.

Di seguito si descrivono i risultati dell'indagine svolta.

### **6.1 ATTIVITÀ SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI PER LE QUALI NON SONO PRESCRITTE DISTANZE DI SICUREZZA DA ELETTRODOTTI**

Dai sopralluoghi effettuati, non sono state individuate attività per le quali sono previsti i controlli dei Vigili del Fuoco in prossimità delle opere in progetto.

### **6.2 ATTIVITÀ NON SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI PER LE QUALI SONO PRESCRITTE DISTANZE DI SICUREZZA DA ELETTRODOTTI**

Dai sopralluoghi effettuati nell'area di progetto, non sono state individuate attività non soggette ai controlli di prevenzione incendi per le quali sono prescritte distanze di sicurezza da elettrodotti.

### **6.3 ATTIVITÀ NON PERTINENTI ALLA PREVENZIONE INCENDI**

All'interno della fascia di 50 m per parte (massima distanza di sicurezza imposta, relativa ai serbatoi di metano), non risultano presenti altre tipologie di fabbricati/attività non pertinenti alla prevenzione incendi.



## 7 ATTIVITA' SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI

Per quanto riguarda la stazione elettrica di utenza, si necessita la valutazione della rispondenza alle prescrizioni in materia di prevenzione incendi relative all'installazione di 2 trasformatori trifase da 380/20 kV - 170 MVA ciascuno costituenti l'attività 48.1.B ai sensi del DPR 151/2011.

Non è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno in quanto i servizi ausiliari saranno alimentati da una linea dedicata dalla centrale di generazione e pompaggio.

### 7.1 RICHIAMI NORMATIVI – D.M. 15/7/2004

#### 7.1.1 Titolo I Capo I

I termini, le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983, (G.U. n. 339 del 12/12/1983) e successive modifiche ed integrazioni.

Oltre ai termini e definizioni generali di cui al DM 30/11/1983, per la specifica attività in esame, si utilizzano le seguenti definizioni di cui al punto 1 del DM 15/07/2014:

- Macchina elettrica: macchina elettrica fissa, trasformatori di potenza e reattori, con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 m<sup>3</sup>;
- Macchine elettriche non collegate alla rete: macchine elettriche fisse, non collegate alla rete, in numero strettamente necessario alle attività di manutenzione ed esercizio degli impianti;
- Installazione fissa: installazione di macchina elettrica collegata ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- Installazione temporanea: installazione non fissa di macchina elettrica, facilmente disinstallabile, utilizzata per collegamenti provvisori e/o di emergenza ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico, comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- Installazione all'aperto: l'installazione di macchina elettrica su spazio scoperto;
- Impianto: officine elettriche destinate alla produzione di energia elettrica, ovvero parte di un sistema elettrico di potenza, concentrato in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature di interruzione e sezionamento, alloggiamenti ove possono essere installati anche macchine elettriche fisse;
- Area elettrica chiusa: locale o luogo per l'esercizio di impianti o componenti elettrici, all'interno del quale sia presente almeno una macchina elettrica, il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte o avvertite oppure a persone comuni sotto la sorveglianza di persone esperte o avvertite, ad esempio, mediante l'apertura di porte o rimozione di barriere solo con l'uso di chiavi o di attrezzi sulle quali siano chiaramente applicati segnali idonei di avvertimento;
- Cabina: parte di un sistema di potenza, concentrata in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature, alloggiamenti e che può comprendere anche trasformatori. Generalmente comprende dispositivi necessari per la sicurezza e controllo del sistema (es. Dispositivi di protezione);
- Locale: area elettrica chiusa o cabina realizzate all'interno di un fabbricato;
- Macchine esterne: macchine elettriche situate all'aperto;
- Macchine interne: macchine elettriche allocate all'interno di una costruzione o di un locale;



- Percorso protetto: percorso caratterizzato da un'adeguata protezione contro gli effetti di un incendio che può svilupparsi nella restante parte dell'edificio in cui il percorso stesso si sviluppa. Esso può essere costituito da un corridoio protetto, da una scala protetta o da una scala esterna;
- Sistema di contenimento: sistema che impedisce la tracimazione e lo spandimento del liquido isolante contenuto all'interno della macchina elettrica;
- Fossa e serbatoio di raccolta: vasca e/o serbatoio destinata a raccogliere il liquido isolante di un trasformatore o di altri componenti elettrici in caso di perdita;
- Condizioni di riferimento normalizzate: si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;
- Cassone: parte della macchina elettrica che contiene l'olio combustibile isolante;
- Capacità del cassone: volume di olio combustibile isolante ricavato dai dati di targa della macchina elettrica, riferito al peso dell'olio misurato in condizioni di riferimento normalizzate. Nel caso in cui non sia possibile accedere ai dati di targa il volume di olio combustibile è dichiarato dall'esercente dell'impianto;
- Area urbanizzata: zona territoriale omogenea totalmente edificata, individuata come zona A nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione ai sensi dell'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, e nei comuni sprovvisti dei predetti strumenti urbanistici, all'interno del perimetro del centro abitato, delimitato a norma dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765, quando, nell'uno e nell'altro caso, la densità della edificazione esistente, nel raggio di duecento metri dal perimetro dell'impianto risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato; nelle zone di completamento e di espansione dell'aggregato urbano indicate nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione, nelle quali sia previsto un indice di edificabilità superiore a tre metri cubi per metro quadrato; aree, ovunque ubicate, destinate a verde pubblico. La rispondenza dell'area dell'impianto alle caratteristiche urbanistiche deve essere attestata dal sindaco o comprovata da perizia giurata a firma di professionista, iscritto al relativo albo professionale;
- Area non urbanizzata: quella che non si può definire urbanizzata o che afferisce al concetto di centrale di produzione di energia elettrica;
- Locale esterno: area elettrica chiusa o cabina ubicate su spazio scoperto, anche in adiacenza ad altro fabbricato, purché strutturalmente separato e privo di pareti verticali comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dei fabbricati, purché privi di pareti verticali comuni, le installazioni in caverna e quelle in cabine interrato al di fuori del volume degli edifici;
- Locale fuori terra: locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;
- Locale interrato: locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota non superiore a 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;
- Piano di riferimento: piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di ventilazione e ove avviene l'esodo degli occupanti all'esterno dell'edificio;
- Potenza nominale  $S_n$ : potenza elettrica espressa in kVA. La potenza nominale di ciascuna macchina elettrica è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione;



- Edifici a particolare rischio di incendio: fabbricati destinati, anche parzialmente a caserme, attività comprese nei punti 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 (per edifici aventi altezza antincendio superiore a 54 m) dell'allegato I al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m<sup>2</sup>.

## 7.1.2 Titolo I Capo II

### 7.1.2.1 Sicurezza delle installazioni e dei relativi dispositivi di protezione

Ai fini della sicurezza antincendio, le installazioni e i relativi dispositivi di protezione saranno realizzati a regola d'arte, in quanto rispondenti alle norme CEI vigenti (o in mancanza di esse alle norme CENELEC ed IEC) al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

- **Tipo intervento: Nuovo insediamento.**

### 7.1.2.2 Ubicazione

Le macchine elettriche saranno installate in modo tale da non essere esposte ad urti o manomissioni.

Le macchine elettriche saranno installate in ipogeo (in interrato per la norma).

L'impianto è progettato in modo tale che l'eventuale incendio di una macchina elettrica non sia causa di propagazione ad altre macchine elettriche o ad altre costruzioni collocate in prossimità.

A tal fine, le macchine elettriche saranno ubicate nel rispetto delle distanze di sicurezza riportate al Titolo II del D.M. 15 luglio 2014 per le installazioni nuove.

### 7.1.2.3 Determinazione della capacità complessiva di liquido isolante combustibile

Sono installate le seguenti macchine elettriche:

Macchina elettrica n°	Quantitativo di liquido isolante combustibile [litri]	Pot. nominale [MVA]
1	V >45.000	170 MVA OFWF
2	V >45.000	170 MVA OFWF

### 7.1.2.4 Caratteristiche costruttive della macchina elettrica

Le caratteristiche tecniche e di sicurezza intrinseca della macchina elettrica sono quelle previste dalla normativa vigente al momento della costruzione della macchina elettrica stessa.

### 7.1.2.5 Protezioni elettriche

Gli impianti elettrici a cui sarà connessa la macchina elettrica sono realizzati secondo la regola dell'arte e dotati di adeguati dispositivi di protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito che consentano un'apertura automatica del circuito di alimentazione.



#### 7.1.2.6 Esercizio e manutenzione

L'esercizio e la manutenzione della macchina elettrica sarà effettuato secondo quanto indicato dalla normativa tecnica applicabile, nei manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori delle macchine stesse e dei relativi dispositivi di protezione, ovvero secondo quanto previsto nel piano dei controlli e della manutenzione dell'impianto e nelle procedure aziendali.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione della macchina elettrica di cui alla presente relazione tecnica saranno svolti da personale specializzato al fine di garantirne il corretto e sicuro funzionamento.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione della macchina elettrica di cui alla presente relazione tecnica, saranno documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

#### 7.1.2.7 Messa in sicurezza

In caso di incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il gestore o conduttore dell'installazione terrà reperibile personale tecnico operativo che, con intervento in loco ovvero mediante intervento in remoto, provveda al sezionamento della porzione di rete a cui è connessa la macchina elettrica fissa.

Il sezionamento di emergenza sarà effettuato in accordo alla normativa tecnica applicabile e garantirà comunque la continuità di esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza nonché degli impianti di protezione attiva.

#### 7.1.2.8 Segnaletica di sicurezza

L'area in cui sarà ubicata la macchina elettrica oggetto della presente relazione tecnica ed i loro accessori, qualora accessibile, sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro.

Le macchine elettriche che garantiscono il funzionamento di dispositivi, impianti e sistemi di protezione antincendio, dei servizi di emergenza o soccorso o dei servizi essenziali che necessitano della continuità di esercizio saranno chiaramente segnalate.

Saranno, altresì, segnalati gli accessi all'area macchina e le aree all'interno delle quali esiste il pericolo di elettrocuzione per i soccorritori.

Apposita segnaletica indicherà le aree ove è vietato l'accesso anche ai mezzi ed alle squadre di soccorso. Le batterie di condensatori o altri sistemi di accumulo di energia elettrica saranno segnalati e muniti di una targa di avvertimento.

I percorsi di esodo e le uscite di emergenza saranno adeguatamente segnalati.

È installata cartellonistica di emergenza conforme al D.lgs. n. 81/2008 e alla norma EN ISO 7010, avente il seguente scopo:

- Avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- Vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- Prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- Fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza, o ai mezzi di soccorso o salvataggio;
- Fornire altre indicazioni in materia di sicurezza;



Sono apposti cartelli indicanti:

- Le uscite di sicurezza;
- La posizione degli estintori a servizio dell'attività;

Sono installati cartelli di:

- Divieto;
- Avvertimento;
- Prescrizione;
- Salvataggio o di soccorso;
- Informazione in tutti i posti interni o esterni all'attività, nei quali è ritenuta opportuna la loro installazione;

Sono installati in particolare i seguenti cartelli:

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

Di seguito si riportano alcuni esempi di segnaletica verticale:



#### 7.1.2.9 Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso

Sarà assicurata la possibilità di avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del fuoco all'installazione in modo da poter raggiungere, in posizione sicura con riferimento anche al rischio elettrico, le risorse idriche disponibili, ove richieste e i sistemi di spegnimento più avanti descritti.

La capacità di carico, l'altezza e la larghezza dei percorsi carrabili saranno adeguati alla movimentazione dei mezzi di soccorso e antincendi.

Nella via di accesso (galleria di accesso agli impianti) saranno chiaramente segnalati i percorsi e le aree operative riservate ai mezzi di soccorso anche sotto o in prossimità di parti elettriche attive, in modo che possano essere rispettate le condizioni di sicurezza previste in presenza di rischi elettrici. Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio.

Il gestore predisporrà prima dell'esercizio dell'attività un piano di emergenza interno.



Saranno collocate in vista le planimetrie semplificate dei locali e delle aree di installazione delle macchine elettriche, recanti l'ubicazione dei centri di pericolo, delle vie di esodo, dei mezzi antincendio e gli spazi di manovra degli automezzi di soccorso.

Presso il locale o il punto di gestione delle emergenze, presidiato durante l'orario di attività, faranno capo le segnalazioni di allarme e nello stesso locale sarà disponibile il piano di emergenza ed una planimetria generale per le squadre di soccorso, riportante l'ubicazione:

- Delle vie di uscita (percorsi, uscite ecc...);
- Dei mezzi e degli impianti di estinzione incendi;
- Degli eventuali dispositivi di arresto/esclusione degli impianti elettrici;
- Dei vari ambienti di pertinenza con indicazione delle relative destinazioni d'uso.

### 7.1.3 *Titolo II Capo I*

#### 7.1.3.1 Generalità

Essendo la macchina elettrica di nuova installazione ad essa si applicano le prescrizioni di sicurezza di cui al titolo II del Decreto del Ministero dell'Interno del 15 luglio 2014.

Ai sensi del punto 1 del Titolo II del DM 15/7/2014 la macchina elettrica oggetto della presente relazione tecnica è classificate come di seguito.

- Le macchine elettriche saranno installate in area non urbanizzata, il volume di liquido isolante combustibile è nell'intervallo  $V > 45.000$  l, l'installazione delle macchine ai fini antincendio è pertanto classificata di **Tipo D0**.

#### 7.1.3.2 Accesso all'area

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, gli accessi all'area dell'impianto saranno in possesso dei seguenti requisiti:

- Larghezza: minimo 3,50 m.      **Larghezza minima effettiva: 7,0 m;**
- Altezza libera: minimo 4 m.      **Altezza effettiva: libera;**
- Raggio di volta: minimo 13 m.      **Raggio minimo effettivo 16,00 m**
- Pendenza: non superiore al 10%.      **Pendenza effettiva max 10%**
- Resistenza al carico: **almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore, passo 4 m).**

#### 7.1.3.3 Sistema di contenimento

Per il contrasto della propagazione di un incendio dovuto allo spandimento del liquido isolante combustibile, è previsto un idoneo sistema di contenimento comune.

Essendo la macchina elettrica installata all'aperto il dimensionamento del sistema di contenimento è effettuato secondo le specifiche norme tecniche vigenti.

La vasca di raccolta olio sarà un manufatto interrato in cemento armato, impermeabilizzato esternamente ed internamente, collegato alla tramoggia sita alla base della macchina elettrica tramite un sistema di tubazioni fisse.



La vasca di raccolta ha la funzione di raccogliere l'olio isolante della macchina elettrica ad essa collegata.

Le eventuali acque meteoriche raccolte dalla tramoggia in condizioni normali di esercizio saranno regolarmente smaltite, previ controlli periodici al fine di assicurare in ogni condizione la capacità di cui sopra.

La vasca sarà ispezionabile tramite apposita botola d'apertura per passo d'uomo.

#### 7.1.3.4 Disposizioni per installazione posta in ipogeo

##### Caratteristiche dei locali

I locali saranno dotati di strutture di resistenza al fuoco non inferiore a R/EI/REI 120.

Le dimensioni dei locali saranno compatibili con l'esercizio elettrico in sicurezza e l'esodo in condizioni di emergenza.

Tra sommità del cassone della macchina elettrica o del serbatoio di espansione (se esiste) e l'intradosso del solaio di copertura del locale sarà mantenuta la distanza di almeno 1 m.

##### Accesso e comunicazioni

Nel caso in esame la stazione elettrica sarà raggiungibile attraverso la galleria di servizio dell'impianto di pompaggio.

Saranno adottate idonee sistemi di chiusura e misure per evitare la propagazione dell'incendio di resistenza al fuoco non inferiore a R/EI/REI 120.

##### Impianti di protezione attiva

La stazione elettrica sarà protetta da sistemi di protezione attiva contro l'incendio, progettati, realizzati e gestiti in conformità alle disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno del 20 dicembre 2012.

Le apparecchiature e gli impianti di protezione attiva devono essere progettati, installati, collaudati e gestiti a regola d'arte, conformemente alle vigenti norme di buona tecnica ed a quanto di seguito indicato.

##### Mezzi di estinzione portatili

In esito alla valutazione del rischio di incendio, in accordo a quanto stabilito dalla normativa vigente, devono essere previsti, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, estintori portatili e/o carrellati di tipo omologato dal Ministero dell'interno utilizzabili esclusivamente da personale formato e addestrato.

##### Impianti di spegnimento

Essendo la stazione elettrica una installazione di tipo D saranno previsti idonei sistemi automatici di spegnimento. Possono essere utilizzati anche agenti estinguenti diversi dall'acqua purché di tipo idoneo all'uso previsto. Considerato l'impianto e l'ambiente particolare, nella fattispecie dall'impianto elettrico di trasformazione in ipogeo, si è ipotizzato un sistema di spegnimento a CO<sub>2</sub>.

##### Aspetti teorici (tratto da NFPA-12 – Annex D)

Dal punto di vista delle prestazioni, un sistema di allagamento totale è progettato per sviluppare una concentrazione di anidride carbonica che estingue gli incendi in materiali combustibili situati in uno spazio chiuso, lo stesso impianto dovrebbe anche mantenere una concentrazione efficace fino a quando la temperatura massima non è stata ridotta al di sotto del punto di riaccensione.

Per molti materiali potrebbe essere necessario mantenere una concentrazione di anidride carbonica per consentire il raffreddamento delle parti coinvolte nell'incendio. I condotti in lamiera, per esempio, possono essere riscaldati rapidamente, in tali parti di impianto può essere necessario mantenere la concentrazione per un tempo maggiore al fine di permetterne il raffreddamento



La concentrazione di anidride carbonica richiesta dipende dal tipo di materiale combustibile coinvolto. La concentrazione di anidride carbonica è stata determinata con precisione per la maggior parte degli incendi di tipo superficiale (materiali che sviluppano l'incendio sulla superficie esterna del corpo stesso), in particolare quelli che coinvolgono liquidi e gas. La maggior parte di queste informazioni è stata ottenuta dal Bureau of Mines degli Stati Uniti (ufficio miniere). Per gli incendi profondi (materiali che sviluppano l'incendio sulla superficie esterna del corpo stesso ma che hanno concentrazioni di calore molto elevata al loro interno), la concentrazione critica richiesta per l'estinzione è meno definita ed è stata generalmente stabilita attraverso metodi sperimentali.

Il volume di anidride carbonica necessaria per sviluppare una data concentrazione sarà maggiore del volume finale rimanente nel comparto interessato. Nella maggior parte dei casi, l'anidride carbonica dovrebbe essere applicata in modo da favorire la progressiva miscelazione dell'atmosfera. L'atmosfera esistente prima dell'iniezione della CO<sub>2</sub> viene espulsa liberamente dal comparto attraverso varie piccole aperture o attraverso appositi sfiiati. Un po' di anidride carbonica viene quindi persa con l'atmosfera ventilata. Questa perdita diventa maggiore ad alte concentrazioni. Questo metodo di applicazione è chiamato allagamento ad efflusso libero

Nelle condizioni precedenti, il volume di anidride carbonica necessario per sviluppare una data concentrazione nell'atmosfera è espresso dalle seguenti equazioni:

$$e' = \frac{100}{100 - \%CO_2} \quad [D.1a]$$

or

$$X = 2.303 \log_{10} \frac{100}{100 - \%CO_2} \quad [D.1b]$$

where:

$e = 2.718$  (natural logarithm base)

$X$  = volume of carbon dioxide added per volume of space

Dalle equazioni precedenti si può calcolare il volume di anidride carbonica necessaria per sviluppare una data concentrazione. Questa quantità di anidride carbonica può essere espressa in metri cubi di spazio protetto per chilogrammo di anidride carbonica per mc. Questi risultati sono stati calcolati e tracciati su appositi grafici per per una facile consultazione.

Una di queste curve è mostrata nella Figura D.1. Questa funzione parte dal presupposto che l'anidride carbonica si espanda fino ad un volume di 0,56 mc/kg ad una temperatura di 30°C. tale ipotesi vale solo la curva superiore (spostamento completo) e per la curva inferiore. La curva mediana (afflusso libero), curva da utilizzare per le verifiche, deve essere corretta da opportuni fattori di sicurezza. Informazioni simili sono fornite anche nella figura D.1 (b) sotto forma di nomogramma:

- La colonna A mostra il contenuto di ossigeno delle miscele aria-anidride carbonica;
- la colonna B mostra i pesi dell'anidride carbonica nelle miscele aria-anidride carbonica;
- la colonna C mostra i mc/kg di anidride carbonica in miscele aria-anidride carbonica.

In questo caso si è ipotizzato che la temperatura finale fosse di circa 10°C, con un volume di 0,52 mc/kg di anidride carbonica. Va notato che, in alcuni ambienti ben isolati, come congelatori e camere di prova anecoiche, la completa e rapida vaporizzazione dell'anidride carbonica potrebbe non avvenire.

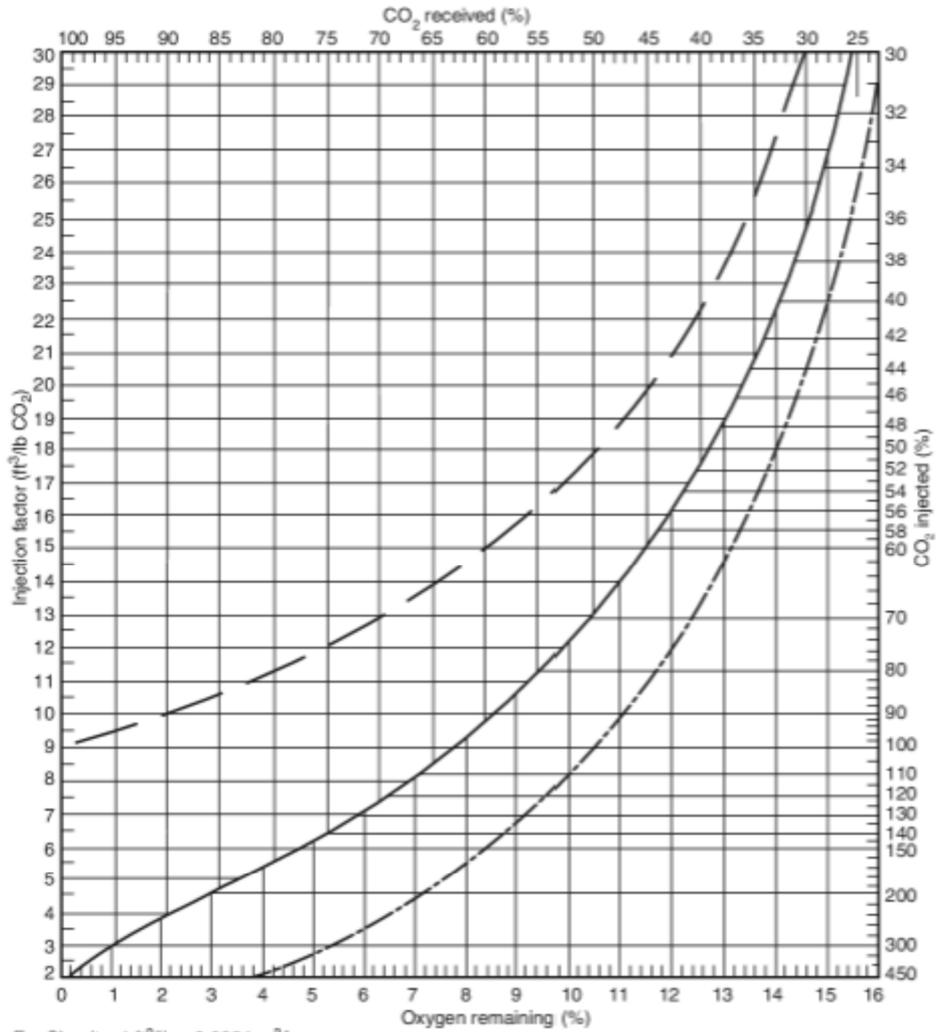
Il tempo necessario per il raffreddamento al di sotto del punto di riaccensione dipende dal tipo di incendio e dall'effetto isolante del materiale combustibile. Per gli incendi di tipo superficiale, definiti nei paragrafi



precedenti, si può presumere che l'incendio si estinguerà non appena si ottiene la concentrazione desiderata. L'involucro dovrebbe, ovviamente, mantenere una concentrazione ragionevole per un po' di tempo dopo che l'anidride carbonica è stata iniettata, il che fornisce un ulteriore fattore di sicurezza.

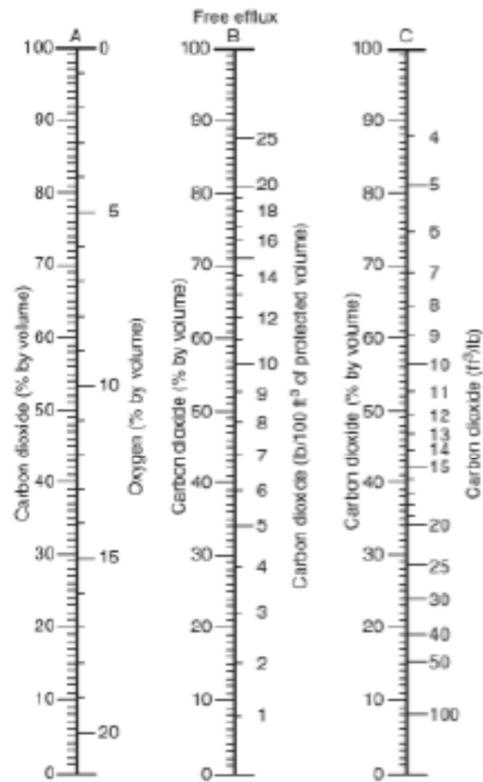
Per incendi profondi, i cosiddetti “deep-seated fires” (incendi che bruciano molto al di sotto della superficie), la concentrazione dovrebbe essere mantenuta per un periodo di tempo più lungo perché il materiale caldo si raffredderà lentamente. Il tempo di raffreddamento varia considerevolmente, a seconda della natura del materiale. Poiché il tempo di raffreddamento tende ad essere lungo, è necessario prestare molta attenzione al problema del mantenimento della concentrazione di spegnimento.

Tali sistemi antincendio a saturazione totale dell'ambiente sono molto efficaci per esempio nei casi in cui sono progettati per locali compartimentali o chiusi, vani, macchine chiuse, condotti, contenitori di forni e il loro contenuto. Per tale motivo si è ipotizzato nel progetto in oggetto l'utilizzo di questo sistema di spegnimento.



For SI units, 1 ft<sup>3</sup>/lb = 0.0624 m<sup>3</sup>/kg.

FIGURE D.1(a) Carbon Dioxide Requirements for Inert Atmospheres [based on a carbon dioxide expansion of 9 ft<sup>3</sup>/lb (0.56 m<sup>3</sup>/kg)].



For SI units, 1 lb/ft<sup>3</sup> = 16.018 kg/m<sup>3</sup>, 1 ft<sup>3</sup>/lb = 0.0624 m<sup>3</sup>/kg.

FIGURE D.1(b) Carbon Dioxide Requirements for Inert Atmospheres [based on a carbon dioxide expansion of 8.35 ft<sup>3</sup>/lb (0.52 m<sup>3</sup>/kg)].

Il dimensionamento di massima qui descritto prevede che l'impianto antincendio sia dimensionato a protezione di ogni singolo trasformatore.

Utilizzando il principio della "Local Application" ai sensi della NFPA12 sarà necessario utilizzare un quantitativo di 16 kg/mc maggiorato del 40%. Il numero di bombole che ne risulta è pari a 52. Si è ipotizzato pertanto un'unica batteria bombole, più una batteria di scorta, con valvole direzionali sui 6 trasformatori. Per ogni trasformatore saranno previsti 20 ugelli erogatori.

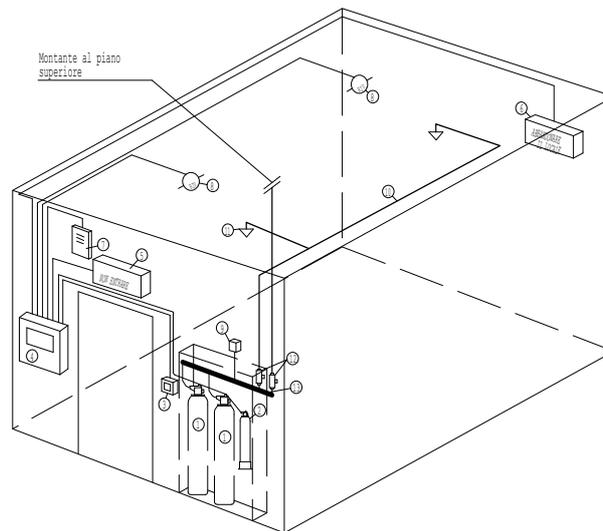
## 7.2 DESCRIZIONE DI SISTEMA

L'impianto modulare e/o centralizzato a protezione localizzata (LOCAL APPLICATION) è composto essenzialmente da:

- 1) Sistema di stoccaggio
- 2) Sistema di attuazione ed accessori bombola
- 3) Sistema di distribuzione e di erogazione
- 4) Sistema di controllo sequenziale dell'impianto



- 5) Sistema di rivelazione
- 6) Segnali di allarme ed accessori del sistema di controllo



## 7.3 SICUREZZA USO IMPIANTO

### 7.3.1 Effetti sulle persone

La CO<sub>2</sub> gassosa è inodore, insapore ed incolore. Perciò è praticamente impercettibile per gli organi sensoriali umani.

L'aria che respiriamo contiene circa lo 0,03% di CO<sub>2</sub>, che, a questa concentrazione, è di vitale importanza, poiché stimola il nostro apparato respiratorio e regola la velocità di respirazione. Un aumento di CO<sub>2</sub> provoca un aumento del ritmo respiratorio.

Si possono avere problemi di intossicazione respirando per più di 8 ore un'aria contenente più di 5000 ppm (0,5 %) di CO<sub>2</sub>.

Se la concentrazione cresce fino a 15000 ppm (1,5 %) si possono manifestare problemi già dopo 10 minuti.

Nonostante questo, l'uomo non riesce ad accorgersi da solo dell'aumento del ritmo respiratorio finché la CO<sub>2</sub> non arriva al 2%: a tali livelli si avvertono già mal di testa e perdita di concentrazione.

A livelli più alti, intorno al 10%, la CO<sub>2</sub> può causare asfissia e paralisi dei centri respiratori, anche se la quantità di ossigeno nell'aria è ancora superiore al 19% e quindi sufficiente per la respirazione.

L'effetto dannoso per l'organismo di alte concentrazioni di CO<sub>2</sub> non è quindi dovuto alla mancanza di ossigeno ma direttamente all'azione dell'anidride carbonica.

Respirare un'atmosfera ancora più ricca di anidride carbonica può causare un'immediata perdita di coscienza e morte, pertanto dovranno essere prese opportune precauzioni operative per evitare che si possa verificare una scarica del sistema a CO<sub>2</sub> in presenza di persone. Sarà quindi necessario formare ed informare i lavoratori, in modo che l'eventuale accesso ai locali avvenga a seguito della messa fuori funzione dell'impianto di spegnimento.

Altri effetti durante la scarica possono essere:



La scarica del sistema può creare rumore abbastanza forte da spaventare ma insufficiente a provocare traumi.

L'alta velocità di uscita del gas può essere sufficiente per spostare anche ad alta velocità oggetti se posti nelle vicinanze degli ugelli; può muovere inoltre fogli o oggetti leggeri nell'ambiente.

La veloce espansione del gas estinguente genererà una nuvola e quindi un abbassamento del campo visivo

### **7.3.2 Precauzioni minime di sicurezza**

Nelle zone protette da sistemi estinguenti a gas che possono essere occupate da persone si devono verificare i seguenti aspetti di sicurezza:

a) Ritardi temporali.

1. Per applicazioni in cui un ritardo nella scarica non aumenta in maniera significativa la minaccia rappresentata da un incendio per la vita o le proprietà, i sistemi di spegnimento devono essere dotati di un allarme di pre-scarica con un ritardo temporale sufficiente a consentire l'evacuazione del personale prima della scarica, solitamente compreso tra i 30 e 60 secondi.

2. I ritardi temporali devono essere usati soltanto per l'evacuazione del personale o per preparare alla scarica il volume protetto.

b) Vie di uscita, che devono essere tenute libere in ogni momento, nonché illuminazione di emergenza ed adeguate segnalazioni direzionali per ridurre al minimo le distanze da percorrere.

c) Porte auto-chiudenti ruotanti verso l'esterno che possano essere aperte dall'interno, anche quando siano chiuse a chiave dall'esterno.

d) Allarmi visivi ed acustici continui agli ingressi "Scarica in Corso – Vietato Entrare" ed alle uscite "Allarme Incendio – Abbandonare il Locale" designate che funzionino fino a quando la zona protetta sia stata messa in sicurezza.

e) Segnali di avvertimento e istruzioni appropriate "Attenzione questa zona è protetta con impianto a gas CO<sub>2</sub>".

f) Mezzi di pronta ventilazione per queste zone dopo ogni scarica di sostanza estinguente per il lavaggio del locale. Spesso sarà necessaria una corrente di aria forzata. Si deve fare attenzione a dissipare completamente le atmosfere pericolose prima dell'accesso delle persone ai locali.

g) Istruzioni ed esercitazioni di tutto il personale all'interno o nelle vicinanze delle zone protette, compreso il personale addetto alla manutenzione che potrebbe trovarsi nella zona, per essere sicuri che si comporti correttamente durante le lavorazioni interne ai locali e quando il sistema è in funzione.

h) Respiratore autonomo e personale addestrato ad usarlo.

i) Le persone non dovrebbero rientrare nel volume protetto fino a che non sia stata verificata la sicurezza.

## **7.4 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

L'impianto oggetto della presente messa a norma prevede l'utilizzo di gas CO<sub>2</sub> a protezione della stazione elettrica di utenza.

Essendo la CO<sub>2</sub> un gas inodore e incolore, sarà necessario prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare scariche accidentali del sistema.

Il sistema comprende un gruppo di stoccaggio gas in bombole in acciaio per alte pressioni ove viene stoccato il gas estinguente.



Le valvole di erogazione sono a flusso rapido in ottone, appositamente testate per l'impiego specifico, che, attraverso manichette flessibili ad alta pressione, convogliano il gas in un collettore di scarica. Le valvole di erogazione dovranno essere dello stesso tipo per tutte le bombole presenti.

L'attivazione del sistema è prevista di tipo elettrico (solenoide) e manuale tramite bombola pilota. Al termine degli interventi le bombole dovranno essere collegate elettricamente al sistema di rilevazione e allarme incendio e dovranno essere testati con prove "in bianco" i funzionamenti delle singole zone di attivazione.

## **7.5 COMPONENTI DEL SISTEMA**

Il sistema è composto da:

- Bombole di sistema da 67 litri, caricate al 75%, complete di valvola a flusso rapido (certificata secondo EN12094-4) con attuazione pneumatica e manuale, complete di cappellotto standard di protezione. Le valvole a flusso rapido saranno provviste di disco di sicurezza tarato a 250bar. Ciascuna bombola dovrà essere dotata di sistemi di pesatura con contatto di allarme in caso di scarica della bombola. Ogni bombola sarà provvista di manichetta flessibile di scarica (certificata secondo EN12094-8) e di valvola di ritegno (certificata secondo EN12094-13).
- Solenoide di attivazione 24Vcc (certificato secondo EN12094-8);
- Collettore (manifold) di scarica composto da tratti di tubazione in acciaio ASTM A106 gr. B sch 80 raccordati da manicotti in acciaio al carbonio zincato forgiati ASA 6000, filettati NPT.
- Tubazione di distribuzione a valle del disco calibrato in acciaio ASTM A106 gr. B sch 80 raccordati da manicotti e giunzioni in acciaio al carbonio zincato forgiati ASA 6000 filettati NPT, diametri variabili come da progetto esecutivo.
- Ugello a cono di scarica in ambiente (certificato EN12094-7), forato secondo calcoli di progetto.

## **7.6 CARATTERISTICHE TECNICHE.**

Il sistema comprende un gruppo di stoccaggio gas in bombole in acciaio per alte pressioni ove viene stoccato il gas estinguente.

L'attivazione del sistema è prevista di tipo elettrico (solenoide) e manuale tramite bombola pilota separata, che aziona anche gli smistamenti. Al termine degli interventi le bombole dovranno essere collegate elettricamente al sistema di rilevazione e allarme incendio presente a servizio delle zone protette e dovranno essere testati con prove "in bianco" i funzionamenti delle singole zone di attivazione.

L'erogazione della CO<sub>2</sub> viene effettuata tramite ugelli erogatori a campana che garantiscono la migliore distribuzione in ambiente.

### **7.6.1 Sistemazione dei contenitori (bombole)**

L'ubicazione dei contenitori nonché dei gruppi valvole e degli accessori saranno tali da renderli accessibili per ispezione, prove e altra manutenzione quando necessario. I contenitori saranno situati il più vicino possibile al volume che proteggono, al fine ridurre al minimo le lunghezze delle tubazioni di alimentazione.

In particolare, è stata identificata un'area in cui posizionare il gruppo di bombole a ridosso dei locali protetti. Sarà prevista la realizzazione di un battuto, piano, per permettere l'appoggio delle bombole. Attorno alle bombole sarà realizzata una griglia metallica di protezione, in modo da impedire l'accesso ai dispositivi da parte del personale non autorizzato. Le posizioni delle bombole e dei dispositivi consentiranno un'agevole manutenzione e controllo periodico.

I contenitori saranno adeguatamente montati e sostenuti in maniera idonea secondo il manuale di installazione dei sistemi in modo da consentire un'adeguata manutenzione del singolo contenitore e del suo contenuto.



Tutte le bombole di ciascun impianto di spegnimento vengono collegate prevedendo dei sistemi automatici di sicurezza, come valvole di ritegno, per evitare la perdita di sostanza estinguente, se il sistema viene azionato quando uno o più contenitori siano stati tolti per essere sottoposti a manutenzione.

Tutti i contenitori collegati al collettore del sistema avranno la stessa forma e capacità nominali, saranno riempiti con la stessa massa nominale di sostanza estinguente e saranno pressurizzati alla stessa pressione nominale di esercizio.

### **7.6.2 Distribuzione**

Le tubazioni e i raccordi saranno realizzate in acciaio zincato schedula 80 come previsto da norma NFPA 12, in grado di sopportare senza danni le pressioni e le temperature previste.

Prima del montaggio finale, i tubi e i raccordi devono essere ispezionati a vista per assicurarsi che siano puliti e privi di sbavature, residui di saldatura o ruggine, e che all'interno non vi siano corpi estranei e il diametro interno sia completamente libero.

Dopo il montaggio, il sistema deve essere accuratamente insufflato con aria secca o altro gas compresso.

Nelle sezioni in cui la disposizione delle valvole determina sezioni di tubazioni chiuse, queste sezioni devono essere dotate di dispositivi che permettano di:

- a) Indicare la presenza di agente estinguente intrappolato nella tubazione.
- b) Sfiatare manualmente il sistema in sicurezza.
- c) Limitare automaticamente la sovrappressione, se necessario.

Questo dispositivo deve essere progettato per operare ad una pressione non maggiore della pressione di prova della tubazione, o come richiesto dalle specifiche norme nazionali.

I collettori verso il contenitore e il gruppo valvole devono essere sottoposti a prove idrauliche da parte del fabbricante a una pressione minima pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

Si deve fornire adeguata protezione a tubi, raccordi o staffe di sostegno e strutture di acciaio suscettibili di subire corrosione.

### **7.6.3 Tubazioni**

Le tubazioni utilizzate dovranno essere ASTM A-106 zincato, API5L Gr.B Schedula80. Non saranno ammessi altri tipi di tubazione o sistemi di giunzione differenti da quanto specificato. Tutti i componenti di nuova fornitura si intendono zincati a caldo.

Il collettore di scarica (manifold) verrà fornito in pezzi montati e pressati. La pressatura dovrà essere eseguita da società terza, con idonea apparecchiatura e certificazione degli strumenti di misurazione, ad 1,5 volte la pressione di esercizio calcolata a 50 °C (comunque non inferiore a 550 bar). Il collettore dovrà riportare, in maniera indelebile, matricola identificativa (riportata anche sul certificato di pressatura). Il collettore si intende completo di pressostato di scarica avvenuta e valvole di sicurezza a disco di rottura tarato a 250 bar.

### **7.6.4 Raccordi**

I raccordi devono avere una pressione minima nominale di esercizio uguale o maggiore della pressione massima nel contenitore a 50 °C, o alla temperatura specificata nella norma nazionale, quando sia riempito alla massima densità di riempimento ammissibile per la sostanza estinguente che viene utilizzata. Per sistemi che utilizzino un dispositivo per la riduzione della pressione nelle tubazioni di distribuzione, i raccordi a valle del dispositivo devono avere una pressione minima nominale di esercizio uguale o maggiore della pressione massima prevista nelle tubazioni a valle.



Non si devono usare raccordi di ghisa.

Dovrà essere utilizzata raccorderia ASTM A-105 zincata ASA 3000, filetto NPT.

#### **7.6.5 Supporti per tubi e valvole**

I supporti per tubi e valvole saranno idonei per essere utilizzati anche in esterno ed essere in grado di sopportare le forze dinamiche e statiche coinvolte. Si deve prevedere una debita tolleranza per le sollecitazioni indotte nelle tubazioni dalle variazioni di temperatura. Ai supporti e alle strutture di acciaio associate deve essere fornita adeguata protezione ambientale.

#### **7.6.6 Valvole**

Valvole, guarnizioni, anelli di tenuta, materiali di tenuta e altri componenti delle valvole devono tutti essere costruiti in materiali compatibili con la sostanza estinguente e devono essere idonei alle pressioni e alle temperature previste.

Le valvole devono essere protette contro i danni meccanici, chimici o di altra natura.

Le valvole di erogazione sono a flusso rapido in ottone, appositamente testate per l'impiego specifico, che, attraverso manichette flessibili ad alta pressione, convogliano il gas in un collettore di scarica. Le valvole di erogazione dovranno essere dello stesso tipo per tutte le bombole presenti. Viene richiesta la possibilità di manutenzione ordinaria della valvola senza doverla smontare dalle bombole.

Le valvole dovranno essere certificate secondo EN12094-4, sistema di apertura con doppio leverismo e "movimento a vista" (pistone a salire), flessibile di scarica DN12 (certificato secondo EN12094-8), valvola di ritegno per sistemi ricaricabili completa di spina (certificata secondo EN12094-13) e cappellotto standard di protezione (certificato secondo EN 962)

#### **7.6.7 Ugelli**

Gli ugelli devono essere approvati e devono essere posizionati tenendo conto della geometria del volume protetto, sulla base del progetto esecutivo.

Il tipo, il numero e la collocazione degli ugelli devono essere tali per cui:

- a) Si raggiunga la concentrazione di progetto in tutte le parti del volume protetto.
- b) La scarica non crei nubi di polvere che potrebbero propagare l'incendio, creare un'esplosione o incidere negativamente in altro modo sugli occupanti.
- c) La velocità della scarica non incida negativamente sul volume protetto o sul suo contenuto.

Gli ugelli devono essere adatti all'uso cui sono destinati e devono essere approvati per le caratteristiche di scarica, comprese la copertura della superficie e le limitazioni di altezza. Gli ugelli devono avere resistenza adeguata per essere usati alle pressioni di esercizio previste, essere in grado di resistere all'usura meccanica nominale ed essere costruiti per sopportare le temperature previste senza deformarsi.

Gli inserti degli ugelli su cui sono ricavati gli orifizi di scarica devono essere di materiale resistente alla corrosione.

#### **7.6.8 Documentazione finale e Dichiarazione di conformità**

Al termine delle opere l'impresa dovrà:

- fornire i disegni "as built" di impianto;
- fornire tutte le certificazioni a corredo dei materiali utilizzati;



- redigere la dichiarazione di conformità di impianto, così come previsto dal D.M. 37/08, sulla base del progetto esecutivo.

Il dimensionamento di massima qui descritto prevede che l'impianto antincendio sia dimensionato a protezione di ogni singolo trasformatore.

Utilizzando il principio della "Local Application" ai sensi della NFPA12 sarà necessario utilizzare un quantitativo di 16 kg/mc maggiorato del 40%. Il numero di bombole che ne risulta è pari a 52. Si è ipotizzato pertanto un'unica batteria bombole, più una batteria di scorta, con valvole direzionali sui 6 trasformatori. Per ogni trasformatore saranno previsti 20 ugelli erogatori.

Di seguito l'estratto del calcolo del fabbisogno di CO<sub>2</sub> per soddisfare le esigenze del progetto.



	<b>FOGLIO DI CALCOLO PER ANIDRIDE CARBONICA - CO<sub>2</sub></b> (conforme alla NFPA 12) <b>LOCAL APPLICATION - Rate by Volume</b>				
				DATA	23/06/22
CLIENTE	GEOTECH				
OGGETTO	PROTEZIONE TRASFORMATORE DIM 4,5 X 6,00 X H 5,00 MT				
SIMBOLO	DESCRIZIONE	VALORE	UdM		
V	VOLUME DA PROTEGGERE AL NETTO DI ELEMENTI STRUTTURALI E/O IMPERMEABILI AL GAS ESTINGUENTE L'OGGETTO DA PROTEGGERE NON E' CONTENUTO TRA PARETI NE' HA SOFFITTO AD UN'ALTEZZA INFERIORE A 60 cm DALL'OGGETTO PROTETTO ( Vedi metodo di calcolo Volume) (3-5,2)	229,82	m <sup>3</sup>		
Vs	VOLUME DA PROTEGGERE AL NETTO DI ELEMENTI STRUTTURALI E/O IMPERMEABILI AL GAS ESTINGUENTE L'OGGETTO DA PROTEGGERE NON E' CONTENUTO TRA PARETI <b>MA HA UN SOFFITTO AD UN'ALTEZZA INFERIORE A 60 cm</b> DALL'OGGETTO PROTETTO ( Vedi metodo di calcolo Volume)	0,00	m <sup>3</sup>		
SDR	SYSTEM DISCHARGE RATE : QUANTITA' DI ESTINGUENTE IN RELAZIONE AL VOLUME CALCOLATO V O Vs	16,00	KG/min x m <sup>3</sup>		
K	FATTORE D'INCREMENTO CHE TIENE CONTO DELLA SOLA PARTE LIQUIDA DELL'ESTINGUENTE, LA SOLA REALMENTE EFFICACE (3-3,1,1)	1,40			
Q	QUANTITA' DI CALCOLO DELL'ESTINGUENTE <b>V[V<sub>s</sub>] X SDR X K X T</b>	2574,03	KG [CO <sub>2</sub> ]		
Qr	BOMBOLA (litri)	% CARICA	KG/BOM.	N° BOMBOLE NECESSARIE	KG[CO <sub>2</sub> ] TOTALE
	67	75,00%	50,25	<b>52</b>	
T	TEMPO DI SCARICA	0,5	MINUTI		
Pc	PORTATA AL COLLETTORE	5226,00	KG/H'		
Nu	NUMERO UGELLI PREVISTO	20	N		
Pu	PORTATA PER UGELLO	261,30	KG/H'		
Ø <sub>u</sub>	FORO DELL'UGELLO ( 30 BAR MEDI RESIDUI) (1-10,5,3)	17,5	mm		
IL CALCOLO E' STATO ESEGUITO SULLA BASE DELLA NORMATIVA NFPA-12 CAPITOLO 2 - TOTAL FLOODING SYSTEM					



Per tali parti d'impianto soggette al controllo di prevenzione incendi, sarà cura di Edison provvedere, in fase di progettazione esecutiva, agli adempimenti previsti ai fini dell'acquisizione del parere di conformità (art.3 del DPR 151/2011), fornendo tutta la documentazione tecnico-progettuale redatta secondo quanto previsto dall'art.3 comma 2 del succitato Decreto e, una volta completate le opere, presentare una segnalazione certificata di inizio attività (SCIA) che produce gli stessi effetti giuridici dell'istanza per il rilascio del "Certificato di prevenzione incendi" secondo le modalità previste dall'art.4 del D.Lgs. 151/2011.

#### 7.6.8.1 Impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

Nel locale della stazione elettrica, installazione di tipo D ai sensi della normativa, che non risulta essere permanentemente presidiata saranno installati sistemi fissi automatici di rivelazione ed allarme incendio, realizzati a regola d'arte.

Gli impianti di rivelazione incendi dovranno:

- segnalare l'allarme incendio, anche in remoto, al gestore o conduttore dell'installazione;
- favorire un tempestivo esodo delle persone, nonché la messa in sicurezza delle installazioni;
- consentire l'attivazione del piano di emergenza e le procedure di intervento;
- consentire l'attivazione dei sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.

Sarà perciò previsto un impianto di rivelazione ed allarme incendio avente le prestazioni sopra indicate.

#### 7.6.8.2 Sistema di controllo dei fumi e del calore di tipo naturale o meccanico

Le installazioni saranno provviste di un sistema di controllo dei fumi e del calore finalizzato a garantire uno strato di aria libera da fumo di altezza pari ad almeno 2,00 metri, realizzato a regola d'arte.

Il raggiungimento di tale obiettivo prestazionale sarà realizzato mediante la progettazione del sistema di smaltimento dei fumi e del calore che tenga conto anche delle necessarie esigenze di aria di richiamo e di mantenere condizioni ambientali sostenibili e compatibili con le necessità degli occupanti, in corrispondenza delle uscite di sicurezza e lungo i percorsi di esodo, per il tempo necessario al raggiungimento di un luogo sicuro e/o l'intervento delle squadre di soccorso.

Per il calcolo della portata dei fumi sarà assunto un incendio di progetto:

«Incendio di una pozza di liquido isolante combustibile di diametro equivalente che si ricava dal cerchio avente la superficie pari a quella della proiezione in pianta della macchina elettrica. Lo sviluppo dell'incendio di progetto deve essere determinato in funzione delle caratteristiche chimico-fisiche del liquido isolante medesimo».

Tale sistema sarà integrato nel sistema di evacuazione dei fumi e del calore già previsto per le altre parti di impianto (impianto di pompaggio e generazione – gallerie di accesso, d'impianto e di servizio)

#### 7.6.8.3 Distanze di sicurezza

Essendo le macchine elettriche installate in ipogeo sarà rispettata esclusivamente la distanza di sicurezza interna in modo che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo per le altre installazioni

- **Distanza di sicurezza interna:** Valore minimo, stabilito dalla norma, delle distanze misurate orizzontalmente tra i rispettivi perimetri in pianta dei vari elementi pericolosi di un'attività.



VOLUME DEL LIQUIDO DELLA SINGOLA MACCHINA [l]	DISTANZA [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
<b>&gt; 45000</b>	<b>15</b>

Tabella 1

**In considerazione del fatto che la distanza interna non è rispettata, verrà realizzata tra le macchine elettriche fisse una parete divisoria resistente al fuoco con prestazioni non inferiori ad EI 60.**

Le pareti divisorie resistenti al fuoco avranno le seguenti dimensioni:

- Altezza: pari a quella della sommità del serbatoio di espansione (se esiste), in caso contrario pari a quello della sommità del cassone della macchina elettrica. Nello specifico, il setto sarà alto 5,00 m dal piano di posa delle nuove macchine;
- Lunghezza: pari alla larghezza o alla lunghezza della macchina a seconda dell'orientamento della stessa. Nello specifico, il setto sarà profondo 10,00 m.



## 8 CONCLUSIONI

Al termine dell'indagine, si può concludere che:

- le distanze di sicurezza dettate dalle norme di prevenzione incendi sono rispettate. Si raccomanda di provvedere, prima dell'inizio dei lavori, di svolgere un'ulteriore indagine al fine di accertare eventuali variazioni dello stato dei luoghi, contattando gli enti gestori delle attività rilevate per concordare le misure di prevenzione incendi, in concerto con il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Enna;
- le attività soggette a prevenzione incendi all'interno della stazione di utenza sono state tutte esaurientemente identificate e descritte; riassumendo sono state individuate le seguenti attività soggette a prevenzione incendi:
  - o trasformatori contenenti liquidi isolanti combustibili in quantità superiore a 1 m<sup>3</sup>: **attività 48.1.B** ai sensi del DPR 151/2011.

Il tecnico

