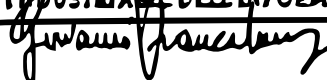




**Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico
avanzato denominato “Pontedera” di potenza pari a
43,2 MWp nel comune di Pontedera (PI) e opere di
connessione alla RTN ricadenti nel Comune di
Ponsacco (PI)**


Relazione Tecnica Antincendio SSE

Ing. GIOVANNI FRANCALANZA
 ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA
 N° 1243 Sezione A
 INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
 INDUSTRIALE DELL'INFORMAZIONE


| | | | | | |
|---|-----------|-------------------------------------|---|--|--------------------------------|
| | | | | | |
| 02/10/2024 | 00 | Emissione per autorizzazione | G. Francalanza | G. D'Amico / L. Marabeti/ O. Retini | F. Boni Castagnetti |
| Data | Rev. | Descrizione Emissione | Preparato | Verificato | Approvato |
| Logo Committente e Denominazione Commerciale  | | | ID Documento Committente <p align="center">H60_FV_BGR_00080</p> | | |
| Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale  | | | ID Documento Appaltatore <p align="center">-</p> | | |

Sommario

| | | |
|------|--|----|
| 1 | Premessa..... | 3 |
| 2 | Definizioni e acronimi | 4 |
| 3 | Scheda informativa generale | 5 |
| 4 | Riferimenti | 6 |
| 4.1 | Disposizioni di Legge | 6 |
| 4.2 | Norme tecniche | 6 |
| 5 | La sottostazione elettrica e il progetto dell'impianto agrivoltaico Pontedera..... | 7 |
| 6 | Trasformatore della SSE e rispetto dei requisiti della regola tecnica D.M. 15.07.2014..... | 9 |
| 6.1 | Classificazione del trasformatore..... | 9 |
| 6.2 | Protezioni elettriche | 9 |
| 6.3 | Esercizio e manutenzione..... | 9 |
| 6.4 | Messa in sicurezza del trasformatore | 9 |
| 6.5 | Segnaletica di sicurezza | 10 |
| 6.6 | Accesso all'area e perimetrazione..... | 10 |
| 6.7 | Sistema di contenimento di sversamenti accidentali dell'olio..... | 10 |
| 6.8 | Distanze di sicurezza..... | 11 |
| 6.9 | Mezzi di estinzione | 11 |
| 6.10 | Rivelazione e allarme incendio | 12 |


| | | |
|---|---|---------------------|
|  | ID Documento Committente H16_FV_BGR_00080 | Pagina 3 / 12 |
| | | Numero Revisione |
| | | 00 |

1 Premessa

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio - in accordo con le vigenti disposizioni applicabili – per il trasformatore MT/AT della sottostazione utenza (SSE) che opererà a servizio dell’Impianto Agrivoltaico avanzato denominato “Pontedera” di potenza 43,2 MWp, che la Società Iren Green Generation Tech s.r.l. (da qui anche indicata come IGGT s.r.l.) prevede di realizzare nel territorio del comune di Pontedera (PI).


Il suddetto trasformatore si caratterizza per la presenza di un quantitativo di liquido isolante combustibile superiore al mc e, pertanto, rientra nella disciplina delle attività normate (att. 48 B dell’Allegato I del DPR. 151/2011).

La relazione è redatta in accordo con quanto previsto dall’Allegato I del D.M. 07.08.2012, parte B, per le attività che dispongono di regola tecnica che, nel caso in esame, è rappresentata dall’Allegato I al D.M. 15.07.2014.

| | | |
|---|---|---------------------|
|  | ID Documento Committente H16_FV_BGR_00080 | Pagina 4 / 12 |
| | | Numero Revisione |
| | | 00 |


2 Definizioni e acronimi

- AT: Alta Tensione
- AC: Alternating Current (corrente alternata)
- AT: Alta Tensione
- BT: Bassa Tensione
- c.a.: cemento armato
- c.a.v.: cemento armato vibrato
- DC: Direct Current (corrente continua)
- D.Lgs: Decreto Legislativo
- D.M.: Decreto Ministeriale
- GE: Gruppo Elettrogeno
- MT: Media Tensione
- PNIEC: Piano Nazionale Integrato Energia e Clima
- PoD: Point of Delivery
- PRG: Piano Regolatore Comunale
- PTCP: Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
- SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition
- SCCI: Sistema Centrale di Supervisione
- SSE: Sottostazione Elettrica Utente
- RTN: Rete Trasmissione Nazionale

| | | |
|---|---|---------------------|
|  | ID Documento Committente H16_FV_BGR_00080 | Pagina 5 / 12 |
| | | Numero Revisione |
| | | 00 |

3 Scheda informativa generale

| DATI GENERALI | |
|---|--|
| Ragione sociale | IREN GREEN GENERATION TECH s.r.l. |
| Indirizzo | Strada Provinciale 13, Via del Commercio s.n.c., Ponsacco (PI) |
| INTERVENTO | |
| Installazione di un trasformatore con isolamento in olio nella Sotto Stazione Elettrica di Utenza per la connessione alla rete elettrica nazionale RTN dell’Impianto Agrivoltaico “Pontedera” in progetto | |
| ATTIVITÀ’ SOGGETTE AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI | |
| Riferimento DPR 151/11 allegato 1 | Descrizione dell’attività |
| 48.1.B | <i>....macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m³</i> |

| | | |
|---|---|---------------------|
|  | ID Documento Committente H16_FV_BGR_00080 | Pagina 6 / 12 |
| | | Numero Revisione |
| | | 00 |


4 Riferimenti

4.1 Disposizioni di Legge

- D.Lgs.81/2008 “Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro – Attuazione dell’articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 “Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell’art. 49 comma 4-quater, decreto legge 31 maggio 2010, n.78 convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122”;
- D.M. 07/08/2012 “Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151”;
- D.M. 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 1 m³”;
- D.M. 03/08/2015, “Codice di Prevenzione Incendi”.

4.2 Norme tecniche

- UNI 9795 “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio”
- UNI EN 54 “Componenti di sistemi di rivelazione automatica di incendio”
- CEI 64.8 “Luoghi a maggior rischio in caso di incendio”
- CEI 20/22 “Cavi isolati in gomma non propaganti l’incendio”
- CEI 20/38 “Cavi a ridotta emissione di fumi e gas tossici”
- CEI 20/36 “Cavi resistenti al fuoco”
- IEC 61936-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili -Parte 1: Definizioni
- CEI EN 60439: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI EN 60445: Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi, delle estremità dei conduttori e dei conduttori

| | | |
|---|---|---------------------|
|  | ID Documento Committente H16_FV_BGR_00080 | Pagina 7 / 12 |
| | | Numero Revisione |
| | | 00 |

5 La sottostazione elettrica e il progetto dell'impianto agrivoltaico

Pontedera

L'impianto Agrivoltaico avanzato in progetto ha una potenza lato corrente continua di circa **43,20 MWp**.

L'area di progetto occupa una superficie complessiva di circa 63 ha ed è situata adiacente alla SP11 nelle vicinanze della frazione I Fabbri a Treggiaia di Pontedera. Il percorso del cavidotto MT di collegamento alla SSE, che sarà realizzata in prossimità della Cabina Primaria Ponsacco, interessa sia il Comune di Pontedera che il comune di Ponsacco. La Cabina Primaria Ponsacco di e-distribuzione S.p.A. a cui sarà collegato l'impianto è situata nel Comune di Ponsacco (PI).

È previsto un collegamento in antenna a 132 kV tra la nuova SSE e il nuovo stallo AT da realizzare nella CABINA PRIMARIA Ponsacco, mediante un nuovo cavo interrato in Alta Tensione AT a 132 kV di lunghezza pari a circa 130 m.

Il progetto prevede l'installazione di 65.640 moduli fotovoltaici composti da 132 celle in silicio monocristallino, ad alta efficienza, bifacciali dei quali 12.288 della potenza di 650 W ciascuno e 53.352 da 660 W, per una potenza complessiva installata pari a 43,2 MWp.

I moduli saranno alloggiati su apposite strutture metalliche di sostegno a inseguimento solare mono-assiale (tracker) che a loro volta verranno sostenute da colonne infisse nel terreno, in modo da fornire un adeguato supporto sia a fronte dei carichi propri sia variabili, mantenendo al contempo inalterate le caratteristiche di permeabilità dell'area. Le strutture tracker potranno essere di taglie differenti (24 moduli e 12 moduli) al fine di consentire un'occupazione ottimale dell'area. Le file di tracker saranno distanziate tra loro di 5,5 m, per minimizzare l'ombreggiamento e consentire la pratica delle attività agricole.

Nell'area di impianto saranno installati inverter distribuiti di stringa da 330 kVA che consentiranno la trasformazione della corrente continua a quella alternata. Le linee elettriche in corrente alternata uscenti dagli inverter saranno convogliate in 14 cabine di trasformazione BT/MT contenenti quadri BT, trasformatori BT/MT, quadri MT e apparecchiature elettriche ausiliare, le quali consentiranno la trasmissione della potenza generata dai moduli fotovoltaici al cabinato MT di raccolta mediante l'utilizzo di cavi in corrente alternata alla tensione di 30 kV.

Dal cabinato MT di raccolta si deriverà la linea in media tensione interrata, lunga circa 5 km, per la connessione alla RTN.

La Sottostazione Elettrica Utente per la connessione alla RTN sarà realizzata in un'area in prossimità della CABINA PRIMARIA di Ponsacco ed eleverà la tensione da 30 kV a 132 kV mediante un trasformatore AT/MT di potenza nominale pari a 52 MVA ONAN/ONAF.

Il collegamento alla Rete Trasmissione Nazionale (RTN) avverrà tramite l'utilizzo di un cavo in alta tensione 132 kV di lunghezza pari a circa 130 m che conetterà la SSE Utente al nuovo stallo di arrivo linea che sarà realizzato all'interno della Cabina Primaria "Ponsacco" di e-distribuzione, come indicato nella Soluzione Tecnica Minima di Generale identificabile con il codice di rintracciabilità: 391947853.

La posa del cavidotto AT sarà di tipo interrata ad idonea profondità (per i dettagli si rimanda agli elaborati specifici) con realizzazione dello scavo in trincea a cielo aperto.

L'area della Sotto Stazione Elettrica Utente (SSE) è situata in un'area in prossimità della Cabina Primaria Ponsacco di e-distribuzione, ad una distanza di circa 3 km in direzione sud ovest dall'impianto fotovoltaico e si estende per circa 1.450 m².

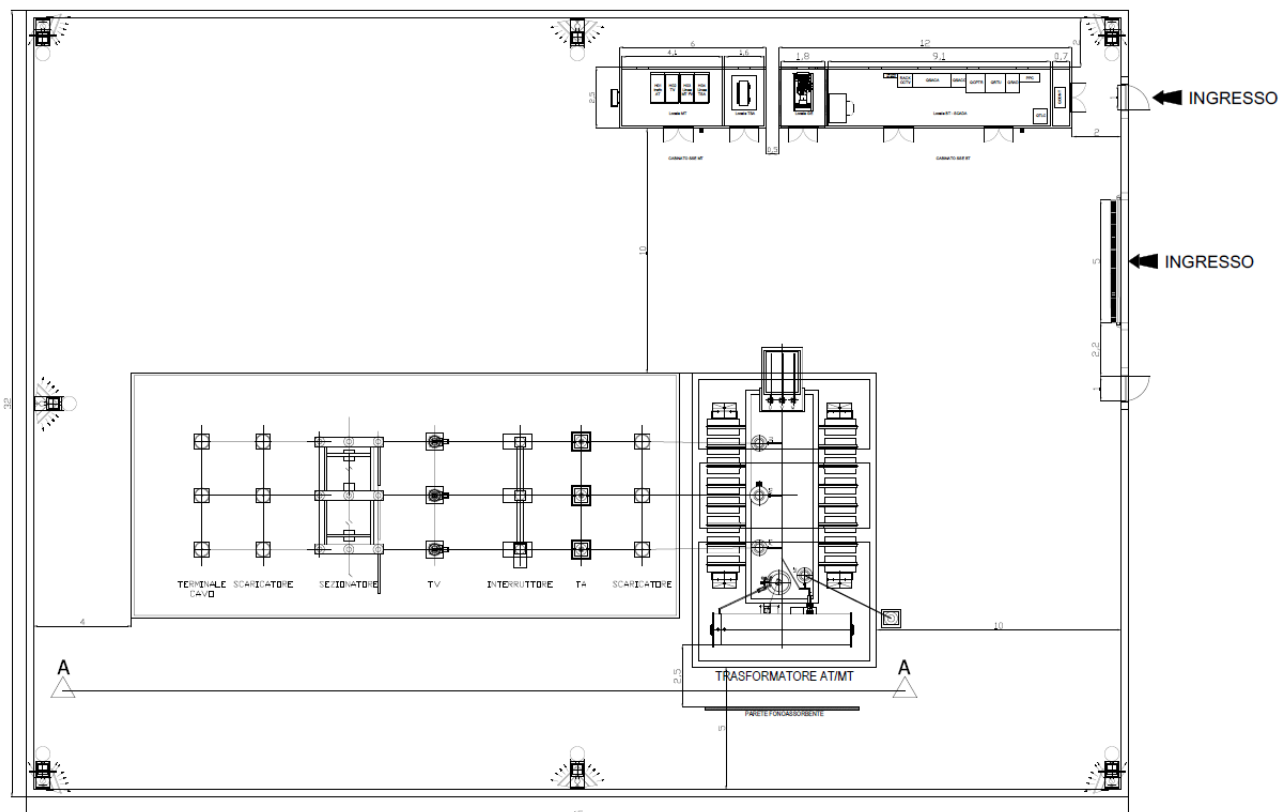
La SSE include i seguenti fabbricati e componenti elettromeccanici:

- Cabinato SSE MT: con locale MT e TSA;
- Cabinato SSE BT: con locale GE, locale BT-SCADA e locale contatori;
- Stallo AT trasformatore: Trasformatore AT/MT 132/30 kV, Scaricatore di terra, Trasformatore voltmetrico, Interruttore AT, Trasformatore amperometrico, Sezionatore con coltelli di terra, Scaricatore di terra, Terminali cavi.


Il gruppo elettrogeno (GE) avrà potenza inferiore a 25 kW.

Il layout della SSE è riportato nella figura sottostante (Figura 5) .

Figura 5a: Planimetria della SSE



All'interno della sottostazione saranno predisposti due cabinati prefabbricati in c.a.v. o 2 monoblocchi prefabbricati in carpenteria metallica e pannelli sandwich, con vasca in calcestruzzo autoportante, denominati cabinato SSE MT e cabinato SSE BT.

| | | |
|--|---|---------------------|
|  iren green generation Iren Green Generation Tech s.r.l. | ID Documento Committente H16_FV_BGR_00080 | Pagina 9 / 12 |
| | | Numero Revisione |
| | | 00 |

6 Trasformatore della SSE e rispetto dei requisiti della regola tecnica D.M. 15.07.2014

6.1 Classificazione del trasformatore

Il trasformatore avrà potenza pari a 52 MVA ONAN/ONAF sarà installato in area non urbanizzata ed avrà una quantità di olio pari a 22.000 kg e quindi un volume d'olio compreso tra i 20000 l e i 45000 l; pertanto, in base ai criteri di classificazione del Titolo II del D.M. 15.07.2014, si tratta di una macchina elettrica di tipo C0.

Le principali caratteristiche previste per l'olio dielettrico sono indicate tabella seguente:

| | |
|--------------------------------------|---|
| <i>Punto di ebollizione</i> | >250°C |
| <i>Punto di infiammabilità</i> | > 140°C |
| <i>Densità</i> | Circa 890 kg/ m ³ a 30°C e comunque non inferiore 870 kg/m ³ a 15°C |
| <i>Solubilità in acqua</i> | Insolubile |
| <i>Temperatura di autoaccensione</i> | > 270°C |

6.2 Protezioni elettriche

Il trasformatore sarà dotato di tutte le protezioni elettriche a bordo macchina quali sonde di temperatura, termometro a quadrante, relè Buchholz, indicatore di livello, valvola di scoppio. Presso i cabinati è disponibile il pulsante di sgancio.

6.3 Esercizio e manutenzione


L'esercizio, la manutenzione e il controllo periodico del trasformatore saranno effettuati secondo quanto indicato dal D.M. 15/07/2014, Titolo I, capo II, punto 7, in accordo con la normativa tecnica applicabile e secondo ciò che è previsto nei manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori delle macchine stesse e dei relativi dispositivi di protezione.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione saranno svolti da personale specializzato e verranno documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

Gli impianti elettrici a cui sarà collegato il trasformatore saranno realizzati a regola d'arte e dotati degli adeguati dispositivi di protezione contro sovraccarico e cortocircuito e consentono un'apertura automatica del circuito di alimentazione.

6.4 Messa in sicurezza del trasformatore

In caso di incendio sarà reperibile personale tecnico operativo che provvederà al sezionamento della porzione di rete a cui è connessa la macchina elettrica fissa, in modo da consentire ai soccorritori di operare in sicurezza.

| | | |
|---|---|---------------------|
|  | ID Documento Committente H16_FV_BGR_00080 | Pagina 10 / 12 |
| | | Numero Revisione |
| | | 00 |

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

6.5 Segnaletica di sicurezza

L'area del trasformatore sarà segnalata con apposita cartellonistica conforme alla normativa in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro e, in particolare, al Titolo V e Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs. 81/2008; in particolare, saranno segnalati gli accessi, le zone nelle quali esiste il pericolo di elettrocuzione per i soccorritori, le zone ove è vietato l'accesso anche ai mezzi ed alle squadre di soccorso.

6.6 Accesso all'area e perimetrazione

La viabilità d'accesso alla Sotto Stazione Elettrica Utente consente l'agevole avvicinamento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco; essa sarà dotata delle opportune segnalazioni e sarà caratterizzata da:

- Larghezza \geq m 3,50
- Raggio di curvatura \geq m 13
- Resistenza al carico \geq ton 20
- Pendenza non superiore al 10%

L'area della Sotto Stazione Elettrica Utente avrà una recinzione perimetrale di almeno 1,8 m di altezza e sarà accessibile solo a personale autorizzato e qualificato.

6.7 Sistema di contenimento di spandimenti accidentali dell'olio


Per contrastare la propagazione di un incendio dovuto allo spandimento accidentale dell'olio combustibile, sotto il trasformatore sarà disposta una vasca di raccolta e contenimento dell'olio accidentalmente sversato, in grado di contenere l'intero volume di olio della macchina elettrica.

Le dimensioni della vasca di raccolta saranno conformi alla IEC 61936-1 che prevede un sovradimensionamento della superficie in pianta bacino sottostante del 20% rispetto all'impronta a terra del trasformatore.

La vasca avrà capacità pari almeno alla somma di:

- volume di tutto l'olio del trasformatore;
- volume dell'acqua di pioggia delle 24 h valutata con la massima piovosità ed ottenuta per un tempo di ritorno di 50 anni, che ricade sulla superficie della vasca.

La vasca avrà il fondo con pendenze che riportano ad uno spigolo della stessa, nel quale sarà presente una tubazione che riporta i liquidi ad un pozzetto di sentina. La tubazione all'interno del pozzetto di sentina presenta una valvola seguita da un gruppo di filtraggio a coalescenza tipo petro-pipe in grado di trattenere l'eventuale presenza di olio.

| | | |
|---|---|---------------------|
|  | ID Documento Committente H16_FV_BGR_00080 | Pagina 11 / 12 |
| | | Numero Revisione |
| | | 00 |

La vasca del trasformatore avrà un trattamento delle pareti interne e del fondo con resine epossidiche antiolio e antiacido; le pareti esterne della vasca contro terra devono essere trattate con emulsione bituminosa.

La pavimentazione al di sopra della vasca sarà coperta di ciottoli tagliafuoco di adatta pezzatura che avranno la funzione di rompere la fiamma dell'olio eventualmente fuoriuscito e incendiato.

6.8 Distanze di sicurezza

In accordo con quanto previsto dalla regola tecnica per trasformatori, come quello della SSE, aventi un contenuto d'olio compreso tra 20000 litri e 45000 litri, saranno rispettate le seguenti distanze di sicurezza:

- *Distanza di sicurezza interna* pari a **10 m**; è il valore minimo delle distanze misurate orizzontalmente tra i rispettivi perimetri in pianta dei vari eventuali elementi pericolosi di una attività e, secondo quanto indicato dal D.M. 15.07.2014, è anche la distanza tra le macchine elettriche fisse o tra macchine elettriche fisse e pareti non combustibili di fabbricati pertinenti
- *Distanza di sicurezza esterna* pari a **20 m**; è il valore minimo delle distanze misurate orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun eventuale elemento pericoloso di una attività e il perimetro del più vicino fabbricato esterno alla attività stessa o di altre opere pubbliche o private oppure rispetto ai confini di aree edificabili verso le quali tali distanze devono essere osservate. Il D.M. 15.07.2014 specifica che le medesime distanze devono essere rispettate dalle pareti combustibili di fabbricati pertinenti
- *Distanza di protezione* pari a **5 m**; è il valore minimo, stabilito dalla norma, delle distanze misurate orizzontalmente tra il perimetro in pianta di ciascun eventuale elemento pericoloso di una attività e la recinzione ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.

6.9 Mezzi di estinzione


In accordo alle previsioni della regola tecnica, saranno disponibili sistemi di protezione attiva contro l'incendio.

I fuochi da estinguere sono classificati in base alla sostanza combustibile da cui si originano (Norma UNI EN 2:2005): nel caso dell'olio del trasformatore si possono avere fuochi da liquidi e, quindi, di classe B con riferimento alla citata UNI EN 2:2005.

In prossimità del trasformatore saranno disponibili almeno 2 estintori a polvere carrellati da 50 kg di tipo omologato per fuochi di classe 233 B e almeno 2 estintori portatili da 6 kg a polvere di tipo omologato per fuochi di classe 233 B.

Per l'impiego dell'estintore carrellato devono essere disponibili 2 operatori antincendio appositamente addestrati: il primo operatore trasporta e attiva l'estintore, il secondo impugna la lancia e opera l'estinzione del fuoco.

Anche i cabinati della SSE disporranno di estintori portatili a CO₂.

| | | |
|---|---|---------------------|
|  | ID Documento Committente H16_FV_BGR_00080 | Pagina 12 / 12 |
| | | Numero Revisione |
| | | 00 |

6.10 Rivelazione e allarme incendio

Essendo il trasformatore elevatore previsto nella SSE di tipo C0 ed essendo il sito non permanentemente presidiato, in accordo con il par. 4, Capo V del Titolo II, è prevista la sorveglianza con un impianto di rivelazione, allarme incendio con rivelatori termovelocimetrici. L'impianto dovrà segnalare l'allarme incendio, anche in remoto in postazione sempre presidiata o al gestore o conduttore dell'installazione.

A seguito dell'allarme, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, sarà reso reperibile il personale tecnico operativo che potrà provvedere al sezionamento di emergenza della porzione di rete a cui è connesso il trasformatore. Il personale tecnico operativo addetto all'emergenza procederà a mettere in sicurezza le installazioni, ad attivare i sistemi di protezione contro l'incendio ed ad attuare il piano di emergenza, favorendo il tempestivo esodo delle persone eventualmente presenti nel sito.

Anche i cabinati della SSE saranno sorvegliati da impianto di rivelazione e allarme incendio con rivelatori di fumo.

Ing. GIOVANNI FRANICALANZA
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA
N° 1243 Sezione A
INGEGNERIE CIVILE E AMBIENTALE
INDUSTRIALE, DELL'INFORMAZIONE

