

REGIONE SICILIA
Provincia di Trapani
COMUNI DI MAZARA DEL VALLO E MARSALA



PROGETTO

PARCO EOLICO CHELBI

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

VGE 03

Piazza Manifattura, 1 – 38068 Rovereto (TN)
Tel. +39 0464 625100 - Fax +39 0464 625101 - PEC vge03@legalmail.it

PROGETTISTA:



Hydro Engineering s.s.
di Damiano e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy



OGGETTO DELL'ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE PER LE MACCHINE ELETTRICHE IN AREA SSEU AI SENSI DEL D.P.R. 151/2011

N° Elaborato	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO
CH-CE28	Aprile 2021	/	1 di 35	A4	

NOME FILE: CH-CE28 RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE PER LE MACCHINE ELETTRICHE IN AREA SSEU AI SENSI DEL D.P.R. 151/2011_REV00

Questo elaborato è di proprietà di VGE 03 ed è protetto a termini di legge

Volta g.e.
green energy



1.	PREMESSA	4
1.1.	GENERALITÀ	4
1.2.	MOTIVAZIONI DELLA RELAZIONE	5
2.	NORMATIVA E DEFINIZIONI	9
2.1.	NORMATIVA	9
2.2.	DEFINIZIONI	10
3.	ADEMPIMENTI DI CUI AL TITOLO I DELLA REGOLA TECNICA	13
3.1.	UBICAZIONE	13
3.2.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLA MACCHINA E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	17
3.2.1.	<i>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLA MACCHINA ELETTRICA</i>	17
3.2.2.	<i>DISPOSITIVI DI PROTEZIONE</i>	17
3.3.	PROTEZIONI ELETTRICHE	18
3.4.	ESERCIZIO E MANUTENZIONE	20
3.5.	MESSA IN SICUREZZA	21
3.6.	SEGNALETICA DI SICUREZZA	21
3.7.	ACCESSIBILITÀ E PERCORSI PER LA MANOVRA DEI MEZZI DI SOCCORSO	22
3.8.	ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO	23
3.8.1.	<i>ANALISI DEL RISCHIO D’INCENDIO</i>	23
3.8.2.	<i>PIANO DI EMERGENZA INTERNO</i>	24
4.	ADEMPIMENTI DI CUI AL TITOLO II DELLA REGOLA TECNICA	25
4.1.	CLASSIFICAZIONE DELLE INSTALLAZIONI DI MACCHINE ELETTRICHE	25
4.2.	SISTEMA DI CONTENIMENTO	25
4.3.	RECINZIONE	26
4.4.	DISTANZE DI SICUREZZA	26
4.5.	MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILI	28
5.	ALLEGATI	30

1. PREMESSA

1.1. GENERALITÀ

VGE 03 S.r.l. (di seguito anche la “Società”) è una società appartenente al Gruppo Volta Green Energy (di seguito anche “VGE”).

Volta Green Energy, con sede in 38068 Rovereto (TN), Piazza Manifattura n. 1, iscritta alla CCIAA di Trento al n° 02469060228, REA TN – 226969, Codice Fiscale e Partita IVA 02469060228 opera nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e nasce dall'esperienza più che decennale di professionisti, con oltre 350 MW di parchi eolici e 16 MW

VGE 03, anch'essa con sede in 38068 Rovereto (TN), Piazza Manifattura n. 1, iscritta alla CCIAA di Trento al n° 04805612237, REA n° TN - 237979, Codice Fiscale e Partita IVA 04805612237, ha in progetto la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante l'installazione di 7 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6 MW, per una potenza complessiva di 42 MW, sito in località Chelbi, nei Comuni di Mazara del Vallo e di Marsala, in provincia di Trapani (di seguito anche “Parco Eolico Chelbi”).

L'energia prodotta dal Parco Eolico Chelbi sarà vettoriata per il tramite di un elettrodotto in MT (30 kV) presso una stazione utente di trasformazione e consegna (di seguito anche “SSEU”) dove la tensione sarà elevata da 30 kV a 220 kV attraverso un trasformatore MT/AT di idonea potenza.

Secondo quanto previsto dal preventivo prot. n. 34740347 rilasciato da Terna SpA in data 22/02/2021, poi accettato in data 31/03/2021, l'impianto si collegherà alla RTN per la consegna della energia elettrica prodotta attraverso la SSEU da collegare in antenna a 220 kV con una nuova stazione elettrica di smistamento (di seguito anche “SE”) a 220 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV “Fulgatore – Partanna”.

Il modello tipo di aerogeneratore (di seguito anche “WTG”) scelto, dopo opportune considerazioni tecniche ed economico finanziarie, è il modello tipo Siemens Gamesa SG170 da 6 MW con altezza mozzo pari a 115 m, diametro rotore pari a 170 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m. Questo modello tipo di aerogeneratore è allo stato attuale quello ritenuto più idoneo per il sito di progetto dell'impianto.

L'area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade in località Chelbi, nel Comune di Mazara del Vallo, in contrada Chelbi, Chelbi Maggiore, Masseria Vecchia e La Carcia, in provincia di Trapani, su una superficie a destinazione agricola. I terreni sui quali si intende realizzare l'impianto sono tutti di proprietà privata; di questi, quelli su cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori sono nella disponibilità della Società proponente. Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente collinare, le posizioni delle macchine hanno all'incirca un'altitudine media s.l.m. di 152 m.

1.2. MOTIVAZIONI DELLA RELAZIONE

La presente relazione viene redatta per tenere conto di quanto previsto dal D.P.R. 151/2011 dal titolo Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

In particolare, l'art. 2 del citato D.P.R. dice quanto segue: *“Il presente regolamento individua le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi e disciplina, per il deposito dei progetti, per l'esame dei progetti, per le visite tecniche, per l'approvazione di deroghe a specifiche normative, la verifica delle condizioni di sicurezza antincendio che, in base alla vigente normativa, sono attribuite alla competenza del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”.*

Questo impianto si conetterà ad una sottostazione di trasformazione e consegna alla RTN dell'energia elettrica prodotta già in autorizzazione da parte della società VGE01 per un'altra iniziativa. La sottostazione sarà quindi condivisa fra le società VGE01 e VGE03 appartenenti allo stesso Gruppo Volta Green Energy.

In ogni caso si procede all'analisi di cui al D.P.R. 151/2011 relativamente alla SSEU dell'impianto proposto, che ha il compito di ricevere ed elevare la tensione dell'energia prodotta da MT ad AT. Pertanto, in area SSEU sarà installato un trasformatore MT/AT che è una macchina elettrica con contenuto di olio superiore a 1,00 m³. Ad oggi, essendo in sede di progettazione definitiva, non sono stati definiti i dati tecnici della macchina. Quel che è certo è che la potenza sarà pari a 40/50 MVA e che il contenuto di olio a bordo macchina sarà pari al massimo a 35.000 litri.

Di seguito si fornisce un'analisi puntuale degli adempimenti previsti dalla norma in argomento, con particolare riferimento alle istanze di cui agli artt. 3 e 4 del D.P.R..

L'istanza di cui all'art. 3 riguarda la valutazione del progetto da parte del Comando dei VV. F. I progetti sono corredati dalla documentazione prevista dal decreto di cui al comma 7 dell'art. 2 del D.P.R. 151/2011, di cui di seguito i contenuti: *“Al fine di garantire l'uniformità delle procedure, nonché la trasparenza e la speditezza dell'attività amministrativa, le modalità di presentazione delle istanze oggetto del presente regolamento e la relativa documentazione, da allegare, sono disciplinate con decreto del Ministro dell'interno”*. A tal fine è stato emanato il D.M. 7 agosto 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 D.P.R.

L'istanza di cui all'art. 4 è relativa al rilascio del certificato di prevenzione incendi come normato dall'art. 16 comma 2 del D. Lgs. 8 marzo 2006, n. 139. Tale istanza è presentata al Comando mediante segnalazione certificata di inizio attività, SCIA, corredata dalla documentazione prevista dal D.M. 7 agosto 2012. Il Comando verifica la completezza formale dell'istanza, della documentazione e dei relativi allegati e, in caso di esito positivo, ne rilascia ricevuta.

Ciò premesso, il nuovo regolamento distingue le attività sottoposte ai controlli di prevenzione incendi in tre categorie A, B e C, elencate nell'Allegato I del citato D.P.R., che sono assoggettate a una disciplina differenziata in relazione al rischio connesso all'attività, alla presenza di specifiche regole tecniche e alle esigenze di tutela della pubblica incolumità:

- Categoria “A”: attività a basso rischio e standardizzate. Appartengono alla Categoria A le attività che non sono suscettibili di provocare rischi significativi per l'incolumità pubblica e che sono contraddistinte da un limitato livello di complessità e da norme tecniche di riferimento.
- Categoria “B”: attività a medio rischio. Rientrano nella Categoria B le attività caratterizzate da una media complessità e da un medio rischio, nonché le attività che non hanno normativa tecnica di riferimento e non sono da ritenersi ad alto rischio.
- Categoria “C”: attività a elevato rischio. Nella Categoria C rientrano tutte le attività ad alto rischio e ad alta complessità tecnico-gestionale.

Consultato l'Allegato I, il punto 48.B individua come soggette alle procedure di autorizzazione antincendio le macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1,00 m³ (a tale categoria appartiene, come anticipato, il trasformatore da installare in area SSEU).

Con Decreto del Ministero dell'Interno del 15 Luglio 2014, pubblicato su GURI n. 180 del 5 Agosto 2014, viene approvata la 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.

La regola è formata da n. V Titoli così distinti:

- **Titolo I** composto da Definizioni, Capo I, e Disposizioni comuni, Capo II;
- **Titolo II** riguardante: Macchine elettriche fisse di nuova installazione con contenuto di liquido isolante > 1 m³;
- **Titolo III** inerente: Disposizioni per le macchine elettriche fisse esistenti con contenuto di liquido isolante > 1 m³.
- **Titolo IV** inerente: Macchine elettriche non collegate alla rete.
- **Titolo V** inerente: Installazioni temporanee.

Come citato dalla norma, atteso che la macchina di cui alla presente relazione è di nuova installazione, si farà riferimento al Titolo I e Titolo II della Regola Tecnica.

Come sarà possibile evincere dalla lettura della presente relazione, si porranno in essere tutti gli adempimenti richiesti dai citati Titoli, a meno di quelli legati alle caratteristiche tecniche della macchina che è ancora in fase di definizione.

Di seguito, la tabella riportata dal Titolo II punto 1 *Classificazione delle installazioni di macchine elettriche* della regola tecnica:

Classe	Installazione	Contenuto liquido isolante combustibile
A0	Area non urbanizzata	> 1.000 litri ≤ 2.000 litri
A1	Area urbanizzata	
B0	Area non urbanizzata	> 2.000 litri e ≤ 20.000 litri
B1	Area urbanizzata	
C0	Area non urbanizzata	>20.000 e ≤ 45.000 litri
C1	Area urbanizzata	
D0	Area non urbanizzata	> 45.000 litri
D1	Area urbanizzata	

Tabella 1.1: Classi, Installazioni e Potenze di cui al punto 1 del Titolo II della Regola Tecnica

La macchina elettrica in argomento afferisce alla tipologia C0, in quanto l'installazione è in area non urbanizzata e il contenuto di olio è maggiore di 20.000 litri e minore di 45.000 litri. Alla luce dell'analisi normativa effettuata la presente relazione presenta i contenuti di cui alla più volte citata Regola Tecnica, nonché i contenuti di cui all'Allegato I del D.M. 7 agosto 2012.

Da un'analisi approfondita dei contenuti di cui al succitato Allegato I, in uno alla fattispecie particolare cui si riferisce la presente relazione, ovvero la procedura antincendio per una macchina elettrica fissa con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1,00 m³, si ritiene che i contenuti di cui all'Allegato del D.M. 7 agosto 2012 siano da considerarsi inclusi nei contenuti di cui alla Regola Tecnica, pertanto a quest'ultima si farà riferimento.

2. NORMATIVA E DEFINIZIONI

2.1. NORMATIVA

Come anticipato in premessa di seguito i principali riferimenti normativi:

- D.M. del 30 novembre 1983 recante Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- Nuovo regolamento di prevenzione incendi approvato con D.P.R. n. 151 del 1° Agosto 2011;
- D.M. del 15 Luglio 2014 di 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.

Di seguito le norme CEI per la macchina elettrica in argomento:

- CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza - Parte 1: Generalità.
- CEI EN 60076-2 Trasformatori di potenza - Parte 2: Riscaldamento.
- CEI EN 60076-3 Trasformatori di potenza - Parte 3: Livelli d'isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria.
- CEI EN 60076-4 Trasformatori di potenza - Parte 4: Guida per l'esecuzione di prove con impulsi atmosferici e di manovra.
- CEI EN 60076-5 Trasformatori di potenza - Parte 5: Capacità di tenuta al corto circuito.
- CEI EN 60076-6 Trasformatori di potenza – Parte 6: Reattori.
- CEI EN 60076-10 Trasformatori di potenza - Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore.
- CEI EN 60296 Fluidi per applicazioni elettrotecniche - Oli minerali isolanti nuovi per trasformatori e per apparecchiature elettriche.
- CEI EN 61100 Classificazione dei liquidi isolanti in base al punto di combustione ed al potere calorifico inferiore.

2.2. DEFINIZIONI

Di seguito le definizioni riportate dal Titolo I, Capo I della Regola Tecnica:

- a) **macchina elettrica:** macchina elettrica fissa, trasformatori di potenza e reattori, con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore ad 1 m³;
- b) **macchine elettriche non collegate alla rete:** macchine elettriche fisse, non collegate alla rete, in numero strettamente necessario alle attività di manutenzione ed esercizio degli impianti;
- c) **installazione fissa:** installazione di macchina elettrica collegata ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- d) **installazione temporanea:** installazione non fissa di macchina elettrica, facilmente disinstallabile, utilizzata per collegamenti provvisori e/o di emergenza ad una rete elettrica o ad un impianto elettrico, comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- e) **installazione all'aperto:** l'installazione di macchina elettrica su spazio scoperto;
- f) **impianto:** officine elettriche destinate alla produzione di energia elettrica, ovvero parte di un sistema elettrico di potenza, concentrato in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature di interruzione e sezionamento, alloggiamenti ove possono essere installati anche macchine elettriche fisse;
- g) **area elettrica chiusa:** locale o luogo per l'esercizio di impianti o componenti elettrici, all'interno del quale sia presente almeno una macchina elettrica, il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte o avvertite oppure a persone comuni sotto la sorveglianza di persone esperte o avvertite, ad esempio, mediante l'apertura di porte o rimozione di barriere solo con l'uso di chiavi o di attrezzi sulle quali siano chiaramente applicati segnali idonei di avvertimento;
- h) **cabina:** parte di un sistema di potenza, concentrata in un dato luogo, comprendente soprattutto terminali di linee di trasmissione o distribuzione, apparecchiature, alloggiamenti e che può comprendere anche trasformatori. Generalmente comprende dispositivi necessari per la sicurezza e controllo del sistema (es. dispositivi di protezione);
- i) **locale:** area elettrica chiusa o cabina realizzate all'interno di un fabbricato;
- j) **macchine esterne:** macchine elettriche situate all'aperto;

- k) **macchine interne:** macchine elettriche allocate all'interno di una costruzione o di un locale;
- l) **percorso protetto:** percorso caratterizzato da un'adeguata protezione contro gli effetti di un incendio che può svilupparsi nella restante parte dell'edificio in cui il percorso stesso si sviluppa. Esso può essere costituito da un corridoio protetto, da una scala protetta o da una scala esterna;
- m) **sistema di contenimento:** sistema che impedisce la trascinazione e lo spandimento del liquido isolante contenuto all'interno della macchina elettrica;
- n) **fossa e serbatoio di raccolta:** vasca e/o serbatoio destinata a raccogliere il liquido isolante di un trasformatore o di altri componenti elettrici in caso di perdita;
- o) **condizioni di riferimento normalizzate:** si intendono le condizioni come definite nella norma UNI EN ISO 13443, ovvero temperatura 288,15 K (15 °C) e pressione 101,325 kPa;
- p) **cassone:** parte della macchina elettrica che contiene l'olio combustibile isolante;
- q) **capacità del cassone:** volume di olio combustibile isolante ricavato dai dati di targa della macchina elettrica, riferito al peso dell'olio misurato in condizioni di riferimento normalizzate. Nel caso in cui non sia possibile accedere ai dati di targa il volume di olio combustibile è dichiarato dall'esercente dell'impianto;
- r) **area urbanizzata:** zona territoriale omogenea totalmente edificata, individuata come zona A nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione ai sensi dell'articolo 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, e nei comuni sprovvisti dei predetti strumenti urbanistici, all'interno del perimetro del centro abitato, delimitato a norma dell'articolo 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765, quando, nell'uno e nell'altro caso, la densità della edificazione esistente, nel raggio di duecento metri dal perimetro dell'impianto risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato; nelle zone di completamento e di espansione dell'aggregato urbano indicate nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione, nelle quali sia previsto un indice di edificabilità superiore a tre metri cubi per metro quadrato; aree, ovunque ubicate, destinate a verde pubblico. La rispondenza dell'area dell'impianto alle caratteristiche urbanistiche deve essere attestata dal sindaco o comprovata da perizia giurata a firma di professionista, iscritto al relativo albo professionale.

- s) **area non urbanizzata:** quella che non si può definire urbanizzata o che afferisce al concetto di centrale di produzione di energia elettrica;
- t) **locale esterno:** area elettrica chiusa o cabina ubicate su spazio scoperto, anche in adiacenza ad altro fabbricato, purché strutturalmente separato e privo di pareti verticali comuni. Sono considerati locali esterni anche quelli ubicati sulla copertura piana dei fabbricati, purché privi di pareti verticali comuni, le installazioni in caverna e quelle in cabine interrate al di fuori del volume degli edifici;
- u) **locale fuori terra:** locale il cui piano di calpestio è a quota non inferiore a quello del piano di riferimento;
- v) **locale interrato:** locale in cui l'intradosso del solaio di copertura è a quota non superiore a 0,6 m al di sopra del piano di riferimento;
- w) **piano di riferimento:** piano della strada pubblica o privata o dello spazio scoperto sul quale è attestata la parete nella quale sono realizzate le aperture di ventilazione e ove avviene l'esodo degli occupanti all'esterno dell'edificio;
- x) **potenza nominale S_n :** potenza elettrica espressa in kVA. La potenza nominale di ciascuna macchina elettrica è dichiarata dal fabbricante e deve essere riportata sulla targa di identificazione;
- y) **edifici a particolare rischio di incendio:** fabbricati destinati, anche parzialmente a caserme, attività comprese nei punti 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 (per edifici aventi altezza antincendio superiore a 54 m) dell'Allegato I al Decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151 o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone per m²;
- z) **montante AT:** complesso di tutte le apparecchiature elettriche esercite a 220 kV e installate all'interno della stazione elettrica.

3. ADEMPIMENTI DI CUI AL TITOLO I DELLA REGOLA TECNICA

3.1. UBICAZIONE

La macchina elettrica di cui in oggetto trova collocazione all'aperto e più dettagliatamente all'interno dell'area di pertinenza della SSEU MT/AT (30/220 kV), a servizio del Parco Eolico "Chelbi". La macchina sarà installata su propria opera di fondazione in cemento armato (vasca olio) a quota 0,50 m rispetto alla quota della viabilità interna a servizio della SSEU.

La SSEU sarà ubicata in agro del Comune di Marsala (particelle n. 169 e n. 193 del foglio di mappa n. 189) per la successiva trasformazione e consegna dell'energia elettrica alla Rete di Trasmissione Nazionale RTN.

L'immagine che segue mostra gli impianti tecnologici di futura installazione nei pressi della SSEU oggetto della presente relazione:

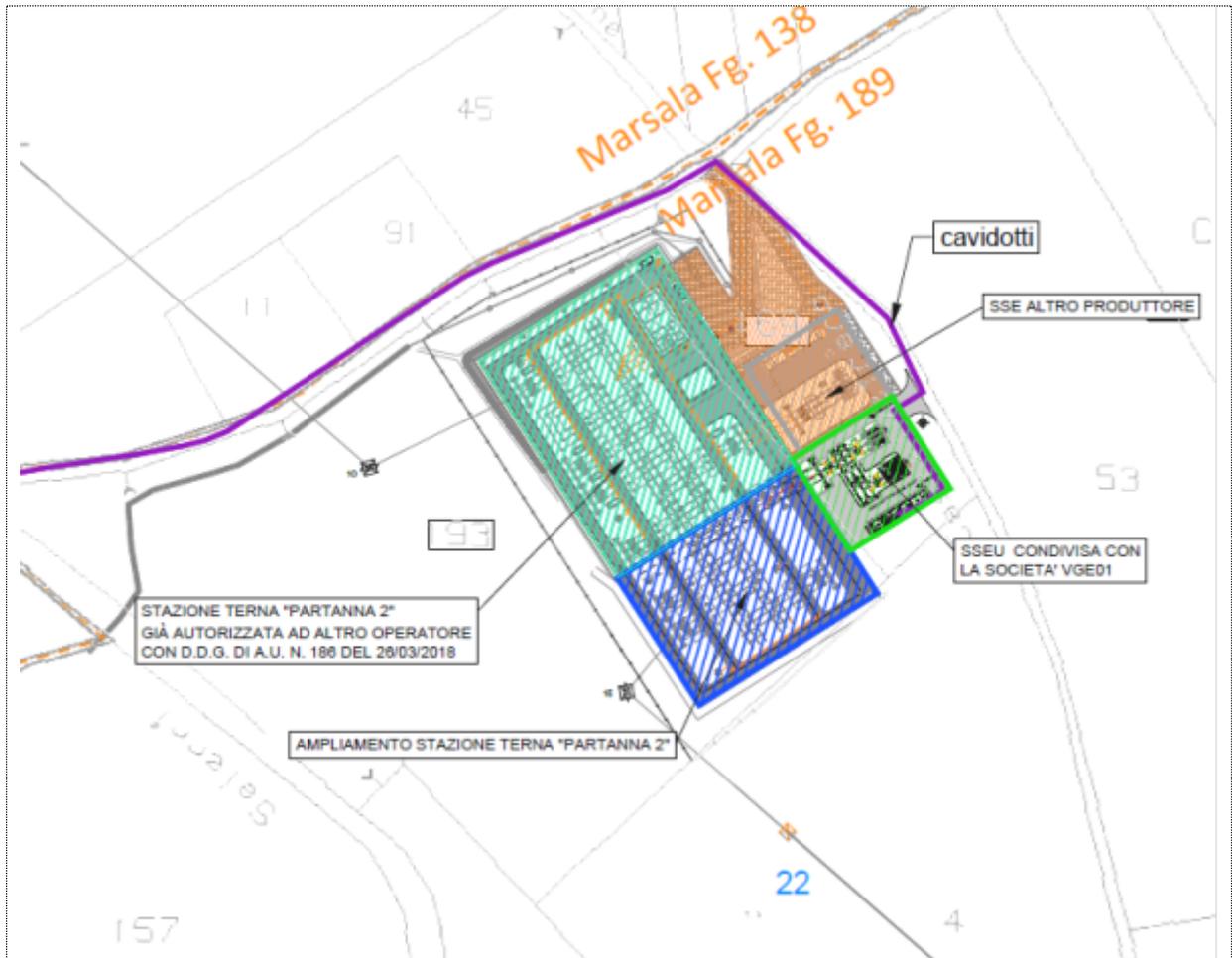


Figura 3.1: *Inquadramento territoriale dell’area oggetto di intervento su base catastale*

La SSEU in progetto si troverà in adiacenza ad una nuova stazione Terna da realizzare, denominata Partanna 2, alla quale sarà collegata con un sistema di sbarre aeree in derivazione, come illustrato nella seguente immagine.

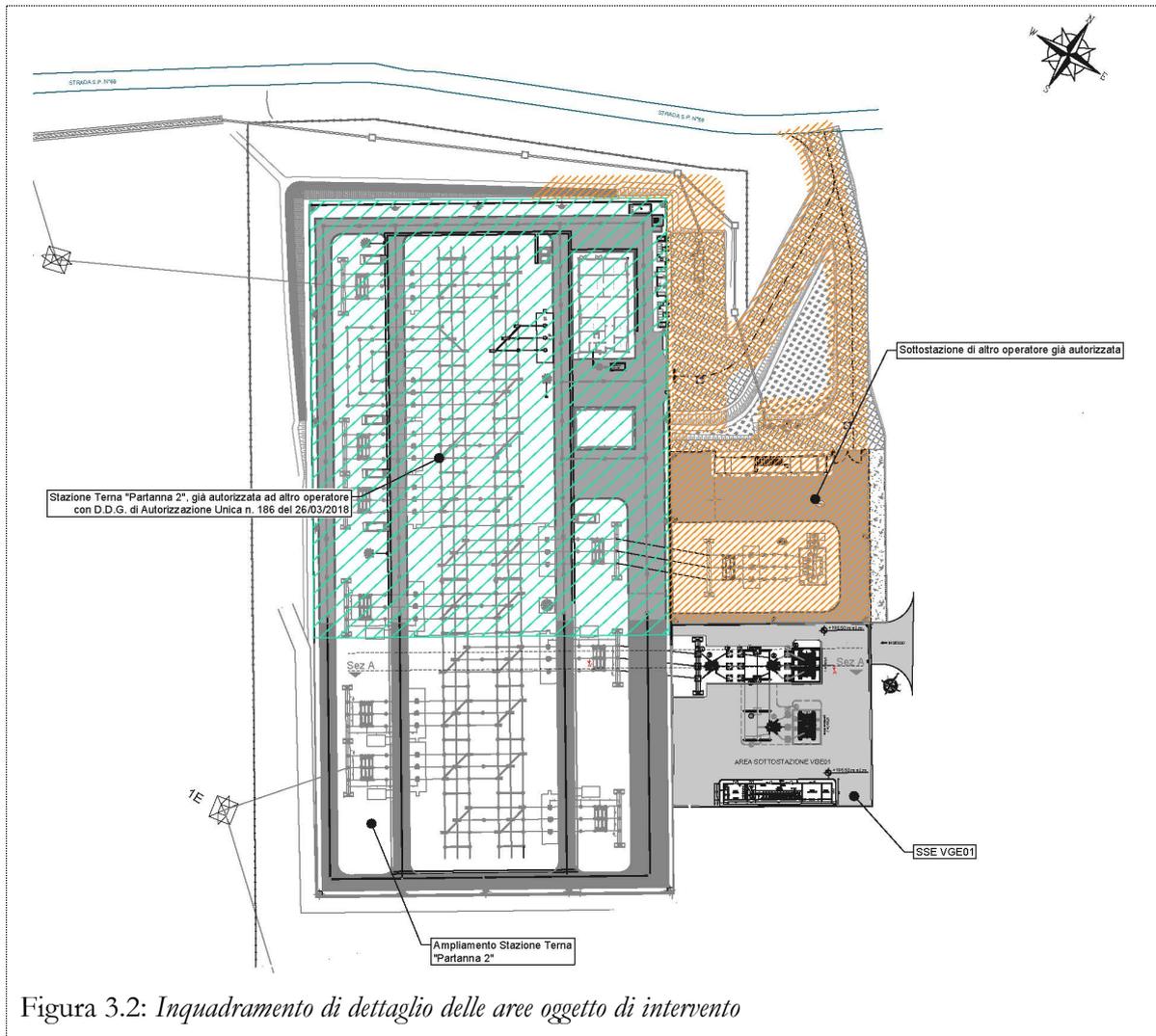


Figura 3.2: Inquadratura di dettaglio delle aree oggetto di intervento

L’immagine su riportata evidenzia la previsione di uno stallo di futura installazione, con un raddoppio del treno AT.

Per raggiungere l’area si ipotizzano due punti di partenza coincidenti con:

- ✓ il Distaccamento dei V.V.F. di Marsala, sito in Corso Calatafimi, 49;
- ✓ il Distaccamento Volontari di Salemi, sito in C/da Gorgazzo.

Di seguito due immagini di inquadratura territoriale recanti l’accesso all’area SSEU da Marsala e da Salemi.

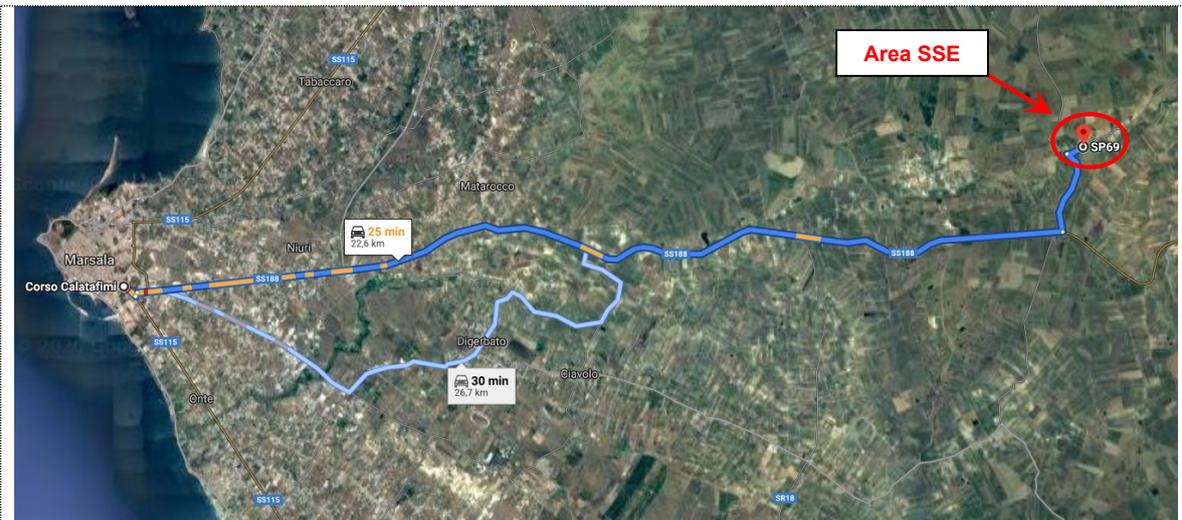


Figura 3.3: Inquadramento territoriale e viabilità di accesso da Marsala



Figura 3.4: Inquadramento territoriale e viabilità di accesso da Salemi

L’area della SSEU sarà delimitata da propria recinzione (di altezza pari ad almeno 2,50 m) e da due cancelli, uno pedonale, l’altro carrabile scorrevole; gli accessi saranno di norma chiusi. L’accesso all’interno dell’area potrà avvenire solo in presenza di personale esperto ed autorizzato del proprietario, in conformità alle vigenti normative.

L’accesso all’area, in caso di intervento da parte dei Vigili del Fuoco, gode dei requisiti minimi richiesti e di seguito ricordati:

- larghezza: 3,50 m;

- altezza libera: 4 m (l'installazione è prevista all'aperto e non sono presenti portali);
- 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).

3.2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLA MACCHINA E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

3.2.1. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLA MACCHINA ELETTRICA

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

La macchina elettrica, che si ricorda essere un trasformatore di potenza MT/AT (30/220 kV), risponde alle caratteristiche di cui alla tabella appresso riportata

MACCHINA ELETTRICA	CODICE IDENTIFICAZIONE [MATRICOLA]	POTENZA [MVA]	MASSA OLIO [litri]
Trasformatore MT/AT	Da definire	40/50	max 35.000

Tabella 3.1: Caratteristiche della macchina

L'olio minerale che riempie il circuito di raffreddamento della macchina è del tipo non inibito, rispondente alla norma CEI EN 60296.

Le caratteristiche tecniche del trasformatore da installare saranno definite in sede di progettazione esecutiva in quanto, ad oggi, il brand della macchina deve essere ancora scelto dalla Società Proponente l'impianto eolico.

3.2.2. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Le informazioni di cui al presente paragrafo saranno definite in sede di progettazione esecutiva.

Si anticipa semplicemente che, ai fini della sicurezza antincendio, le installazioni e i relativi dispositivi di protezione risponderanno alla regola d'arte, in quanto conformi alle norme CEI

vigenti al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

Certamente la macchina elettrica da installare sarà dotata dei seguenti sistemi di controllo e protezione:

- indicatori di livello dell'olio;
- dispositivo di campionamento dell'olio;
- dispositivi di sovrappressione;
- valvola di scarico dell'olio;
- valvole di scarico conservatore;
- n. 1 filtro pressa alto;
- filtro pressa basso;
- indicatore di temperatura dell'olio;
- relé di protezione CSC;
- termosonda PT100;
- ventilatori;
- 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);
- radiatori.

3.3. PROTEZIONI ELETTRICHE

Gli impianti elettrici a cui sarà connessa la macchina elettrica, trasformatore elevatore MT/AT (30/220kV) da 40/50 MVA saranno realizzati secondo la regola dell'arte e dotati di adeguati dispositivi di protezione contro il sovraccarico ed il cortocircuito che consentiranno l'apertura automatica del circuito di alimentazione sia lato MT che lato AT.

Inoltre, in conformità alla normativa CEI, la sezione impianto in AT sarà dotata, almeno, delle protezioni elettriche di seguito elencate:

- 26T, 28;
- 49 – 149 (o 49T) – 74C;
- 63T1 – 63T2;
- 99T – 99C;
- 97T – 97C;
- 87T.

Tali protezioni, una volta intervenute, generano l'apertura dell'interruttore AT e, per trascinamento, anche l'apertura dell'interruttore MT, con conseguente disalimentazione completa del trasformatore.

Il trasformatore sarà dotato di un variatore sotto carico in grado di regolare autonomamente le tensioni di esercizio del trasformatore stesso, in base alla variazione delle condizioni di esercizio della Rete di Trasmissione Nazionale.

Il sezionamento dalla rete di trasmissione AT, nonché dai quadri elettrici in MT, si potrà eseguire solo in presenza di personale esperto e autorizzato del produttore in sito.

Il treno AT si compone come appresso indicato:

- n. 1 interruttore compatto PASS (sezionatore, interruttore e TA) di protezione generale;
- n. 1 sistema di distribuzione in sbarre (*sola predisposizione per futuri ampliamenti*);
- n. 3 TV capacitivi;
- n. 3 TV induttivi;
- n. 1 interruttori compatti tipo PASS (sezionatore, interruttore e TA) di protezione linea trafo (*si prevede la predisposizione per un'ulteriore apparecchiatura analoga*);
- n. 1 terne di scaricatori AT (*si prevede la predisposizione per un'ulteriore apparecchiatura analoga*);
- n. 1 trasformatori AT/MT 220/30 kV della potenza di 40/50 MVA (*si prevede la predisposizione per un'ulteriore apparecchiatura analoga*).

Si osservi in merito l'immagine appresso riportata:

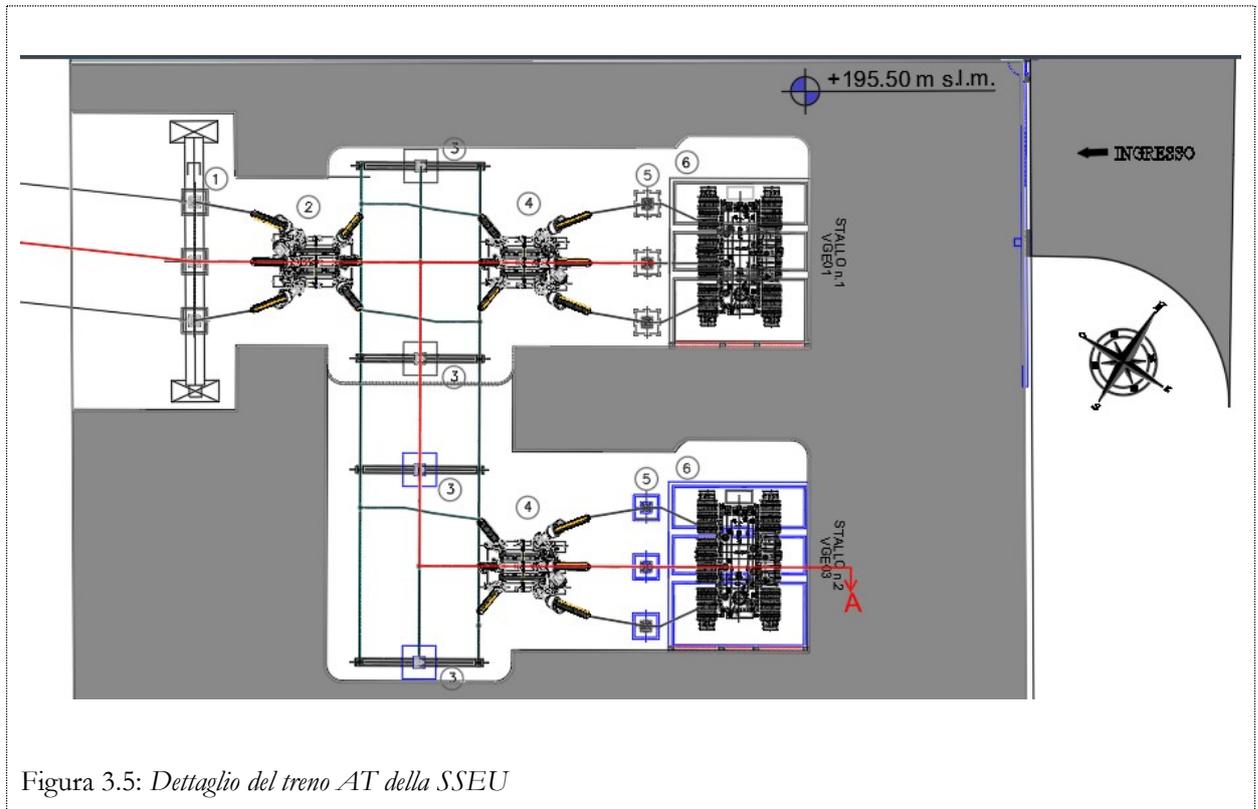


Figura 3.5: Dettaglio del treno AT della SSEU

Le apparecchiature elettriche che saranno installate presso la SSE vengono gestite secondo un piano di manutenzione, attuato da personale tecnico qualificato adeguatamente formato.

Per quanto attiene le protezioni lato MT, a valle del trasformatore di potenza sarà installato un sistema di protezione conforme alla normativa CEI, che implementa le protezioni in tensione, corrente e frequenza come appresso specificato:

- 27, 59, 59N;
- 81<, 81>;
- 50, 50N;
- 51, 51N;
- 87T.

3.4. ESERCIZIO E MANUTENZIONE

L'esercizio e la manutenzione della macchina elettrica, di cui alla presente relazione, saranno effettuati secondo quanto indicato dalla normativa tecnica applicabile, nei manuali di uso e

manutenzione forniti dai costruttori della macchina stessa 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 e gli interventi di manutenzione della macchina elettrica saranno svolti da personale qualificato al fine di garantirne il corretto e sicuro funzionamento.

Le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione della macchina elettrica, saranno documentati ed eventualmente messi a disposizione, su richiesta, al competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

3.5. MESSA IN SICUREZZA

In caso di incendio, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il gestore del Parco renderà reperibile personale tecnico operativo che, con intervento in loco, provvederà al sezionamento della porzione di rete a cui è connessa la macchina elettrica fissa.

La SSEU sarà, comunque, dotata di un sistema di telecontrollo h 24, che consentirà la messa fuori tensione da remoto del montante AT, macchina elettrica compresa, dalla Rete di Trasmissione Nazionale in AT gestita da Terna: in caso di intervento delle protezioni elettriche di cui al par. 3.2, la messa fuori tensione è automatica.

Il sezionamento di emergenza sarà effettuato in sito, in accordo alla normativa tecnica applicabile, dal personale tecnico operativo del gestore del Parco Eolico Chelbi e dovrà, comunque, garantire la continuità di esercizio dell'alimentazione delle utenze di emergenza nonché degli impianti di protezione attiva.

3.6. SEGNALETICA DI SICUREZZA

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

Saranno 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 e alle squadre di soccorso.

Alcuni esempi di cartellonistica e segnaletica sono appresso riportati:



3.7. ACCESSIBILITÀ E PERCORSI PER LA MANOVRA DEI MEZZI DI SOCCORSO

Sarà assicurata la possibilità di avvicinamento dei mezzi dei Vigili del Fuoco alla macchina elettrica, in posizione sicura anche con riferimento al rischio elettrico.

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

A tal fine si fa presente che un'autopompa serbatoio o una autobotte dei Vigili del Fuoco ha, di norma, le seguenti dimensioni:

- Lunghezza max: 8,00 m;
- Larghezza max: 2,50 m;
- Altezza max: 3,35 m;

- Peso: 18.000 kg.

Comunque, le aree per l'accesso e la movimentazione dei mezzi di soccorso rispettano i seguenti requisiti minimi:

- Larghezza: 3,50 m;
- Altezza libera: 4,00 m;
- Raggio di volta: 13,00 m;
- Pendenza: non superiore al 10%;
- Resistenza al carico: almeno 20 t (8 t sull'asse anteriore, 12 t sull'asse posteriore, passo 4 m).

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.

3.8. ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

3.8.1. ANALISI DEL RISCHIO D'INCENDIO

Pur essendo l'attività normata da specifica regola tecnica di prevenzione incendi, nel documento di valutazione dei rischi il datore di lavoro valuterà il livello di rischio di incendio di un trasformatore di potenza, classificando tale livello nella categoria di livello di rischio medio, in conformità ai criteri di cui all'allegato I al D.M. 10 marzo 1998.

All'esito della valutazione dei rischi di incendio, il datore di lavoro adotterà le misure finalizzate a:

- ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio;
- realizzare le misure per una rapida segnalazione dell'incendio al fine di garantire l'attivazione dei sistemi di allarme e delle procedure di intervento;
- assicurare l'attivazione di sistemi per l'estinzione di un incendio;
- garantire l'efficienza dei sistemi di protezione antincendio;
- fornire ai lavoratori una adeguata informazione e formazione sui rischi di incendio.

3.8.2. PIANO DI EMERGENZA INTERNO

Il gestore si farà carico di predisporre un piano di emergenza interno per il Parco Eolico Chelbi e la annessa SSEU. Tale piano sarà, pertanto, relativo alle apparecchiature elettromeccaniche ivi installate, compreso il trasformatore MT/AT (30-220 kV).

Saranno collocate in luogo ben visibile le planimetrie semplificate della SSEU all'interno della quale sarà installato il trasformatore di potenza (macchina elettrica), recanti la disposizione delle vie di esodo e dei mezzi antincendio e gli spazi di manovra degli automezzi di soccorso.

Presso i locali interni alla SSE, presidiato durante l'orario di attività, dove fanno capo le segnalazioni di allarme, sarà disponibile il piano di emergenza ed una planimetria generale, per le squadre di soccorso, riportante la ubicazione:

- dei percorsi autorizzati ai mezzi di soccorso;
- dei mezzi e degli impianti di estinzione incendi;
- degli eventuali dispositivi di arresto/esclusione degli impianti elettrici;
- dei vari ambienti di pertinenza con indicazione delle relative destinazioni d'uso.

4. ADEMPIMENTI DI CUI AL TITOLO II DELLA REGOLA TECNICA

4.1. CLASSIFICAZIONE DELLE INSTALLAZIONI DI MACCHINE ELETTRICHE

Come anticipato in premessa, la macchina elettrica in argomento afferisce alla tipologia C0, in quanto l'installazione è in area non urbanizzata. La potenza della macchina è variabile da 40 a 50 MVA a seconda della modalità di raffreddamento degli avvolgimenti. La macchina contiene liquido isolante combustibile in quantità pari a non più di 35.000 litri. In sede di progettazione esecutiva tale contenuto sarà confermato.

4.2. SISTEMA DI CONTENIMENTO

La vasca di raccolta olio, per i cui particolari architettonici si rinvia agli allegati alla presente relazione, sarà costituita da un manufatto in conglomerato cementizio armato, parzialmente interrato; la vasca avrà fondo con adeguata pendenza, pari all'1%, che consentirà il convogliamento delle eventuali acque meteoriche in un piccolo pozzetto collocato in uno degli angoli della vasca. Il pozzetto sarà collegato con un disoleatore a coalescenza che consentirà lo scarico delle acque meteoriche con concentrazione di olio non superiore ai 5 mg/l.

La funzione della vasca di raccolta in condizioni di guasto con fuoriuscita d'olio sarà quella di raccogliere l'olio in un bacino stagno, per il successivo recupero da parte di una ditta specializzata.

La vasca avrà le seguenti dimensioni lorde:

- Lunghezza, 9,20 m.
- Larghezza: 7,60 m.
- Altezza: 1,75, m.
- Altezza fuori terra: 0,50 m.

Lo spessore delle pareti perimetrali e del fondo della vasca sarà pari a 30 cm.

Come previsto dalle specifiche tecniche per questa particolare tipologia di macchina, la parte superiore della vasca di raccolta oli, per uno spessore di circa 26 cm rispetto all'estradosso

superiore della struttura, sarà colmata da ciottoli di fiume, poggianti su apposito grigliato: i ciottoli costituiscono soluzione di continuità tra vasca e trasformatore in caso di innesco incendio, con il risultato del confinamento delle fiamme al di sotto degli stessi ciottoli.

Inoltre, la vasca sarà dotata di due setti centrali dello spessore di 1,25 m; sulla sommità di ciascun setto sarà collocata una piastra in acciaio zincato a caldo dello spessore di 15 mm, la cui stabilità è assicurata da apposti fermi sismici, che saranno posti ad una inter-distanza di almeno 40 cm: sui setti verrà collocato il trasformatore.

Il volume della vasca è pari a circa 45 m³. Il volume dell'olio a bordo macchina, come noto, sarà pari a non più di 35.000 litri, ovvero 35 m³. Il volume della vasca, quindi, è tale da accogliere tutto l'olio presente nel trasformatore in caso di guasto e di totale fuoriuscita.

4.3. RECINZIONE

Per quel che concerne la recinzione, la Regola Tecnica, per le aree su cui sorgono installazioni di tipo B, C e D prevede altezze non inferiori a 1,80 m. La recinzione deve essere posta a una distanza dall'installazione tale da consentire l'esodo in sicurezza.

La Regola precisa altresì che la recinzione di cui sopra non è necessaria nel caso di installazioni all'interno di (...) **sottostazioni elettriche provviste di recinzione propria.**

La macchina elettrica in argomento sarà installata all'interno di una SSEU dotata di recinzione propria, di altezza fuori terra pari ad almeno 2,50 m.

4.4. DISTANZE DI SICUREZZA

La macchina elettrica, come risaputo, sarà installata all'aperto.

Dalla consultazione della regola tecnica si evince la necessità di assicurare il rispetto di 3 categorie di distanza, le cui definizioni sono tratte dal D.M. del 30 novembre 1983 recante Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi:

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

3. Distanza 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 (ove prescritta) ovvero il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa.

Di seguito si riportano i range delle distanze, di cui al precedente elenco, previsti dall'art. 2 Capo I del Titolo II della Regola Tecnica:

Art. 2.1 – Distanze di sicurezza interna

Volume del liquido della singola macchina [litri]	Distanza [m]
$1.000 < V \leq 2.000$	3
$2.000 < V \leq 20.000$	5
$20.000 < V \leq 45.000$	10
$V > 45.000$	15

Tabella 4.1: Distanze di cui al Titolo II Capo I art. 2.1 della Regola Tecnica

Art. 2.2 – Distanze di sicurezza esterna

Volume del liquido della singola macchina [litri]	Distanza [m]
$1.000 < V \leq 2.000$	7,5
$2.000 < V \leq 20.000$	10
$20.000 < V \leq 45.000$	20
$V > 45.000$	30

Tabella 4.2: Distanze di cui al Titolo II Capo I art. 2.2 della Regola Tecnica

Art. 2.3 – Distanze di protezione

Volume del liquido della singola macchina [litri]	Distanza [m]
$2.000 < V \leq 20.000$	3
Oltre 20.000	5

Tabella 4.3: Distanze di cui al Titolo II Capo I art. 2.3 della Regola Tecnica

In ciascuna delle tabelle di cui sopra sono evidenziate le distanze da rispettare.

Come anticipato, si prevede la possibilità del raddoppio dello stallo AT. La rappresentazione grafica delle distanze è riportata in allegato alla presente relazione. Si rileva il rispetto delle distanze di protezione, mentre non è assicurato il rispetto delle altre distanze. Per tale motivo si prevede l'installazione di muri parafiamma con le seguenti caratteristiche:

- ✓ resistenti al fuoco con prestazioni non inferiori a EI60;
- ✓ 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 del lato della vasca di raccolta parallelo ai lati prospicienti delle macchine elettriche.

Le posizioni dei muri sono riportate nelle planimetrie allegate.

4.5. MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILI

La Regola Tecnica al Titolo II Capo V punto 1 dice che: *“Le installazioni indicate ai capi precedenti devono essere protette, da sistemi di protezione attiva contro l'incendio, progettati, realizzati e gestiti in conformità alle disposizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno del 20 dicembre 2012. Le apparecchiature e gli impianti di protezione attiva devono essere progettati, installati, collaudati e gestiti a regola d'arte, conformemente alle vigenti norme di buona tecnica ed a quanto di seguito indicato”*.

Il successivo punto 2, **Mezzi di estinzione portatili** recita quanto appresso riportato: *“In esito alla valutazione del rischio incendio, in accordo a quanto stabilito dalla normativa vigente, devono essere previsti in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, estintori portatili e/o carrellati di tipo omologato dal Ministero dell'Interno utilizzabili esclusivamente da personale formato e addestrato”*

I fuochi da estinguere sono classificati in base alla sostanza combustibile da cui si originano (Norma UNI EN 2:2005). In particolare, nel caso di specie possono verificarsi fuochi di classe B: fuochi da liquidi, come gli oli.

Atteso che la macchina elettrica sarà installata in un'area ove sono presenti cavi e apparecchiature elettriche in tensione, si è previsto l'impiego di mezzi di estinzione a polvere. Di seguito una tabella di riepilogo relativa al numero e alla tipologia di mezzi estinguenti previsti a presidio della macchina elettrica.

Estintore	Tipologia	Carica nominale	n.	Durata minima di funzionamento [secondi]
Carrellato	Polvere	50 kg	2	da 30 a 40

Tabella 4.4: Riepilogo mezzi di estinzione

Gli estintori saranno collocati in posizione opportunamente segnalata e facilmente raggiungibile.

5. ALLEGATI

Si allegano alla presente relazione i seguenti elaborati grafici:

1. Planimetria di inquadramento delle aree oggetto di intervento - Scala 1:1.000;
2. Planimetria di dettaglio delle distanze di sicurezza - configurazione con un trasformatore - Scala 1:500;
3. Planimetria di dettaglio delle distanze di sicurezza - configurazione con due trasformatori - Scala 1:500;
4. Planimetria con indicazione delle opere di protezione - Scala 1:250;
5. Pianta e sezione della vasca/fondazione del trasformatore - Scala 1:50.