

REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DA 24,49 MW IN IMMISSIONE, TIPO AD INSEGUIMENTO MONOASSIALE “SAM-SE” COMUNI DI SAMASSI E SERRENTI (SU)

Relazione prevenzione incendi

Committente: ENERGYSAMSE SRL

Località: COMUNI DI SAMASSI E SERRENTI

CAGLIARI, 07/2022

STUDIO ALCHEMIST

Ing.Stefano Floris – Arch.Cinzia Nieddu

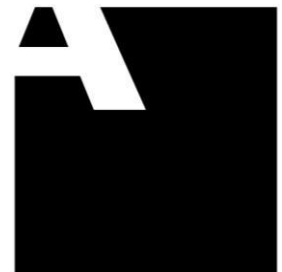
Via Isola San Pietro 3 - 09126 Cagliari (CA)

Via Semplicio Spano 10 - 07026 Olbia (OT)

stefano.floris@studioalchemist.it

cinzia.nieddu@studioalchemist.it

www.studioalchemist.it



Sommario

1. INFORMAZIONI GENERALI	3
2. INFORMAZIONI GENERALI SULLE OPERE DA REALIZZARE	4
3. PRESCRIZIONI GENERALI.....	6
4. ESERCIZIO E MANUTENZIONE	6
5. ACCESSIBILITÀ E PERCORSI PER LA MANOVRA DEI MEZZI DI SOCCORSO	7
6. ATTIVITÀ 48.1.B - MACCHINE ELETTRICHE FISSE CON PRESENZA DI LIQUIDI ISOLANTI COMBUSTIBILI IN QUANTITATIVI SUPERIORI 1 M ³ ALL'INTERNO DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA AT/MT	9

1. INFORMAZIONI GENERALI

La presente relazione fa parte del progetto esecutivo **“REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DA 24,49 MW IN IMMISSIONE - TIPO AD INSEGUIMENTO MONOASSIALE “SAM-SE” – COMUNI DI SAMASSI E SERRENTI (SU)”**.

La società proponente del progetto è la **ENERGYSAMSE SRL**, con sede legale Via Semplicio Spano 10, Olbia (SS), Codice Fiscale: 02902560909, di proprietà di Alchemist SRLS che opera nel settore della progettazione di impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili.

Gli impianti fotovoltaici non rientrano tra le attività elencate all’Allegato I del D.P.R. 1 agosto 2011, n.151 – *“Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell’articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”*.

Tuttavia, possono sussistere degli obblighi, derivanti appunto dal D.P.R. 151/2011, gravanti su tutti gli enti e i privati che decidono di installare un impianto fotovoltaico, in particolare per tutte le aziende già soggette ai controlli di prevenzione incendi. I datori di lavoro di tali aziende, infatti, devono in primis valutare se l’installazione di tale impianto possa determinare un aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza (in ottica rischio di incendio) dell’edificio e/o della struttura interessata. In questo caso non si presenterà questo tipo di problema vista la conformazione prima e l’assenza di strutture poi sull’area di progetto.

Genericamente l’aggravio del rischio di incendio si può verificare a causa di:

- interferenze dell’impianto fotovoltaico con il sistema di ventilazione dei prodotti di combustione, ad esempio con eventuali evacuatori di fumo e calore (EFC);
- ostacolo alle operazioni di raffreddamento/estinzione di un tetto combustibile;
- propagazione delle fiamme all’esterno o verso l’interno del fabbricato.

Senza l’aggravio del rischio si attivano le procedure previste dall’art. 4 (categoria A, B e C) del D.P.R. 151/2011.

Finalità della relazione per la prevenzione incendi:

Prima della installazione dell’impianto fotovoltaico, si dimostrerà attraverso la relazione l’assenza di aggravii del rischio di incendio sull’area di progetto e nelle zone limitrofe.

Normativa di riferimento

Le norme alle quali la presente relazione tecnica fa riferimento sono le seguenti:

- **DPR n.151 del 01/08/2011 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n 221 del 22/09/2011**, dal titolo *“Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi”*, in vigore dal 07/10/2011;
- **Norma CEI 99-2 – “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata – PARTE 1: Prescrizioni comuni”**. Norma contiene le prescrizioni generali per la progettazione e per la costruzione di impianti elettrici in sistemi con tensione nominale superiore a 1 kV, nonché le prescrizioni per la protezione contro gli incendi;
- **Decreto del Ministero dell’interno 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 un 1 m³”**;

- Nota DCPREV prot n. 1324 del 7 febbraio 2012;
- Nota prot. n. 6334 del 4 maggio 2012;
- Nota prot EM 622/867 del 18/02/2011;
- Nota DCPREV prot. n. 12678 del 28/10/2014;
- Relazione tecnica sugli incendi coinvolgenti impianti fotovoltaici a cura del NUCLEO INVESTIGATIVO ANTINCENDI del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

2. INFORMAZIONI GENERALI SULLE OPERE DA REALIZZARE

Caratteristiche tecniche generali

L'area di intervento è ubicata all'interno di terreni siti nei Comuni di Samassi e Serrenti. Dal punto di vista topografico, l'area in esame risulta inclusa nella cartografia catastale:

- foglio 8 del Comune di **Samassi**, particelle 628, 627, 237, 228, 236;
- foglio 14 del Comune di **Samassi**, particelle 468, 469, 131, 132, 49, 467, 120, 121;
- foglio 9 del Comune di **Serrenti**, particelle 144, 138, 346, 155, 156, 284, 159, 160, 108, 154, 158, 79, 157, 295;
- foglio 15 del Comune di **Serrenti**, particelle 375, 34, 374, 11, 300, 33, 4, 9, 262, 332, 293, 149;
- foglio 14 del comune di **Samassi**, particelle 82, 83, 84, 85, 86, 87, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 241, 242, 243.



Fig. 1: Sito di installazione dell'impianto su ortofoto

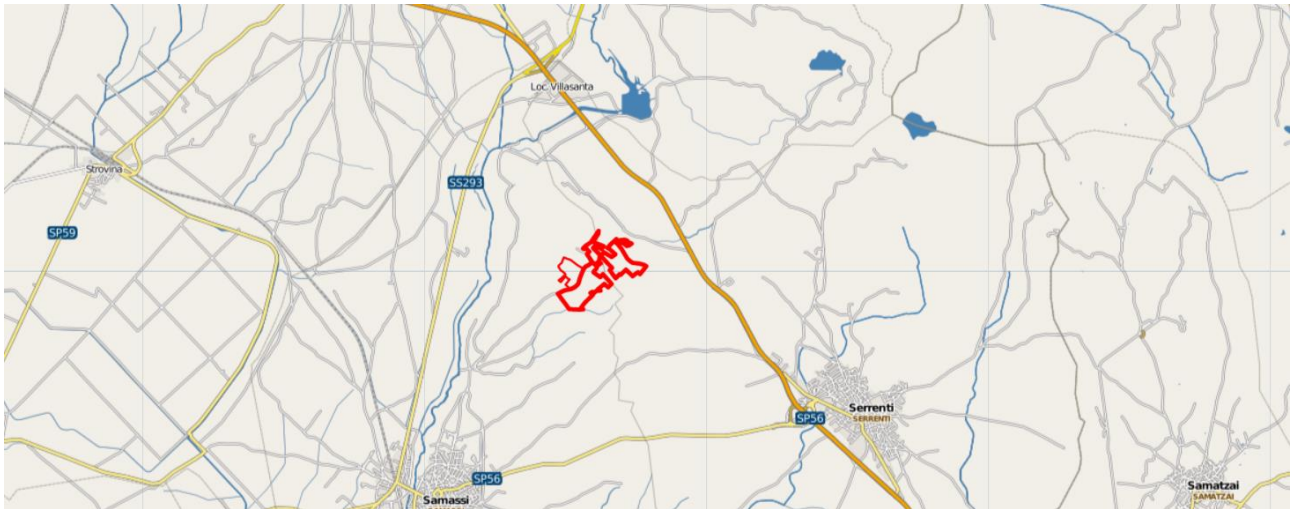


Fig. 2: Sito di installazione dell'impianto su stradario

I terreni localizzati nella *ZONA AGRICOLA E* del comune di Samassi e nella *ZONA AGRICOLA E1 – Aree caratterizzate da una produzione piccola e specializzata* del comune di Serrenti, secondo quanto documentano i Certificato di Destinazione Urbanistica (CDU).

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto, si trova ad un'altitudine media di 112 m s.l.m. e ricopre un'area lorda di 50 Ha.

L'intervento contempla la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale in immissione pari a **24.492,3 kW** di picco per la produzione di energia elettrica posato sul terreno livellato mediante l'installazione di inseguitori solari.

E' stata calcolata la superficie coperta totale: considerando le dimensioni di un pannello Longi da 545 W pari a 2,256mx1,133m, si hanno delle superfici coperte rispettivamente di **143,14 m²** per i tracker da 28x2 moduli e di **71,57m²** per i tracker da 14x2 moduli.

I moduli da 28x2 sono 708 (101.343,2 m²) e quelli da 14x2 sono 189 (13.526,73 m²).

Moltiplicando le superfici dei singoli tracker per il numero totale delle strutture utilizzate, si ottiene una superficie di 114.869,93 m². La superficie totale del lotto è di circa 50 ha, ne deriva **un rapporto di copertura pari al 23%**.

L'impianto sarà costituito da 44.940 moduli fotovoltaici monocristallini da 545 Wp di tipo bifacciale, organizzati in stringhe e collegati in serie tramite 11 Power Station (TIPO 2) da 2000 kVA 1 Power Station (TIPO 4) da 1200 kVA posizionate in maniera baricentrica rispetto alle strutture di supporto dei pannelli. La tipologia e la configurazione delle strutture fotovoltaiche è caratterizzata da 708 tracker da 28x2 Portrait e da 189 tracker da 14x2 Portrait, disposti con rotazione +/- 55° in direzione Nord-Sud.

L'impianto verrà connesso in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius". Il gestore di rete ancora non ha rilasciato soluzioni progettuali di standard costruttivi per la Stazione elettrica a 36 kV. Dalle cabine di trasformazione le linee verranno raccolte all'interno della cabina di raccoglimento completa di interruttori MT, e quadro generale, quadro di distribuzione con le varie utenze.

Dalla cabina di raccoglimento la linea arriverà alla stazione AT/MT a 36kV, secondo le indicazioni di TERNA.

Le strutture di fissaggio sono state conteggiate in fase esecutiva e dal computo metrico emergono le quantità puntuali.

Per quanto riguarda i calcoli di producibilità, le dimensioni dei cavi e le verifiche elettriche si rimanda alla relazione tecnica di calcolo allegata.

3. PRESCRIZIONI GENERALI

Gli impianti FV devono essere progettati, realizzati e mantenuti conformemente alla regola dell' arte. Legge 1 marzo 1968 n° 168, norme CEI, norme UNI.

b) Gli impianti FV devono funzionare in bassa tensione, ovvero, con tensione inferiore a 1500 V in c.c. e a 1000 V in c.a.

c) Gli impianti FV non devono costituire causa primaria di incendio o esplosione nelle attività circostanti.

d) L'impianto FV non deve fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi.

e) L'impianto FV non deve costituire rischio di folgorazione per i soccorritori in caso d'incendio, in riferimento alla possibilità di interferenza dei getti idrici degli impianti di spegnimento con le parti dell'impianto FV in tensione, collocate a monte del punto di disconnessione

4. ESERCIZIO E MANUTENZIONE

L'esercizio e la manutenzione delle macchine saranno effettuati 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 del trasformatore saranno svolti da personale specializzato al fine di garantirne il corretto e sicuro funzionamento.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione del trasformatore, saranno documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

Messa in sicurezza

In caso di incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il gestore o conduttore dell'installazione deve rendere reperibile personale tecnico operativo che, con intervento in loco o mediante intervento in remoto, provveda al sezionamento della porzione di rete a cui è connesso il trasformatore.

Il sezionamento di emergenza deve garantire la continuità di esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza. Il sezionamento sarà eseguito mediante uno scambio di via libera in loco da parte del personale tecnico reperibile e il Responsabile Operativo del Soccorso (ROS) dei VVF.

Segnaletica di sicurezza

L'area in cui sono ubicate le macchine sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro. I servizi essenziali che necessitano della continuità di esercizio saranno chiaramente segnalati. 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.



Fig. 3: Esempi di segnaletica di sicurezza

5. 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 posizione sicura con riferimento anche al rischio elettrico.

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

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.

Le distanze definite dalle normative sono state rispettate in fase di progettazione, sia nel caso di confine con strada che con altri lotti; l'impianto è stato posizionato mantenendo le fasce di rispetto lungo tutti i suoi confini.

Il passaggio all'interno dell'area è possibile sia lungo i confini, in quanto è stata definita una distanza di 12 metri, sia all'interno dell'area in quanto la distanza tra i pannelli è 4,40 m. Sono state previste delle

stradine per facilitare la percorrenza del sito, che permettono il raggiungimento di tutte le cabine di campo.

Piano di emergenza

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, faranno capo le segnalazioni di allarme e saranno disponibili il piano di emergenza ed una planimetria generale per le squadre di soccorso, riportante la ubicazione:

- delle vie di uscita (corridoi, scale, uscite);
- dei mezzi di estinzione incendi;
- i dispositivi di arresto/esclusione degli impianti elettrici;
- dei vari ambienti di pertinenza con indicazione delle destinazioni d'uso.

Accesso all'area

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, gli accessi all'area dove sorgono gli impianti avranno i seguenti requisiti minimi:

- **larghezza:** 3,50 m (il cancello di ingresso avrà larghezza di 5 m);
- **altezza libera:** 4 m;
- **raggio di volta:** 13 m;
- **pendenza:** non superiore al 10%;
- **resistenza al carico:** almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore, passo 4 m).

Si specifica che la larghezza di 3,5 m libera da ostacoli al di sopra della sede stradale sarà sempre garantita. In fase di progettazione esecutiva la sede stradale sarà adeguata con larghezza pari a 3,5 m a fronte di eventuale specifica prescrizione emessa nell'ambito della valutazione del progetto ai sensi del DPR 151/2011.

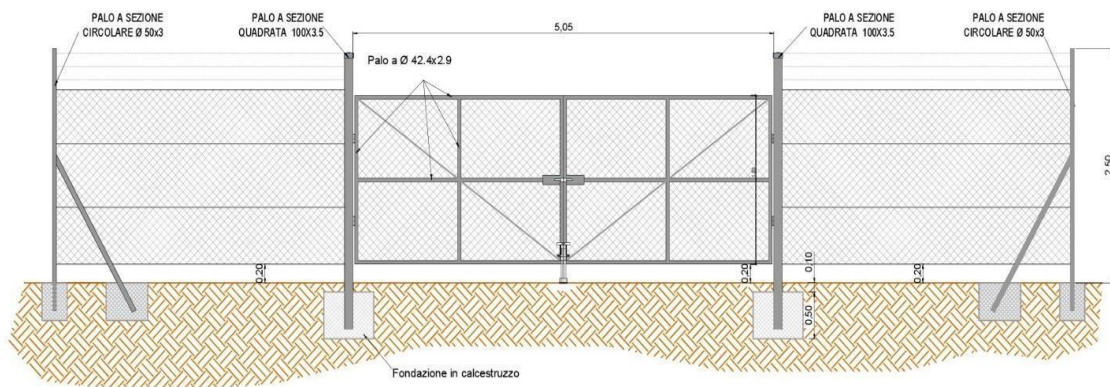


Fig. 4: Particolare accesso area impianto

Analisi qualitativa del rischio incendi

Gli obiettivi di sicurezza da perseguire sono:

- la possibilità che essi possano lasciare il sito indenni in caso di incendio o calamità;
- garantire l'incolumità dei lavoratori durante la normale attività produttiva e garantire;
- consentire alle squadre di soccorso di intervenire in condizioni di sicurezza;
- salvaguardare i beni materiali;
- garantire la stabilità degli elementi portanti delle strutture per un tempo utile ad assicurare il soccorso degli occupanti;
- limitare la propagazione del fuoco e dei fumi anche riguardo alle opere vicine.

Mezzi e impianti per l'estinzione degli incendi

Le installazioni saranno dotate di mezzi ed impianti per l'estinzione degli incendi come di seguito specificato.

Le apparecchiature di estinzione degli incendi saranno realizzate ed installate a regola d'arte, conformemente alle vigenti norme di buona tecnica ed a quanto di seguito indicato.

Saranno 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.

In particolare saranno previsti, per ogni cabina MT/BT, un estintore carrellato di CO₂ da 27kg ubicato in prossimità della cabina stessa. Inoltre, saranno previsti estintori portatili a CO₂ e a polvere ubicati all'interno delle cabine posizionati come indicato nella tavola allegata.

6. ATTIVITÀ 48.1.B - MACCHINE ELETTRICHE FISSE CON PRESENZA DI LIQUIDI ISOLANTI COMBUSTIBILI IN QUANTITATIVI SUPERIORI 1 M³ ALL'INTERNO DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA AT/MT

Generalità

Per la sottostazione elettrica in oggetto saranno rispettate le norme tecniche indicate nel DM 15/07/2014 *"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 un 1 m³".*

Ubicazione dell'impianto

L'ubicazione dell'impianto sarà in conformità all'art. 3, Capo II, Titolo I dell'allegato I del DM 15/07/2014. Il trasformatore AT/MT sarà installato all'aperto su apposita fondazione. L'impianto sarà 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.

Determinazione della capacità complessiva del liquido isolante combustibile

Considerando che i trasformatori di questa portata sono realizzati su apposita richiesta, non esistono schede tecniche per poter determinare il quantitativo di olio presente all'interno del trasformatore stesso.

Pertanto si è ipotizzato che il volume di olio sia tale da far rientrare il trasformatore nella classificazione D0 (caso peggiore).

Il progetto è quindi basato nelle condizioni più conservative possibili, in quanto l'approvvigionamento del trasformatore AT/MT ed il calcolo dell'effettivo quantitativo d'olio saranno effettuati solamente in fase di progettazione esecutiva.

Caratteristiche costruttive e protezioni e elettriche

Per la trasformazione 380/30 kV si utilizzerà un trasformatore trifase in olio minerale per installazione all'esterno, con raffreddamento naturale dell'aria e dell'olio (ONAN) e con solo raffreddamento forzato dell'aria (ONAF), con radiatori addossati al cassone, completi di serbatoio dell'olio per il funzionamento e di serbatoio dell'olio di riserva.

Il basamento di appoggio sarà di calcestruzzo armato, di dimensioni tali da sopportare il carico pari al peso totale del trasformatore in opera. Il trasformatore sarà munito di tutti gli accessori meccanici ed elettrici atti a completarne il funzionamento, il controllo e la protezione.

Gli isolatori utilizzati per le sbarre e per le colonne portanti saranno realizzati in conformità alle Norme CEI 36-12 e CEI EN 60168.

Le strutture metalliche previste sono di tipo tubolare dimensionate in accordo al DPR 1062 del 21/06/1968 e s.m.i. La zincatura a fuoco verrà eseguita nel rispetto delle indicazioni della norma CEI 7-6 fasc. 239.

Qualora durante il montaggio la zincatura fosse asportata o graffiata, si provvederà al ripristino mediante applicazione di vernici zincate a freddo.

Il trasformatore sarà realizzato secondo la norma IEC EN 60076.

Il trasformatore soddisfa i requisiti per l'olio non inibito IEC 60296 edizione 4.0.

Esercizio e manutenzione

L'esercizio e la manutenzione delle macchine saranno effettuati 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 del trasformatore saranno svolti da personale specializzato al fine di garantirne il corretto e sicuro funzionamento.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione del trasformatore, saranno documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al competente comando provinciale dei Vigili del Fuoco.

Messa in sicurezza

In caso di incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il gestore o conduttore dell'installazione deve rendere reperibile personale tecnico operativo che, con intervento in loco o mediante intervento in remoto, provveda al sezionamento della porzione di rete a cui è connesso il trasformatore.

Il sezionamento di emergenza deve garantire la continuità di esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza. Il sezionamento sarà eseguito mediante uno scambio di via libera in loco da parte del personale tecnico reperibile e il Responsabile Operativo del Soccorso (ROS) dei VVF.

Segnaletica di sicurezza

L'area in cui sono ubicate le macchine sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme alla normativa vigente ed alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro. I servizi essenziali che necessitano della continuità di esercizio saranno chiaramente segnalati. 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 presenti all'interno del fabbricato saranno segnalate e munite di una targa di avvertimento. I percorsi di esodo e le uscite di emergenza saranno adeguatamente segnalati.



Fig. 6: Esempi di segnaletica di sicurezza

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 posizione sicura con riferimento anche al rischio elettrico.

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

dei mezzi di soccorso e antincendi.

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.

Piano di emergenza

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, faranno capo le segnalazioni di allarme e saranno disponibili il piano di emergenza ed una planimetria generale per le squadre di soccorso, riportante la ubicazione:

- delle vie di uscita (corridoi, scale, uscite);
- dei mezzi di estinzione incendi;
- i dispositivi di arresto/esclusione degli impianti elettrici;
- dei vari ambienti di pertinenza con indicazione delle relative destinazioni d'uso.

Classificazione del trasformatore AT/MT

Secondo il Titolo II del Decreto del Ministero dell'interno 15 luglio 2014, le macchine elettriche, ai fini antincendio, sono così classificate:

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

Fig. 7: Classificazione macchine elettriche in base al decreto del 15 luglio 2014

Accesso all'area

Per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, gli accessi all'area dove sorgono gli impianti avranno i seguenti requisiti minimi:

- larghezza: 3,50 m (larghezza del cancello di accesso pari a 5 m);
- altezza libera: 4 m;
- raggio di volta: 13 m;
- pendenza: non superiore al 10%;
- resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore, passo 4 m).

Si specifica che la larghezza di 3,5m libera da ostacoli al di sopra della sede stradale sarà sempre garantita. In fase di progettazione esecutiva la sede stradale sarà adeguata con larghezza pari a 3,5 m a fronte di eventuale specifica prescrizione emessa nell'ambito della valutazione del progetto ai sensi del DPR 151/2011.

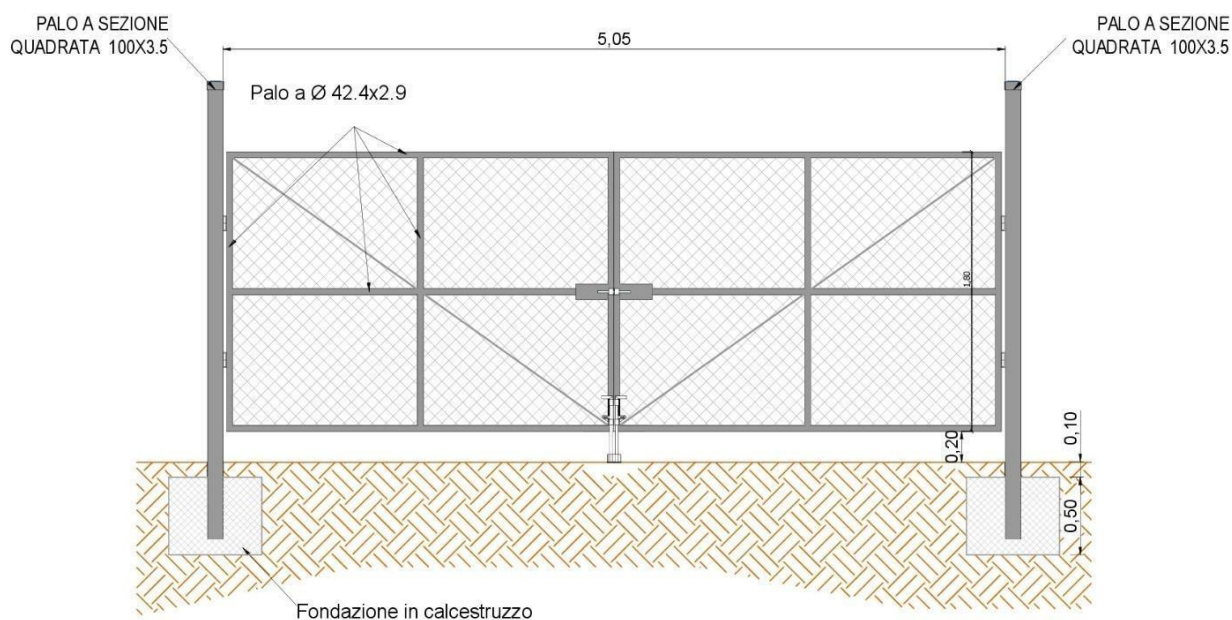


Fig. 8: Particolare accesso sottostazione

Sistema di contenimento

Per il contrasto della propagazione di un incendio dovuto allo spandimento del liquido isolante combustibile, il trasformatore sarà dotato di un adeguato sistema di contenimento.

La fondazione del trasformatore di potenza, ha il compito di sostenerne il peso e di raccogliere eventuali sversamenti di olio e di acque meteoriche nonché di liquidi di eventuali spegnimenti.

La fondazione del trasformatore sarà costituita da:

- una struttura in CA rivestita internamente con resina epossidica;
- un grigliato metallico;
- uno strato di pietrisco tagliafuoco con pezzatura 60-100 mm.

Disposizioni per le macchine elettriche installate all'aperto

Recinzione

L'area sarà inaccessibile agli estranei mediante una recinzione esterna di tipo aperto, avente altezza complessiva minima di 1,8 m dal piano di calpestio e sarà posta a distanza dalle apparecchiature sufficiente per l'esodo in sicurezza.

Si rimanda alle tavole per l'approfondimento grafico progettuale della stessa recinzione.

Distanze di sicurezza

La macchina elettrica installata all'aperto sarà posizionata 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.

Distanze di sicurezza interna

Tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e pareti non combustibili di fabbricati pertinenti saranno rispettate le distanze 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 ovvero si considerano anche le distanze tra le attività soggette e gli edifici di stazione), come riportato nella tabella che segue.

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

Fig. 9: Volume dei liquidi della singola macchina

Distanze di sicurezza esterna

Rispetto alla macchina elettrica saranno osservate le seguenti distanze di sicurezza esterna (valore minimo, stabilito dalla norma, delle distanze misurate orizzontalmente tra il perimetro, in pianta di ciascun elemento pericoloso di un'attività e il perimetro del più vicino fabbricato esterno all'attività stessa o di altre opere pubbliche o private oppure rispetto ai confini di aree edificabili verso le quali tali distanze devono essere osservate) come riportato nella seguente tabella:

Volume dei liquidi della singola macchina [l]	Distanza [m]
1000<V≤2000	7,5
2000<V≤20000	10
20000<V≤45000	20
V>45000	30

Fig. 10: Volume dei liquidi della singola macchina

Le medesime distanze saranno rispettate dalle pareti combustibili di fabbricati pertinenti.

Distanze di protezione

Saranno osservate le seguenti distanze minime di protezione (valore minimo, stabilito dalla norma, delle distanze misurate orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun elemento pericoloso di un'attività e la recinzione ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa) come riportato nella tabella seguente:

Volume dei liquidi della singola macchina [l]	Distanza [m]
1000<V≤2000	3
Oltre 20000	5

Fig. 11: Volume dei liquidi della singola macchina

Installazione

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia del gruppo che del locale di installazione, saranno eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza del gruppo installato sarà duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato che metterà fuori tensione tutti i circuiti elettrici presenti, esclusa l'illuminazione di sicurezza con apparecchi autoalimentati.

Illuminazione di sicurezza

Sarà previsto un impianto di illuminazione di sicurezza che garantisce un illuminamento del locale di installazione del gruppo, anche in assenza di alimentazione da rete, di almeno 25 lux ad 1 m dal piano di calpestio per un tempo compatibile con la classe di resistenza al fuoco minima prescritta per il locale. Per una questione di riduzione dei consumi e per un impatto minore sull'ecosistema (componente vegetale ed animale) l'illuminazione è stata pensata e progettata mediante sistemi moderni tale da risultare *smart*.

Mezzi di estinzione portatili

Nei pressi del locale di installazione è prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di un estintore portatile di tipo omologato per fuochi di classe 21- A, 113 B-C (potenza del gruppo elettrogeno minore di 400 kW).

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza sarà conforme al Titolo V e Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81. Sarà chiaramente segnalato che il gruppo garantirà il funzionamento di dispositivi, impianti e sistemi preposti alla protezione antincendio, a servizi di emergenza o soccorso o a servizi essenziali che necessitano della continuità di esercizio.

Luoghi di installazione

Il gruppo elettrogeno, la cui potenza effettiva sarà determinata in fase esecutiva, sarà installato all'interno del locale tecnico Gruppo Elettrogeno ovvero all'interno del fabbricato presente all'interno dell'area della stazione elettrica.

Strutture

Le strutture orizzontali e verticali, portanti e/o separanti, avranno una resistenza al fuoco R, REI, EI 120 rispettivamente.

Dimensioni

L'altezza libera interna dal pavimento al soffitto sarà almeno di 2,50 m. Le distanze tra un qualsiasi punto esterno del gruppo e delle relative apparecchiature accessorie e le pareti verticali e orizzontali del locale, permetteranno l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria secondo quanto prescritto dal fabbricante del gruppo. In ogni caso ci sarà una distanza minima di 0,6 m su almeno tre lati.

Accesso e comunicazione

L'accesso al locale avverrà direttamente dall'esterno da spazio scoperto e non vi saranno aperture di comunicazione dirette con locali destinati ad altri usi.

Porte

La porta del locale sarà incombustibile ed apribile verso l'esterno.

Ventilazione

Le aperture di aerazione avranno una adeguata superficie, non inferiore ad 1/30 della superficie in pianta del locale.

Prescrizioni adottate all'interno della stazione elettrica

Nella sottostazione elettrica in oggetto sono state rispettate nella loro interezza la norma CEI 99-2 e la regola tecnica del D.M. 15 luglio 2014, in quanto:

- la disposizione geometrica del trasformatore AT/MT è tale da rispettare le distanze di sicurezza interna riportate in Tabella 5 dallo stesso rispetto all'edificio di controllo della stazione (distanza di circa 19,9 m > 15 m);
- la disposizione geometrica del trasformatore AT/MT è tale da rispettare la distanza di protezione riportata in tabella 7 degli stessi rispetto alla recinzione (distanza minima di circa 16,35 m > 5 m);
- l'installazione del trasformatore AT/MT è tale da rispettare le distanze di sicurezza esterna riportata in tabella 6 dello stesso rispetto al perimetro dell'opere esistenti. (entro il raggio di 30 m non vi sono fabbricati.
- sarà realizzato uno strato di pietre tagliafiamme al livello del piano di appoggio della macchina elettrica in modo tale da garantire lo spegnimento del liquido in fiamme che vi penetra;
- la vasca di raccolta olio del trasformatore è in grado di contenere tutto l'olio contenuto nella macchina elettrica.

Oltre al rispetto della norma regola tecnica del D.M. 15 luglio 2014 e CEI 99-2 saranno adottate altre tecniche di prevenzione incendio, descritte nei paragrafi successivi, tra cui:

- L'installazione di ulteriori dispositivi di prevenzione incendi a servizio dell'edificio di stazione;
- Dispositivi di controllo.

Dispositivi di controllo

Saranno previsti i seguenti sistemi di controllo e protezione del trasformatore AT/MT:

- Segnalazione di minimo livello liquido isolante posto nel conservatore (serbatoio di compensazione);
- Relè di Buchholz (tale protezione interviene quando all'interno del trasformatore si ha uno sviluppo anomalo di gas che solitamente è indice di un guasto grave);
- Relè 87T (la protezione differenziale del trasformatore rileva una differenza di corrente tra l'avvolgimento primario e secondario. La protezione differenziale è molto sensibile e consente di rilevare guasti anche ad alta resistenza proteggendo il trasformatore da guasti gravi).

Ing. Stefano Floris

