




Impianto agrivoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica e relative opere connesse della potenza di 24,98076 MWp, denominato “PORTOMAGGIORE”

**Regione Emilia Romagna
Comune di Portomaggiore (FE), Località Pomona**

PROGETTO DEFINITIVO RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO




09/2024	00	Prima emissione	Berardinelli G. – Fratianni L.	Francavilla G. Marabeti L. D'Amico G.	Boni Castagnetti F.
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale 			ID Documento Committente CoD084_FV_00007_BGR		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale 			ID Documento Appaltatore FV_IR_03.Portomaggiore_PD.ELA.07		

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 2 / 19
		Numero Revisione
		00

Sommario

1	Premessa.....	3
2	Riferimenti normativi.....	4
3	Attività soggette	7
4	Generalità	8
5	ATTIVITA' N. 48.1.B AI SENSI DEL DPR 151/2011 E DEL DM 07.08.2012 (verifica puntuale di conformità del Progetto alle prescrizioni del DM 15.07.2014)	9
5.1	TITOLO I – Capo I – Definizioni	9
5.2	TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni.....	10
5.2.1	Sicurezza delle installazioni.....	10
5.2.2	Ubicazione	10
5.2.3	Capacità complessiva del liquido isolante combustibile.....	10
5.2.4	Protezione elettriche.....	11
5.2.5	Esercizio e manutenzione.....	11
5.2.6	Messa in sicurezza	11
5.2.7	Segnaletica di sicurezza	11
5.2.8	Accessibilità mezzi di soccorso	12
5.2.9	Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio	12
5.3	TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione con contenuto di liquido isolante superiore a 1 m	13
5.3.1	Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse	13
5.3.2	Accesso all'area	14
5.3.3	Sistema di contenimento	14
5.3.4	CAPO I – Disposizioni per macchine elettriche installate all'aperto	15
5.4	Mezzi ed impianti di protezione attiva	16
5.4.1	Generalità	16
5.4.2	Mezzi di estinzione portatili.....	17
5.4.3	Impianti di spegnimento.....	17
5.4.4	Impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio.....	18
6	ALEGATI	19

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 3 / 19
		Numero Revisione
		00

1 Premessa


La presente **Relazione Tecnica Antincendio** è redatta a corredo del Progetto Definitivo inerente la realizzazione di un impianto “agrivoltaico” denominato "**Portomaggiore**". L'impianto è progettato per produrre energia elettrica in collegamento alla rete di distribuzione. La potenza di picco dell'impianto prevista è pari a 24,98076 MWp, il collegamento alla rete verrà realizzato tramite un cavidotto AT 36 kV, connesso ad una nuova Stazione Elettrica RTN 380/132/36 kV.

L'area prevista per l'installazione dell'impianto in oggetto è collocata sul terreno situato nel Comune di Portomaggiore in provincia di Ferrara e censito in catasto al Foglio 151 p.lle 49, 101, 104, 75, 90, 25, 26, 27, 28, 34, 41, 38, 43, 44, 45, 48, 110, 108, 85, 14, 47, 42, 96, nonché individuato alle coordinate 44°40'29.00"N - 11°50'55.74"E.

Il sito è raggiungibile con Strada Provinciale 48. L'area risulta essere classificata con destinazione agricola. La superficie complessiva afferente alla proprietà misura **502.143 mq** mentre la superficie afferente solamente all'area di intervento recintata è di **345.972 mq**.

La società proponente, **Iren Green Generation Tech S.r.l.**, con sede in Corso Svizzera 95, 10143 Torino, possiede i diritti sui terreni necessari alla realizzazione e al mantenimento dell'impianto.


La presente relazione ha come scopo l'analisi previsionale dei rischi di incendio associabili al funzionamento dell'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica.

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 4 / 19
		Numero Revisione
		00


2 Riferimenti normativi

Di seguito sono elencati i principali riferimenti normativi e le Regole Tecniche italiane ed europee in materia di prevenzione incendi:

- **D.P.R. 01 agosto 2011 n. 151:** Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- **D.M. 30 novembre 1983:** Termini e definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- **Decreto Ministeriale 16 febbraio 2007 e Circolare Ministeriale 1968 del 15 febbraio 2008:** Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione;
- **Decreto Ministeriale 9 marzo 2007:** Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco;
- **Decreto Ministeriale 22 febbraio 2006:** Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici;
- **Decreto Ministeriale 10 marzo 2005 come modificato dal Decreto Ministeriale 25 ottobre 2007:** Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio;
- **Decreto Ministeriale 15 marzo 2005:** Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo;
- **Decreto Min. Sviluppo del 22.01.2008, n. 37:** Norme di sicurezza degli impianti;
- **Decreto Min. 10 marzo 1998:** Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- **Norme UNI 10779-2007:** Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione e norme di esercizio;
- **Norme UNI EN 12845-2009:** Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione;
- **Norme UNI EN 11292-2008:** Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio. Caratteristiche costruttive e funzionali;
- **Norme UNI EN 671-2: 2003:** Sistemi fissi di estinzione incendi: Sistemi equipaggiati con tubazioni. Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili;
- **Norme UNI 9795/2013:** Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;
- **Norme CEI 64-8 (2004) Parte 1,2,3,4,5,6,7:** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 in corrente continua;
- **CEI 31-35 + variante V1 e V2:** Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Classificazione dei luoghi pericolosi;
- **Decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 493:** Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro;
- **Decreto Ministeriale 20 dicembre 2012:** Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;

	ID Documento Committente	Pagina 5 / 19
		Numero Revisione
	CoD084_FV_BGR_00007	
		00


- **Guida Tecnica del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile Direzione Centrale per La Prevenzione e la Sicurezza Tecnica:** Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio – pubblicata con Lettera Circolare STAFFCNVVF REGISTRO UFFICIALE – Prot. n. 0004621 del 16/04/2012 - Ufficio del Dirigente Generale Capo del C.N.VV.F.;
- **Circolare n. 1324 del 7-2-2012:** Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici – Edizione 2012;
- **UNI 804:** Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili;
- **UNI 805:** Apparecchiature per estinzione incendi - Cannotti filettati per raccordi per tubazioni flessibili;
- **UNI 807:** Apparecchiature per estinzione incendi - Cannotti non filettati per raccordi per tubazioni flessibili;
- **UNI 808:** Apparecchiature per estinzione incendi - Girelli per raccordi per tubazioni flessibili;
- **UNI 810:** Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite;
- **UNI 813:** Apparecchiature per estinzione incendi - Guarnizioni per raccordi e attacchi per tubazioni flessibili;
- **UNI 814:** Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili;
- **UNI 7421:** Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili;
- **UNI 7422:** Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili;
- **UNI 9487:** Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa;
- **UNI 9488:** Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni semirigide di DN 20 e 25 per naspi antincendio;
- **UNI 10779:2007:** Impianti di estinzione incendi – Reti di Idranti - Progettazione, installazione ed esercizio;
- **UNI 11292:2008:** Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali;
- **UNI 11423:2011:** Apparecchiature per estinzione incendi “Lance erogatrici di DN 70 a corredo di idranti per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa;
- **UNI 11443:2012:** Sistemi fissi antincendio Sistemi di tubazioni Valvole di intercettazione antincendio;
- **Norma UNI EN 12845 2009:** Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler Progettazione, installazione e manutenzione;
- **UNI-EN 671-1:** Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni-Naspi antincendio con tubazioni semirigide;
- **UNI-EN 671-2:** Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni Idranti a muro con tubazioni flessibili;
- **UNI-EN 671-3:** Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili;
- **UNI EN 14384:2006:** Idranti antincendio a colonna soprasuolo;

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 6 / 19
		Numero Revisione
		00

- **UNI EN 14339:2006:** Idranti antincendio sottosuolo;
- **UNI EN 13565-1: 2008:** Sistemi fissi di lotta contro l'incendio - Sistemi a schiuma Parte 1: Requisiti e metodi di prova per componenti;
- **UNI EN 13565-2:2009:** Sistemi fissi di lotta contro l'incendio Sistemi a schiuma Parte 2: Progettazione, costruzione e manutenzione;
- **UNI EN 54:** Sistemi di rivelazione e segnalazione di incendio.

- Per le parti applicabili:

- **UNI EN 1568-1: 2009:** Mezzi di estinzione incendi Liquidi schiumogeni concentrati Parte 1...4 : Specifiche per liquidi schiumogeni concentrati a media espansione per applicazione superficiale su liquidi immiscibili con acqua;
- **NFPA13-2013:** Standard for the Installation of Sprinkler Systems;
- **NFPA 20-2013:** Standard for the Installation of Stationary Pumps for fire protection;
- **FM DS 2-0:** Installation Guidelines For Automatic Sprinklers;
- **FM DS 3-0 – 03/2010:** Hydraulics of Fire Protection Systems;
- **FM DS 3-26 – 07/2011:** Fire Protection Water Demand for Nonstorage Sprinklered Properties;
- **FM DS 8-9 – 01/2012:** Storage of Class 1, 2, 3, 4 And Plastic Commodities.

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 7 / 19
		Numero Revisione
		00

3 Attività soggette

Gli impianti fotovoltaici non rientrano generalmente fra le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi dell'Allegato I al D.P.R n.151/2011, a meno che la loro installazione non avvenga nell'ambito di attività soggette (esistenti o di nuova realizzazione) determinandone un aggravio del preesistente livello di rischio di incendio.


Nel caso in esame, l'impianto in progetto risulta installato "a terra", in area delimitata e dotata di proprio accesso indipendente, senza alcuna interferenza impiantistica o funzionale con attività esistenti soggette a prevenzione incendi (tra l'altro non presenti nelle immediate vicinanze del sito in analisi).

Tuttavia, nell'ambito del progetto in esame, l'utilizzo di trasformatori bt/AT ad olio comporta l'assoggettabilità dell'attività alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi da parte del competente Comando provinciale dei Vigili del Fuoco, ai sensi dell'Allegato I del DPR 151/2011 e del DM 07 agosto 2012.

L'attività soggetta alle visite e ai controlli di prevenzione incendi da parte del competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, ai sensi dell'Allegato I del DPR 151/2011 (classificazione) e dell'Allegato III del D.M. 07 agosto 2012 (sottoclassificazione), è quindi:

- 48.1.B "Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m³ – Macchine elettriche"

Tale attività è regolata da specifiche disposizioni antincendio (norma verticale) di cui al DM 15 luglio 2014, pertanto in conformità a quanto indicato nell'Allegato I del D.M. 7 agosto 2012 la presente Relazione Tecnica dimostrerà l'osservanza delle specifiche disposizioni tecniche antincendio.

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 8 / 19
		Numero Revisione
		00


4 Generalità

All'interno dell'area di impianto è prevista l'installazione di:

- 7 Cabine di conversione e trasformazione (Conversion Unit), con struttura metallica prefabbricata, di dimensioni orientativamente pari a $(L \times h \times p) = 6 \times 3 \times 2,5$ m, contenente sia la sezione di conversione costituita da un inverter di potenza nominale di 4.000 kW che quella di trasformazione, costituita da un trasformatore bt/AT 0,6/36 kV con potenza nominale di 4000 kVA e isolato in olio sintetico caratterizzato da un indice di infiammabilità inferiore a quello minerale solitamente utilizzato per queste applicazioni (olio);
- 1 Cabine di raccolta SW Station, in cui converge in alta tensione l'energia dell'impianto con dimensioni pari a $(L \times h \times p) = 20,00 \times 3,60 \times 6,00$ m.

In particolare, si focalizzerà l'attenzione sulla cabina di conversione e trasformazione poiché in essa è contenuto il trasformatore con liquido isolante (olio), in quantità superiore ad 1 mc.

Allo scopo di semplificare la verifica delle specifiche disposizioni antincendio la numerazione dei paragrafi segue quella dell'Allegato I del DM 15 luglio 2014: "Regola Tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, installazione ed esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiori ad 1 mc".

	ID Documento Committente	Pagina 9 / 19
	CoD084_FV_BGR_00007	Numero Revisione
		00

5 ATTIVITA' N. 48.1.B AI SENSI DEL DPR 151/2011 E DEL DM 07.08.2012 (verifica puntuale di conformità del Progetto alle prescrizioni del DM 15.07.2014)

Nell'ambito delle cabine di conversione e trasformazione, sarà presente un'attività soggetta a controllo del competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco: attività 48.1.B DPR 151/2011 – macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore a 1 mc. L'attività è normata dal DM 15.07.2014, di seguito si riporta la puntuale osservanza di quest'ultima regola tecnica antincendio (normativa verticale).

5.1 TITOLO I – Capo I – Definizioni

Nell'ambito del progetto in esame e della trattazione della presente relazione, si prevede come detto, l'installazione di diversi trasformatori tutti di potenza pari a 4.000 kVA.

Tale trasformatore avrà una massa di olio pari a 1.780 kg.


KVA	Po (W)	Pcc (75°C) (W)	Uk (75°C) %	LwA dB(A)	Total (kg)	Oil (kg)
2000	2700	21000	6	71	4790	1070
2500	3200	26500	6	73	5690	1290
3150	3900	33000	7	75	6720	1450
4000*	4600	38000	7	77	7930	1780
5000*	5100	43000	8	78	9670	2300
6300*	5600	47000	8	79	11800	2770

Pertanto, considerando una densità dell'olio per trasformatori (nuovo e a 20°C) pari a circa 875 kg/m³, il volume complessivo dell'olio nella macchina elettrica sarà di:

$$\frac{1780 [kg]}{875 [kg/m^3]} = 2,03 m^3$$

Possiamo riassumere quindi che la tipologia di trasformatore previsto è una macchina elettrica:

- con potenza nominale di 4.000 kVA;
- con presenza nel cassone di olio isolante in quantità pari a circa 2 m³;
- collegata alla rete (installazione fissa) comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- installata nell'ambito di un Impianto Fotovoltaico in un'area elettrica chiusa delimitata da recinzione il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte, oppure a persone comuni sotto sorveglianza di persone esperte, mediante l'apertura di cancelli e porte chiusi a chiave e sui quali sono applicati segnali idonei di avvertimento. Nell'ambito dell'Impianto Fotovoltaico non sono installate altre macchine elettriche con liquido isolante combustibile;

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 10 / 19
		Numero Revisione
		00

- fa parte di un sistema elettrico di potenza in cui afferisce l'energia prodotta dai generatori fotovoltaici, i pannelli solari, (ubicati nei pressi della stessa cabina);
- installata, come detto, nell'ambito di un Impianto Fotovoltaico isolato ubicata in area non urbanizzata di tipo agricolo;
- non è installata all'interno di caserme, edifici a particolare rischio di incendio (attività 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 di cui all'Allegato I del DPR 151/2011) o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m².

5.2 TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni

5.2.1 Sicurezza delle installazioni

L'installazione di tutte le apparecchiature elettriche all'interno dell'Impianto Fotovoltaico sarà realizzata a regola d'arte in conformità alle normative CEI di riferimento vigenti al momento della sua messa in opera.

5.2.2 Ubicazione

I trasformatori bt/AT saranno installati all'interno delle cabine di conversione e trasformazione a servizio dell'impianto fotovoltaico "Portomaggiore" distribuiti su un'area quasi perfettamente pianeggiante con quota pari a circa 0 m s.l.m.

L'area prevista per l'installazione dell'impianto in oggetto è collocata sul terreno situato nel Comune di Portomaggiore in provincia di Ferrara e censito in catasto al Foglio 151 p.lle 49, 101, 104, 75, 90, 25, 26, 27, 28, 34, 41, 38, 43, 44, 45, 48, 110, 108, 85, 14, 47, 42, 96, nonché individuato alle coordinate 44°40'29.00"N - 11°50'55.74"E, a circa 4,1 km in linea d'aria in direzione Sud-Est rispetto al centro abitato.

Il sito è raggiungibile con Strada Provinciale 48. L'area risulta essere classificata con destinazione agricola. La superficie complessiva afferente alla proprietà misura **502.143 mq** mentre la superficie afferente solamente all'area di intervento recintata è di **345.972 mq**.


L'accesso alle aree dell'impianto fotovoltaico avverrà tramite cancelli battenti o scorrevoli di ampiezza pari a 6 m.

5.2.3 Capacità complessiva del liquido isolante combustibile

Ai fini della determinazione della capacità complessiva del contenuto di liquido isolante combustibile, sono considerate installazioni fisse distinte quando:

- 1) le macchine elettriche siano allocate tra loro ad una distanza non inferiore a 3 m;
- in alternativa,
- 2) fra le macchine elettriche siano interposti setti divisorii, resistenti al fuoco, con prestazioni non inferiori ad EI 60 e con 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;
 - lunghezza: pari alla larghezza o alla lunghezza della macchina a seconda dell'orientamento della stessa.

Stando a queste definizioni, è possibile asserire che le macchine elettriche previste per il progetto in oggetto siano considerabili installazioni fisse distinte, essendo la distanza minima tra le due più vicine superiore a 50m.

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 11 / 19
		Numero Revisione
		00

I trasformatori installati, saranno di tipo trifase bt/AT. In essi l'energia convertita dagli inverter a 600 V in c.a. subirà un innalzamento di tensione a 36 kV.

Come detto, i trasformatori avranno una potenza nominale pari a 4.000kVA con una quantità di olio isolante combustibile pari a 1.780 kg.

L'olio utilizzato per l'isolamento elettrico avrà densità tipica a 20°C di 875 kg/m³. Pertanto, il volume complessivo dell'olio nella macchina elettrica sarà di:

$$\frac{1780 [kg]}{875 [kg/m^3]} = 2,03 m^3$$

5.2.4 Protezione elettriche

Tutti i circuiti dell'impianto di Cabina saranno dotati di adeguate protezioni elettriche che consentiranno l'apertura automatica dei circuiti in caso di sovraccarichi e cortocircuiti. In particolare, il trasformatore bt/AT sarà protetto da interruttori sia sul lato AT sia sul lato BT. Tali interruttori consentiranno l'apertura automatica delle protezioni in caso di cortocircuito e sovraccarico, nonché in caso di sovratemperatura dei trasformatori stessi.

5.2.5 Esercizio e manutenzione

Tutte le apparecchiature elettriche presenti nell'ambito dell'impianto fotovoltaico in generale e il trasformatore bt/AT in particolare, saranno sottoposte a manutenzione periodica ordinaria e straordinaria, secondo un piano che terrà conto, fra l'altro, delle indicazioni del costruttore. Gli interventi di controllo periodico e manutenzione saranno effettuati da tecnici specializzati. Tutte le operazioni di controllo periodico saranno annotate in apposito registro e, su richiesta, messo a disposizione del competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

5.2.6 Messa in sicurezza

La procedura di messa in sicurezza emergenza in caso di incendio sarà la seguente:

- 1) contattare immediatamente il più vicino Comando dei Vigili del Fuoco dando indicazioni dell'ubicazione dell'impianto;
- 2) contattare il centro di gestione dell'impianto fotovoltaico (operante h24 e 365 giorni/anno), al numero indicato sul cartello esposto nelle aree di impianto;
- 3) richiedere al centro di gestione l'invio dei tecnici addetti alla gestione dell'impianto.

Questa procedura sarà riportata in apposito cartello installato sulla parete esterna del locale tecnico.


Si fa inoltre presente che il sezionamento delle linee bt e AT potrà avvenire anche localmente agendo sul pulsante di sgancio ubicato sul fronte del quadro elettrico della Conversion Unit.

5.2.7 Segnaletica di sicurezza

Per quanto concerne la segnaletica di sicurezza si rimanda a quanto disposto dalle vigenti norme in materia di sicurezza.

Qui si rammenta che saranno segnalati con appositi cartelli:

- le posizioni degli estintori antincendio;
- il pulsante di sgancio dell'interruttore MT;
- i pulsanti di allarme incendio manuali;
- le uscite di sicurezza dai locali;

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 12 / 19
		Numero Revisione
		00

- l'uscita di sicurezza dall'area recintata dell'impianto segnalata su una Planimetria delle vie di esodo, affissa all'estero della Cabina;
- il divieto di ingresso a persone non autorizzate;
- il divieto di spegnere incendi con acqua;
- l'obbligo uso DPI da parte del personale;
- il divieto di fumare;
- il pericolo di folgorazione per impianti elettrici in tensione;
- la posizione della cassetta di primo soccorso;
- la posizione della dotazione di sicurezza (guanti, fioretto, tappetino isolante, ecc.) per effettuare le manovre elettriche;

Inoltre, saranno apposti i seguenti cartelli:

- cartello con descrizione delle procedure di sicurezza all'esterno della cabina, all'interno dell'area recintata in prossimità dell'ingresso dell'impianto;
- segnaletica di divieto di accesso all'area di mezzi e squadre di soccorso prima dell'esecuzione della procedura di messa in sicurezza;
- informazioni di primo soccorso generali ed in caso di danni da elettrocuzione;
- istruzioni generali di prevenzione incendi;
- planimetria semplificata dell'area (nel locale BT) con l'indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadri di sezionamento e comando, ecc.).

5.2.8 Accessibilità mezzi di soccorso

I mezzi di soccorso potranno accedere a tutte le aree dell'impianto, da strada sterrata carrabile di ampiezza minima pari a 5 m; non vi sarà alcun impedimento in altezza; i raggi di svolta, le pendenze e la portanza della viabilità saranno tali da assicurare l'avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco. La viabilità avrà dimensioni tali da permettere lo stazionamento dei mezzi di soccorso, la finitura superficiale del piazzale sarà sterrata.

5.2.9 Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio

Il gestore dell'impianto predisporrà un Piano di Emergenza interno.


Nei locali della SW Station, sarà apposta, in quadretto a parete, la planimetria semplificata delle cabine in cui saranno indicate:

- la posizione del trasformatore e di tutti i quadri elettrici e di controllo;
- le vie di esodo;
- le attrezzature antincendio.

Inoltre, nello stesso locale sarà custodita una planimetria dell'area per le squadre di soccorso in cui saranno indicate, fra l'altro:

- le vie di uscita;
- la posizione dei pulsanti di allarme incendio;
- la posizione del pulsante di sgancio;
- la posizione dei principali interruttori di manovra e dei relativi quadri di comando;
- la posizione dei mezzi di estinzione antincendio;
- tutti gli ambienti con le varie destinazioni d'uso.

In caso di emergenza, ovvero in caso di incendio, l'area è dotata di:

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 13 / 19
		Numero Revisione
		00

- estintori;
- impianto di rivelazione fumi,
- sistema di videosorveglianza per monitoraggio h24.

La manutenzione avverrà da parte di personale specializzato.

La presenza contemporanea di più persone (al massimo 4/6 tecnici specializzati ed addestrati alle emergenze) si avrà solo in casi sporadici in occasione di interventi di manutenzione. Non sarà consentito l'ingresso a persone estranee e comunque non preparate alla gestione delle emergenze. Durante tali interventi, se necessario, la cabina sarà messa fuori servizio, vale a dire non sarà in tensione, pertanto, sarà drasticamente ridotto il rischio di incendio di apparecchiature sotto tensione. In tutta l'area, inoltre, vigerà il divieto di fumare, pertanto, si riduce la presenza di fiamme libere e l'eventuale rischio di innesco di incendio, che comunque, per la ridotta presenza di materiali infiammabili, sarà sempre molto basso.

Al fine di ridurre l'insorgere di incendi e la loro propagazione, saranno adottate una serie di misure preventive e protettive.

Per ridurre la probabilità di incendio:

- gli impianti elettrici saranno realizzati a regola d'arte, con materiali autoestinguenti e non propaganti la fiamma;
- sarà eseguita la messa a terra di impianti, strutture e masse metalliche, al fine di evitare la formazione di cariche elettrostatiche;
- sarà garantita un'adeguata ventilazione degli ambienti, anche in assenza di vapori, gas o polveri infiammabili;
- saranno adottati dispositivi di sicurezza (impianto rivelazione fumi nel locale tecnico, estintori e sistema di videosorveglianza nelle aree per monitoraggio continuativo a distanza);
- sarà garantito il rispetto dell'ordine e della pulizia, sia nel locale tecnico sia all'esterno;
- saranno garantiti controlli sulle misure di sicurezza;
- sarà garantita un'adeguata informazione e formazione dei lavoratori che accederanno all'area per la manutenzione ordinaria e straordinaria; trattasi infatti di imprese specializzate nella gestione e manutenzione di impianti fotovoltaici e delle Sottostazioni Elettriche;


Inoltre, per prevenire gli incendi:

- non è previsto il deposito e l'utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili;
- non è previsto l'utilizzo di fonti di calore;
- non è previsto l'utilizzo di fiamme libere ed in tutta l'area sarà vietato fumare;
- i lavori di manutenzione saranno eseguiti da personale esperto ed addestrato alle emergenze e, durante tali lavori, non saranno accumulati rifiuti e scarti combustibili.

5.3 TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione con contenuto di liquido isolante superiore a 1 m

5.3.1 Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse

Ai fini antincendio e secondo la classificazione al Titolo II del DM 15 luglio 2014 – Classificazione delle installazioni di macchine elettriche, la macchina elettrica fissa (trasformatore bt/AT) più potente considerata (4.000 kVA), ha una massa di olio isolante al suo interno pari a 1.780 kg, pari ad un volume di 2,034 dm³, corrispondenti a 2.034 l.

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 14 / 19
		Numero Revisione
		00

Quindi tale macchina ricade nel Tipo B0, trattandosi appunto di installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l.

Tipo A0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo A1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l
Tipo B0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo B1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 2000 l e ≤ 20000 l
Tipo C0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo C1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 20000 l e ≤ 45000 l
Tipo D0	installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l
Tipo D1	installazione in area urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 45000 l

Come già detto in precedenza, all'interno dell'impianto saranno installate più macchine elettriche, tutte con un volume del liquido isolante superiore a 2.000 litri e minore o uguale a 20.000 litri, quindi tutte rientranti nel tipo B0 e da considerarsi come macchine distinte tra loro.

5.3.2 Accesso all'area

L'area prevista per l'installazione dell'impianto in oggetto è collocata sul terreno situato nel Comune di Portomaggiore in provincia di Ferrara, individuato alle coordinate 44°40'29.00"N - 11°50'55.74"E, a circa 4,1 km in linea d'aria in direzione Sud-Est rispetto al centro abitato.

L'area di impianto è quasi perfettamente pianeggiante con quota pari a circa 0 m s.l.m.


Il sito è raggiungibile con Strada Provinciale 48, da cui si dirama strada non asfaltata di collegamento alle aree dell'impianto.

Tale strada, parimente a quelle previste per la viabilità interna all'impianto, presenta una larghezza minima di 5 m (superiore alla larghezza minima di 3,5 m richiesti) e con pendenza inferiori a quelle previste da normativa, pari a 10% per pendenze longitudinali e 2% per pendenze trasversali. Tali strade non pongono nessun impedimento in altezza, hanno una resistenza al carico idonea al transito dei mezzi di soccorso ed emergenza ed un raggio di volta minimo di 13 m.

L'accesso alle aree dell'impianto fotovoltaico avverrà tramite cancelli battenti o scorrevoli di ampiezza pari a 6 m.

5.3.3 Sistema di contenimento

Allo scopo di contenere il liquido del trasformatore in caso di incidenti o rotture accidentali, le cabine di conversione e trasformazione sono dotate di apposita vasca di raccolta. La vasca è posizionata sotto il trasformatore ed è opportunamente dimensionata dal produttore per contenere l'intero volume di olio contenuto nel trasformatore, con l'opportuna maggiorazione del 20% in volume.

	ID Documento Committente	Pagina 15 / 19
		Numero Revisione
	CoD084_FV_BGR_00007	
		00

5.3.4 CAPO I – Disposizioni per macchine elettriche installate all’aperto

I trasformatori come già detto saranno installati all’interno delle cabine di conversione e trasformazione quindi in strutture aperte, in metallo e poste all’aperto.

È quindi possibile considerare questi trasformatori come macchine installate all’aperto per le quali vigono le seguenti prescrizioni.

5.3.4.1 Recinzione

Le aree su cui sorgono le installazioni devono essere inaccessibili agli estranei.

Fermo restando quanto previsto dalle norme tecniche vigenti per le recinzioni ai fini dell’isolamento elettrico, per le installazioni di cui ai tipi B, C e D deve essere prevista una recinzione esterna di almeno 1,8 m di altezza, posta a distanza dalle apparecchiature sufficiente per l’esodo in sicurezza.

Nel caso particolare del progetto in esame, le macchine elettriche ricadono nel **tipo B0** (contenuto di olio isolante è >2.000 l e < 20.000 l). La recinzione prevista avrà infatti un’altezza fuori terra pari a 2,00 m e non è prevista l’installazione di cabine a ridosso di essa. Le cabine saranno invece installate tutte in prossimità delle strade della viabilità interna larghe almeno 5 m.

5.3.4.2 Distanze di sicurezza

Le macchine elettriche installate all’aperto devono essere posizionate in modo tale che l’eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo per le altre installazioni e o fabbricati posti nelle vicinanze.

A tal fine le installazioni debbono rispettare le distanze di sicurezza di seguito indicate.

Se a protezione delle macchine elettriche sono installati dispositivi automatici per l’estinzione dell’incendio, le distanze di sicurezza previste possono essere ridotte.

Qualora non siano rispettate le distanze in tabella, è consentito predisporre tra le macchine elettriche fisse pareti divisorie resistenti al fuoco con prestazioni non inferiori ad EI 60.

Le pareti divisorie resistenti al fuoco dovranno avere le seguenti dimensioni:


- altezza: pari a quella della sommità del serbatoio di espansione (se esiste) o a quella della sommità del cassone della macchina elettrica;
- lunghezza: pari almeno alla lunghezza/larghezza del lato della fossa di raccolta parallelo ai lati prospicienti delle macchine elettriche.

Distanze di sicurezza interna

Tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e pareti non combustibili di fabbricati pertinenti devono essere rispettate le distanze di sicurezza interna, come riportato nella tabella 1 che segue.

Tabella 1

Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$1000 < V \leq 2000$	3
$2000 < V \leq 20000$	5
$20000 < V \leq 45000$	10
> 45000	15

	ID Documento Committente	Pagina 16 / 19
	CoD084_FV_BGR_00007	Numero Revisione
		00

Distanze di sicurezza esterna

Rispetto alla macchina elettrica devono essere osservate le seguenti distanze di sicurezza esterna come riportato nella tabella 2 che segue:

Tabella 2

Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$1000 < V \leq 2000$	7,5
$2000 < V \leq 20000$	10
$20000 < V \leq 45000$	20
> 45000	30

Le medesime distanze devono essere rispettate dalle pareti combustibili di fabbricati pertinenti. Le distanze di sicurezza esterna indicate nella Tabella 2 devono essere aumentate del 50% se i fabbricati risultano essere edifici a particolare rischio di incendio.

Distanze di protezione

Devono essere osservate le seguenti distanze minime di protezione come riportato nella tabella 3 che segue:

Tabella 3

Volume del liquido della singola macchina [l]	Distanza [m]
$2000 < V \leq 20000$	3
Oltre 20000	5


Nel particolare caso del presente progetto, i trasformatori saranno ubicati all'interno di Conversion Unit che non prevedono pareti, essendo essa una struttura metallica portante. Inoltre, avranno tutti una distanza dalla recinzione pari ad almeno 10 m.

5.4 Mezzi ed impianti di protezione attiva

5.4.1 Generalità

Le cabine di conversione e trasformazione saranno protette dai seguenti sistemi di protezione attiva contro l'incendio, progettati realizzati, collaudati e mantenuti:

- la regola d'arte sarà assicurata dalla conformità dell'impianti alle norme emanate da enti di normazione nazionale, europei, internazionali (CEI, UNI, ecc.);
- in conformità alle normative tecniche di riferimento;
- in conformità alle disposizioni di cui al DMI del 20 dicembre 2012.

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 17 / 19
		Numero Revisione
		00

5.4.2 Mezzi di estinzione portatili

In esito alla valutazione del rischio di incendio in fase di realizzazione dell'opera, in accordo a quanto stabilito dalla normativa vigente, durante l'esecuzione dei lavori dovranno 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.

5.4.3 Impianti di spegnimento

Essendo le macchine elettriche presenti installate all'aperto e di tipo B, non vige nessuna prescrizione riguardo alla necessità di impianti di spegnimento.

Riguardo alla SW Station in essa è installato un trasformatore AT/bt rientrante nella categoria dei trasformatori a secco inglobati in resina epossidica: le bobine di questi trasformatori, complete di isolamento delle spire, sono poste in uno stampo nel quale è effettuata la colata a caldo sottovuoto della resina epossidica e pertanto, non essendoci liquidi isolanti, non sono soggetti a misure contro il rischio di incendio.

Per la classificazione dal punto di vista del comportamento al fuoco, è necessario fare riferimento alle classi individuate dalla Norma CEI EN 60076-11/EC:

- Classe F0: Non è previsto il rischio d'incendio e non sono prese misure per limitare l'infiammabilità;
- Classe F1: Il trasformatore è soggetto a rischio d'incendio ed è richiesta un'infiammabilità ridotta. Il fuoco sul trasformatore deve estinguersi entro limiti prestabiliti.

Nello specifico il trasformatore scelto nell'ambito del progetto in esame è autoestinguente con basse emissioni di fumi (classificazione F1).

Anche in questo caso, quindi non sono previste prescrizioni riguardo alla necessità di impianti di spegnimento.

Resta comunque possibile l'eventualità di incendi nell'area definiti di classe B, in quanto correlati alla presenza di materiali liquidi e infiammabili (liquido isolante di tipo combustibile). È quindi consigliata l'installazione di presidi antincendio.

I presidi antincendio saranno costituiti da estintori portatili e da contenitori con sabbia.

La scelta degli estintori portatili è stata determinata in funzione della classe di incendio individuata.


In particolare, saranno utilizzabili gli estintori portatili a CO₂. Non sono previsti estintori a schiuma, vista la presenza di apparecchiature elettriche sotto tensione.

Gli estintori saranno collocati all'interno dell'edificio Cabina di raccolta (SW Station) e nelle immediate vicinanze delle cabine di conversione e trasformazione in posizioni facilmente accessibili e segnalati da opportuno cartello.

Saranno quindi posizionati:

- n°1 estintore portatile nel Locale AT della SW Station (CO₂ da 5 kg, classe estinguente 113B);
- n°1 estintore portatile nel Locale AUX della SW Station (CO₂ da 5 kg, classe estinguente 113B);
- n°1 estintore portatile nel Locale bt della SW Station (CO₂ da 5 kg, classe estinguente 113B);
- n°1 estintore portatile nelle immediate vicinanze delle cabine di conversione e trasformazione, per un numero totale di 7 estintori (CO₂ da 5 kg, classe estinguente 113B).

Il numero totale di estintori presenti all'interno dell'impianto può quindi essere pari a 10 unità.

	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 18 / 19
		Numero Revisione
		00

Il personale tecnico autorizzato all'ingresso nell'impianto sarà formato ed addestrato all'uso degli estintori.

5.4.4 Impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

L'installazione di impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendi è prevista nelle installazioni di tipo C e D che non sono permanentemente presidiate.

Per la tipologia di installazione in esame, quindi, non vige nessuna prescrizione riguardo alla necessità di installare impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendi. Ciononostante, come da specifiche tecniche della committenza, tutti i locali chiusi saranno dotati di impianto di rivelazione di fumo e calore di tipo termovelocimetrico conformi alla Normativa UNI EN 54 collegati ad una centrale di controllo e gestione degli allarmi di tipo Certificata secondo EN 12094-1 dotata di protocolli di comunicazione con il sistema SCADA.

Le componenti d'impianto che possono essere oggetto o fonte d'innesco dell'incendio saranno protette da un sistema di rilevazione incendio.

In ogni locale ed in corrispondenza degli elementi d'impianto che possono essere oggetto o fonte d'innesco dell'incendio saranno presenti pulsanti di allarme incendio di colore rosso in scatola a vetro frangibile con coperchio in plastica trasparente a protezione della rottura accidentale sottesi all'impianto di rilevazione ed alla centrale di controllo; inoltre dovranno essere previste all'interno ed all'esterno dei locali dei pannelli ottico acustici con il pittogramma "allarme incendio – abbandonare il locale" provvisti di certificazione EN54-3.

Sulla parete esterna della cabina principale d'impianto sarà posizionato un pulsante di emergenza sgancio elettrico, sempre sotteso all'impianto di rilevazione ed alla centrale di controllo, per l'interruzione totale della fornitura di corrente in caso di emergenza incendio. L'interruzione della fornitura di corrente elettrica deve attivare l'accensione delle lampade d'emergenza. Illuminazione di emergenza

All'interno dei locali saranno installate lampade di emergenza che in caso di mancanza di energia sarà alimentata con una batteria con autonomia di almeno 2 ore. La lampada assicurerà un livello di illuminamento minimo del locale di 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).

I tecnici

Arch. Gianluca Francavilla




Ing. Giuseppe Berardinelli



Ing. Luigi Fratianni



	ID Documento Committente CoD084_FV_BGR_00007	Pagina 19 / 19
		Numero Revisione
		00

6 ALLEGATI

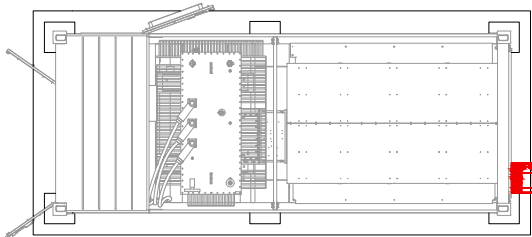
Si allegano alla presente relazione i seguenti elaborati, sui quali sono riportati tutti i dispositivi facenti parte dell'impianto antincendio:

- ALLEGATO 1: Elaborato Grafico Antincendio Cabina di raccolta e Cabina O&M;
- ALLEGATO 2: Elaborato Grafico Antincendio Cabina di Conversione e Trasformazione (SKID).

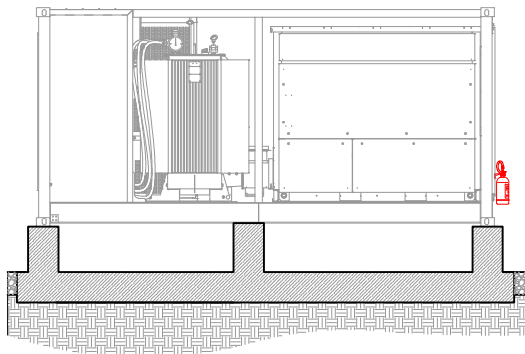
ALLEGATO 2: Elaborato Grafico Antincendio Cabina di Conversione e Trasformazione (SKID)

CABINA DI CONVERSIONE E
TRASFORMAZIONE (SKID)
- SCALA 1 : 100 -

VISTA IN PIANTA



VISTA LATERALE



LEGENDA



ESTINTORE PORTATILE AD
ANIDRIDE CARBONICA
- POSIZIONAMENTO IN PIANTA

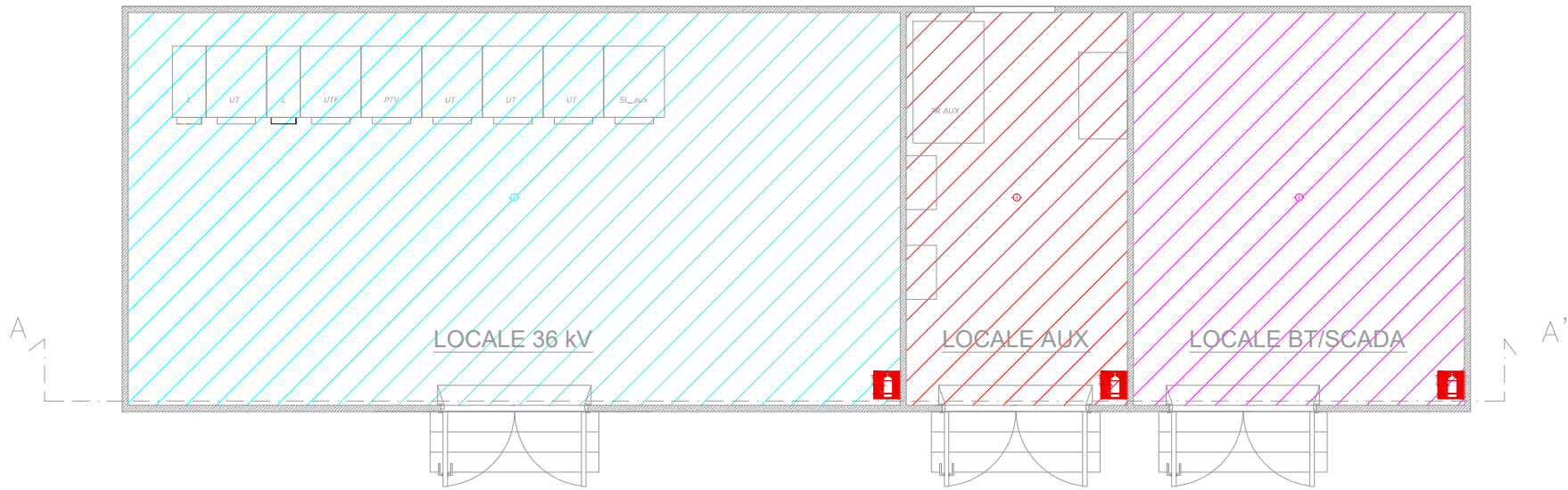


ESTINTORE PORTATILE AD
ANIDRIDE CARBONICA
- VISTA LATERALE

ALLEGATO 1: Elaborato Grafico Antincendio Cabina di raccolta e Cabina O&M

CABINA DI RACCOLTA
- SCALA 1 : 100 -

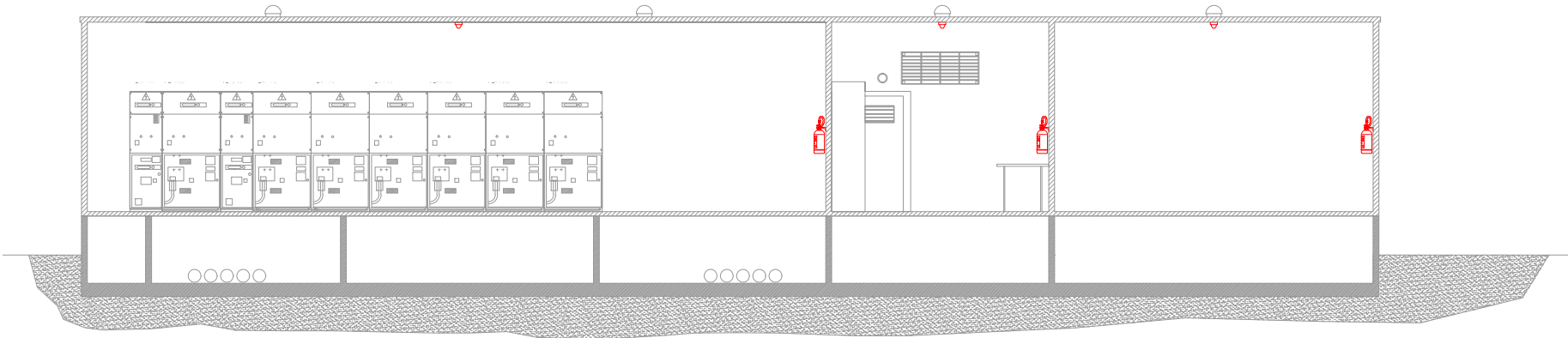
VISTA IN PIANTA



PROSPETTO FRONTALE

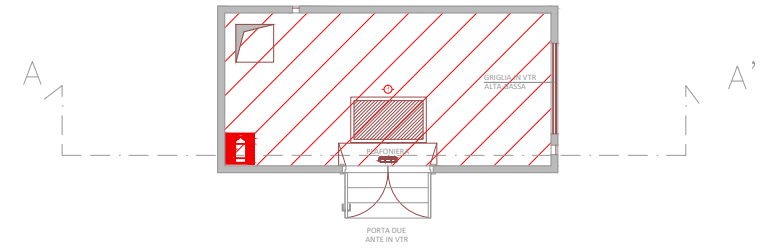


SEZIONE A-A'

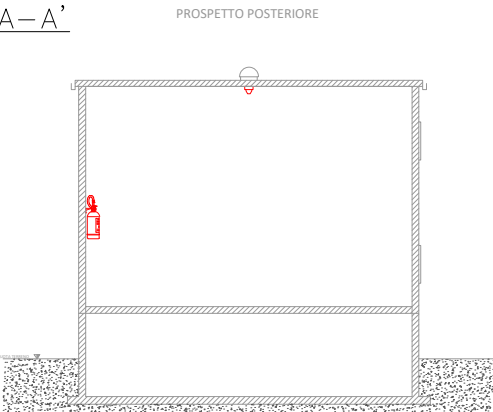


CABINA O&M
- SCALA 1 : 100 -

VISTA IN PIANTA



SEZIONE A-A'



LEGENDA	
	PULSANTE DI EMERGENZA SGANCIO ELETTRICO
	RIVELATORE DI FUMO E CALORE DI TIPO VELOCIMETRICO - POSIZIONAMENTO IN PIANTA
	RIVELATORE DI FUMO E CALORE DI TIPO VELOCIMETRICO - VISTA LATERALE
	AREA COPERTA DAL RIVELATORE
	ESTINTORE PORTATILE AD ANIDRIDE CARBONICA - POSIZIONAMENTO IN PIANTA
	ESTINTORE PORTATILE AD ANIDRIDE CARBONICA - VISTA LATERALE