



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.091.00

PAGE

1 di/of 29

TITLE: Relazione Tecnica VV.F

AVAILABLE LANGUAGE: IT

RELAZIONE TECNICA VV.F. "Caorle" Caorle (VE)



File: GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.091.00_Relazione tecnica VV.F.

00	03/08/2023	EMISSIONE DEFINITIVA	L.Leoni	A.Fata M.Gallina	V.Bretti
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Discipline EGP	PE EGP
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

PROJECT / PLANT Caorle (15533)	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	R	2	4	I	T	P	1	5	5	3	3	0	0	0	9	1	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation	UTILIZATION SCOPE Basic Design, Detailed Design, Issue for Construction, etc.
---	--

Indice

1.0	PREMESSA.....	4
2.0	DESCRIZIONE DEL SITO.....	5
3.0	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	10
3.1.	Scheda tecnica dell'impianto.....	10
3.2.	Sistema BESS – Battery Storage Energy System.....	15
4.0	ATTIVITA' SOGGETTE.....	15
5.0	ATTIVITA 48.1.B – MACCHINE ELETTRICHE	16
5.1	TITOLO I – CAPO I - DEFINIZIONI	16
5.2	TITOLO I – CAPO II – DISPOSIZIONI COMUNI	17
5.2.1	SICUREZZA DELLE INSTALLAZIONI	17
5.2.2	UBICAZIONE.....	17
5.2.3	CAPACITÀ COMPLESSIVA DEL LIQUIDO ISOLANTE COMBUSTIBILE	17
5.2.4	CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEI TRASFORMATORI MT/BT.....	18
5.2.5	PROTEZIONI ELETTRICHE.....	18
5.2.6	ESERCIZIO E MANUTENZIONE	18
5.2.7	MESSA IN SICUREZZA	19
5.2.8	SEGNALETICA DI SICUREZZA	19
5.2.9	ACCESSIBILITÀ E PERCORSI PER LA MANOVRA DEI MEZZI DI SOCCORSO	20
5.2.10	ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO.....	20
5.3	TITOLO II – MACCHINE ELETTRICHE FISSE DI NUOVA INSTALLAZIONE	21
5.3.1	CLASSIFICAZIONE DELLE INSTALLAZIONI DI MACCHINE ELETTRICHE FISSE.....	21
5.3.2	ACCESSO ALL'AREA	21
5.3.3	SISTEMA DI CONTENIMENTO	22
5.3.4	CAPO II – DISPOSIZIONI PER LE MACCHINE ELETTRICHE INSTALLATE IN LOCALI ESTERNI ...	22
5.3.4.1	RECINZIONE.....	22
5.3.4.2	DISTANZE DI SICUREZZA.....	22
5.3.5	CAPO II – DISPOSIZIONI PER LE MACCHINE ELETTRICHE INSTALLATE IN LOCALI ESTERNI ...	23
5.3.5.1	UBICAZIONE.....	23
5.3.5.2	CARATTERISTICHE DEI LOCALI ESTERNI.....	23
5.3.6	CAPO V – MEZZI ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA.....	23
5.3.6.1	GENERALITÀ	23
5.3.6.2	MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILE	24
5.3.6.3	IMPIANTI DI SPEGNIMENTO.....	24
5.3.6.4	IMPIANTI DI RIVELAZIONE E DI SEGNALE ALLARME INCENDIO	24
5.3.6.5	SISTEMA DI CONTROLLO DEI FUMI E DEL CALORE DI TIPO NATURALE O MECCANICO.....	24
5.3.6.6	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	25
6.0	ALTRE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITA'	25



Engineering & Construction



CODICE – CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.091.00

PAGINA - PAGE

3 di/of 29

6.1	LAVORAZIONI	25
6.2	MACCHINE, APPARECCHIATURE ED ATTREZZI.....	25
6.2.1	TRASFORMATORE MT/BT	25
6.2.2	CAVI	26
6.3	MOVIMENTAZIONI INTERNE.....	26
6.4	IMPIANTI TECNOLOGICI DI SERVIZIO.....	26
6.5	AREE A RISCHIO SPECIFICO	26
6.6	DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI.....	26
6.6.1	ACCESSIBILITÀ E VIABILITÀ	26
6.6.2	LAY-OUT AZIENDALE	26
6.6.3	CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI – STRUTTURE E DIMENSIONI.....	26
6.6.4	CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI – VENTILAZIONE DEI LOCALI.....	27
6.6.5	CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI – ACCESSO E COMUNICAZIONI.....	27
6.6.6	CARATTERISTICHE DEGLI EDIFICI – PORTE.....	27
6.6.7	AFFOLLAMENTO DEGLI AMBIENTI.....	27
7.0	VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO.....	28

1.0 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del progetto che prevede la realizzazione di un lotto di impianti di produzione dell'energia elettrica a fonte solare, caratterizzato da una potenziale nominale massima di 49.717,08 kWp e potenza AC complessiva di 39.600,00 kVA, composto da n. 6 impianti così caratterizzati:

- IMPIANTO 1 – 8.408,26 kWp +3.300 kW di BESS
- IMPIANTO 2 – 8.118,32 kWp +3.300 kW di BESS
- IMPIANTO 3 – 8.118,32 kWp +3.300 kW di BESS
- IMPIANTO 4 – 8.408,26 kWp +3.300 kW di BESS
- IMPIANTO 5 – 8.377,74 kWp +3.300 kW di BESS
- IMPIANTO 6 – 8.286,18 kWp +3.300 kW di BESS

da realizzarsi all'interno del territorio comunale di Caorle (VE) su un'area agricola nella disponibilità della proponente Enel Green Power Solar Energy S.r.l. ("EGP").

L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali provvisti di diodi di by-pass. Le stringhe fotovoltaiche faranno capo ad uno string inverter.

Ciascun Impianto di Impianto verrà connesso in media tensione all'esistente infrastrutturazione elettrica tramite un nuovo cavidotto MT costituito da 6 terne poste nel medesimo scavo, che si collegheranno alla Cabina Primaria "Caorle", come indicato da STMG del distributore di rete. Al fine di permettere la connessione alla rete di distribuzione verrà installata un'unica apposita cabina di consegna, dalla quale partiranno le linee interrate precedentemente menzionate.

Lo scopo della presente relazione specialistica è quello di dare evidenza del rispetto dei criteri generali di sicurezza antincendio, tramite l'individuazione dei pericoli di incendio, la valutazione dei rischi connessi e la descrizione delle misure di prevenzione e protezione antincendio da attuare al fine di tutelare l'incolumità delle persone, salvaguardare i beni e ridurre il rischio d'incendio.

I criteri generali adottati per lo sviluppo del presente report sono in linea con le prescrizioni contenute nel quadro normativo di riferimento per tali interventi.

2.0 DESCRIZIONE DEL SITO

Il sito oggetto di intervento è situato nel territorio comunale di Caorle (VE), all'interno di un'area agricola nella disponibilità della proponente pressochè pianeggiante ed attualmente interessata da colture estensive.

Nello specifico, il progetto proposto si compone di n. 6 lotti all'interno dei quali saranno installati i generatori fotovoltaici, per una potenza complessiva di 49.717,08 kWp. Ciascun impianto sarà connesso tramite realizzazione di nuovo cavidotto MT alla cabina primaria "Caorle".

È inoltre prevista l'installazione di un impianto di accumulo BESS caratterizzato da una potenza nominale di 19,8 MW.

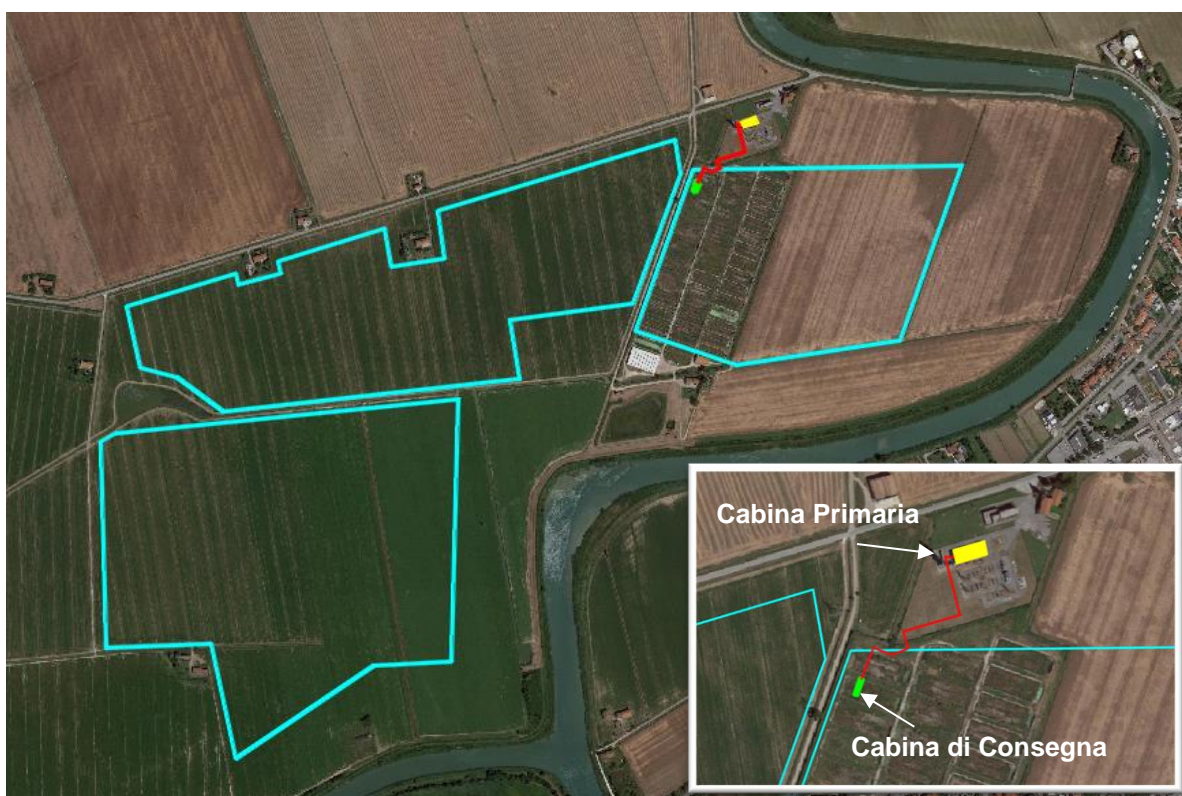


Figura 1 - Inquadramento dell'area di progetto in ciano), Cabina di Consegna (in verde), Cabina Primaria Caorle (in giallo), Cavidotto di connessione (in rosso). (Fonte: Google Earth)

Nella seguente Tabella 1 si riportano i dati generali delle aree interessate dal progetto.

DATI GENERALI	Identificativo dell'impianto	Impianto Agrivoltaico Genagricola Caorle
	Soggetto responsabile	Enel Green Power Solar Energy S.r.l. ("EGP")
	Ubicazione dell'impianto	Comune di Caorle (VE)
	Dati Catastali Area Impianto	Comune di Caorle (VE) Foglio 31 - particelle 37, 60, 68, 163 Foglio 32 - particelle 84, 91
	Dati Catastali Opere di Connessione	Comune di Caorle (VE) Foglio 32 - particelle 61, 77, 80, 84

Tabella 1 - Dati generali dell'area di intervento

L'area di impianto è lambita da una serie di canali di principali, dei quali è previsto il mantenimento, mentre presenta al suo interno numerosi fossi per il convogliamento delle acque meteoriche, dei quali si prevede la dismissione (con conseguente progettazione di una nuova rete di drenaggio delle acque). Da un punto di vista topografico, l'area si sviluppa su un terreno agricolo pressochè pianeggiante.

Inoltre, l'area di intervento è lambita ed attraversata da strade private in capo a "Genagricola S.p.a." e risulta facilmente raggiungibile da Nord dalla Strada Provinciale SP94.

Nelle seguenti Tabelle i dettagli necessari all'inquadramento dei n.6 lotti interessati dal progetto dell'impianto agrivoltaico.

Tabella 2 – Descrizione sito – Impianto 1



COORDINATE	
LATITUDINE	45°36'14.48"N
LONGITUDINE	12°51'50.54"E
INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO – IMPIANTO 1	
PANORAMICA SITO	INDICAZIONE AREA DI PROGETTO
	

Tabella 3 – Descrizione sito – Impianto 2



COORDINATE	
LATITUDINE	45°36'14.49"N
LONGITUDINE	12°51'31.96"E
INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO – IMPIANTO 2	
PANORAMICA SITO	INDICAZIONE AREA DI PROGETTO
	

Tabella 4 – Descrizione sito – Impianto 3



COORDINATE	
LATITUDINE	45°36'7.15"N
LONGITUDINE	12°51'13.27"E
INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO – IMPIANTO 3	
PANORAMICA SITO	INDICAZIONE AREA DI PROGETTO
	

Tabella 5 – Descrizione sito – Impianto 4



COORDINATE	
LATITUDINE	45°36'8.75"N
LONGITUDINE	12°50'56.22"E
INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO – IMPIANTO 4	
PANORAMICA SITO	INDICAZIONE AREA DI PROGETTO
	

Tabella 6 – Descrizione sito – Impianto 5





COORDINATE	
LATITUDINE	45°35'54.53"N
LONGITUDINE	12°50'46.73"E
INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO – IMPIANTO 5	
PANORAMICA SITO	INDICAZIONE AREA DI PROGETTO
	

Tabella 7 – Descrizione sito – Impianto 6

COORDINATE	
LATITUDINE	45°35'51.40"N
LONGITUDINE	12°51'4.77"E
INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO – IMPIANTO 6	
PANORAMICA SITO	INDICAZIONE AREA DI PROGETTO
	



Engineering & Construction





CODICE - CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.091.00

PAGINA - PAGE

9 di/of 29

Tabella 8 - Descrizione sito - Area BESS

COORDINATE	
LATITUDINE	45°36'19.15"N
LONGITUDINE	12°51'40.38"E
INQUADRAMENTO FOTOGRAFICO - Area BESS	
PANORAMICA SITO	INDICAZIONE AREA DI PROGETTO
	

3.0 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto in analisi prevede la realizzazione di un impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte solare con moduli fotovoltaici bifacciali installati a terra della potenza nominale massima di 49.717,08 kWp, integrato da un sistema di accumo BESS composto a sua volta da sei impianti, aventi ognuno potenza nominale massima di 3.300,00 kW (potenza totale sistema BESS 19,8 MW).

Nello specifico, l'impianto agrivoltaico proposto sarà costituito da n.6 lotti, ciascun impianto sarà connesso tramite realizzazione di nuovo cavidotto interrato MT alla cabina primaria "Caorle".

A protezione dell'impianto verrà realizzata una recinzione perimetrale su tutti e 6 i lotti previsti in progetto.

La recinzione, di nuova realizzazione, avrà un'altezza di 2,5 m e sarà costituita da una maglia metallica 50x50 mm, ancorata a pali in acciaio zincato, sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno.



Figura 2 - Tipologico recinzione di progetto

Nei seguenti sottoparagrafi si riportano le principali caratteristiche tecniche dell'impianto.

3.1. Scheda tecnica dell'impianto

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali provvisti di diodi di by-pass e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta connesso a cabine di trasformazione necessarie per l'innalzamento dalla bassa tensione alla media tensione richiesta per la connessione alla rete di distribuzione. Ogni lotto d'impianto sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Il generatore fotovoltaico, nello specifico di questo impianto, sarà complessivamente costituito da n. 91.224 moduli fotovoltaici bifacciali o equivalenti, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 49.717,08 kWp.

Le strutture di supporto dei moduli, di tipo tracker monoassiale a 2 moduli-portrait, consentiranno di poggiare su di essa 2x28 o 2x56 moduli fotovoltaici di tipo bifacciale.

La Tabella 9 riassume le principali caratteristiche tecniche dell'impianto.

Tabella 9 - Dettagli tecnici dell'impianto

Impianto 1		
GENERATORE FOTOVOLTAICO	Potenza nominale	8.408,26 kWp
	Tensione di stringa alla massima potenza, Vm	1.174,40 V
	Corrente di stringa alla massima potenza, Im	13,04 A
	Tensione di stringa massima di circuito aperto, Voc STC	1.390,20 V
	N° moduli totale	15.428
IMPIANTO BESS	Potenza impianto BESS	3,3 MW
	Capacità di scarica	8 h
Connessione alla rete	Massima potenza immessa	9.900,00 kVA
	Corrente di corto circuito nel punto di connessione in Media Tensione	429 A
TRASFORMATORI BT/MT	Potenza nominale	1500 kVA / 1800 kVA
	Numero di trasformatori	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 x 1800 kVA)

Impianto 2		
GENERATORE FOTOVOLTAICO	Potenza nominale	8.118,32 kWp
	Tensione di stringa alla massima potenza, Vm	1.174,40 V
	Corrente di stringa alla massima potenza, Im	13,04 A
	Tensione di stringa massima di circuito aperto, Voc STC	1.390,20 V
	N° moduli totale	14.869
IMPIANTO BESS	Potenza impianto BESS	3,3 MW
	Capacità di scarica	8 h
Connessione alla rete	Massima potenza immessa	9.900,00 kVA
	Corrente di corto circuito nel punto di connessione in Media Tensione	429 A
TRASFORMATORI BT/MT	Potenza nominale	1500 kVA / 1800 kVA
	Numero di trasformatori	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 x 1800 kVA)

Impianto 3

GENERATORE FOTOVOLTAICO	Potenza nominale	8.118,32 kWp
	Tensione di stringa alla massima potenza, Vm	1.174,40 V
	Corrente di stringa alla massima potenza, Im	13,04 A
	Tensione di stringa massima di circuito aperto, Voc STC	1.390,20 V
	N° moduli totale	14.896
IMPIANTO BESS	Potenza impianto BESS	3,3 MW
	Capacità di scarica	8 h
Connessione alla rete	Massima potenza immessa	9.900,00 kVA
	Corrente di corto circuito nel punto di connessione in Media Tensione	429 A
TRASFORMATORI BT/MT	Potenza nominale	1500 kVA / 1800 kVA
	Numero di trasformatori	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 x 1800 kVA)

Impianto 4

GENERATORE FOTOVOLTAICO	Potenza nominale	8.408,26 kWp
	Tensione di stringa alla massima potenza, Vm	1.174,40 V
	Corrente di stringa alla massima potenza, Im	13,04 A
	Tensione di stringa massima di circuito aperto, Voc STC	1.390,20 V
	N° moduli totale	15.428
IMPIANTO BESS	Potenza impianto BESS	3,3 MW
	Capacità di scarica	8 h
Connessione alla rete	Massima potenza immessa	9.900,00 kVA
	Corrente di corto circuito nel punto di connessione in Media Tensione	429 A
TRASFORMATORI BT/MT	Potenza nominale	1500 kVA / 1800 kVA
	Numero di trasformatori	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 x 1800 kVA)

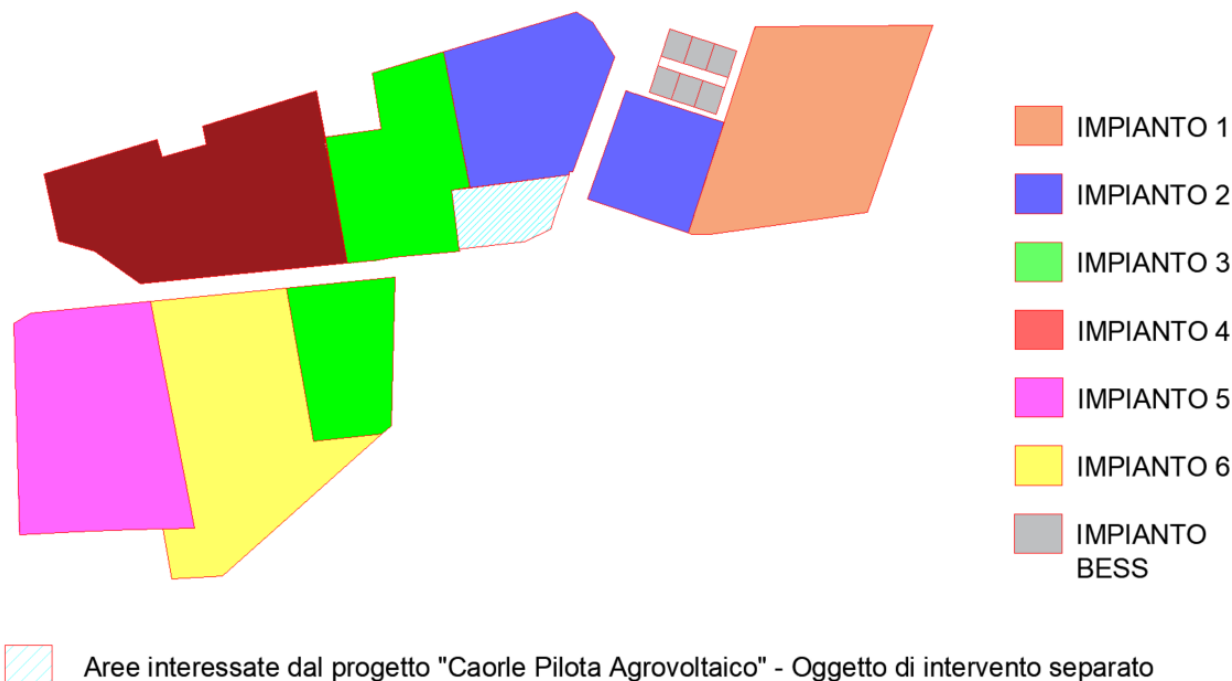
Impianto 5

GENERATORE FOTOVOLTAICO	Potenza nominale	8.377,74 kWp
	Tensione di stringa alla massima potenza, Vm	1.174,40 V
	Corrente di stringa alla massima potenza, Im	13,04 A
	Tensione di stringa massima di circuito aperto, Voc STC	1.390,20 V
	N° moduli totale	15.372
IMPIANTO BESS	Potenza impianto BESS	3,3 MW
	Capacità di scarica	8 h
Connessione alla rete	Massima potenza immessa	9.900,00 kVA
	Corrente di corto circuito nel punto di connessione in Media Tensione	429 A
TRASFORMATORI BT/MT	Potenza nominale	1500 kVA / 1800 kVA
	Numero di trasformatori	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 x 1800 kVA)

Impianto 6

GENERATORE FOTOVOLTAICO	Potenza nominale	8.286,18 kWp
	Tensione di stringa alla massima potenza, Vm	1.174,40 V
	Corrente di stringa alla massima potenza, Im	13,04 A
	Tensione di stringa massima di circuito aperto, Voc STC	1.390,20 V
	N° moduli totale	15.204
IMPIANTO BESS	Potenza impianto BESS	3,3 MW
	Capacità di scarica	8 h
Connessione alla rete	Massima potenza immessa	9.900,00 kVA
	Corrente di corto circuito nel punto di connessione in Media Tensione	429 A
TRASFORMATORI BT/MT	Potenza nominale	1500 kVA / 1800 kVA
	Numero di trasformatori	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 x 1800 kVA)

Nella seguente figura si riporta il layout di impianto e la suddivisione nei vari lotti.



Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.D.25.IT.P.15533.00.046_Layout di impianto quotato, descrittivo dell'intervento.*

Per consentire la trasformazione della corrente in continua, prodotta dai moduli fotovoltaici, in corrente alternata ed innalzare il livello di tensione da 800 V a 15kV, saranno installati, all'interno dell'impianto, appositi convertitori statici di energia "Inverter" di stringa e n.24 trasformatori BT/MT che saranno alloggiati in cabine di tipo prefabbricato.

Le singole Transformation Unit di ogni lotto alloggiate all'interno di cabinati di tipo prefabbricato. I container delle cabine di trasformazione saranno posizionati su cordoli in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare, oltre ai trasformatori MT/BT, i quadri di parallelo in corrente alternata. I container delle cabine di trasformazione saranno infine dotati di vasca per la raccolta dell'olio contenuto all'interno dei trasformatori MT/BT, delle dimensioni di 2,5 x 2,5 x 0,95 m, interrata per una profondità di 0,65 m.

Gli ulteriori cabinati elettrici previsti nell'impianto di progetto saranno di tipo prefabbricato, posizionati su getto di magrone in CLS gettato in opera e ad esse ancorati, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare le apparecchiature del sistema di telecontrollo e le apparecchiature di misura e di collegamento alla rete di e-Distribuzione.

La profondità di scavo dal piano campagna per i cordoli di fondazione delle Transformation Unit è pari a 0,3 m, mentre per l'installazione dell'oil trail si prevede uno scavo della profondità di 0,65 m.

Come anticipato, a protezione dell'impianto fotovoltaico, e in particolare di ciascun lotto, di cui alla Figura 2 - Tipologico recinzione di progetto **Figura 2.**

È prevista inoltre l'installazione di un sistema di illuminazione limitatamente alla sola area di gestione dell'impianto.

3.2. Sistema BESS – Battery Storage Energy System

Come anticipato l'impianto fotovoltaico sarà integrato con un sistema BESS di potenza pari a 19,8 MW con una durata di scarica di 8 h, che permette di garantire un'alta qualità dell'energia immessa in rete, evitando innanzitutto le possibili fluttuazioni naturali di potenza, tipiche degli impianti rinnovabili, e migliorandone di conseguenza le prestazioni tecniche ed economiche.

Per ogni impianto è previsto il posizionamento di:

- n. 10 container metallici, di dimensioni 12,19 x 2,44 x 2,89 m circa;

Detti edifici saranno di tipo prefabbricato, con struttura del tipo autoportante metallica, per stazionamento all'aperto, costruita in profilati e pannelli coibentati. I container verranno installati su una platea in CLS fuori terra debolmente armata, gettato in opera e ad esse ancorati. Tali locali avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare batterie, convertitori, quadri elettrici, le apparecchiature a servizio del sistema di telecontrollo e dei servizi ausiliari BESS.

Infine, i n.2 gruppi di conversione MT/BT composti da quadri inverter e relativo trasformatore, con ingombro in pianta di circa 9,00 x 3,00 m verranno posizionati su una platea in CLS fuori terra debolmente armata, gettato in opera e ad esse ancorati.

Per maggiori dettagli si vedano gli elaborati “GRE.EEC.D.24.IT.P.15533.00.057.00 – Tipologico Transformation Unit”, “GRE.EEC.D.25.IT.P.15533.00.058 – Cabina Di Utenza”, “GRE.EEC.D.25.IT.P.15533.00.059 – Cabina Scada”, “GRE.EEC.D.24.IT.P.15533.00.085 - Cabina Di Impianto Di Rete Per La Connessione”, “GRE.EEC.D.25.IT.P.15533.00.054 – Particolare dei cabinati BESS”, “GRE.EEC.D.21.IT.P.15533.00.055 – Particolare dei sistemi di accumulo”.

4.0 ATTIVITA' SOGGETTE

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

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

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

I n. 36 trasformatori di nuova installazione sarebbero, infatti, ricompresi nell'attività **48.1.B** “*Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili superiori ad 1 mc – Macchine elettriche*” ai sensi dell'Allegato I del DPR 151/2011.

Tale attività è normata da specifica regola tecnica antincendio (normativa verticale) costituita dal 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 1 m³*” la cui puntuale osservanza verrà descritta nel seguito del presente documento.

Allo scopo di semplificare la verifica delle specifiche disposizioni antincendio la numerazione dei paragrafi seguirà quella della norma verticale di riferimento DM 15.07.2014.

5.0 ATTIVITA 48.1.B – MACCHINE ELETTRICHE

5.1 TITOLO I – Capo I - Definizioni

All'interno dell'opera in progetto saranno installati un totale di n. 36 trasformatori:

- n. 12 trasformatori MT/BT di tipo prefabbricato caratterizzati da una potenza nominale di 1500 kV (n.2 trasformatori per ciascun lotto che compone l'impianto agrivoltaico);
- n.12 trasformatori MT/BT di tipo prefabbricato caratterizzati da una potenza nominale di 1800 kV (n.2 trasformatori per ciascun lotto che compone l'impianto agrivoltaico);
- n.12 trasformatori MT/BT afferenti all'impianto di accumulo BESS caratterizzati da un valore di potenza nominale di 1650 KVA.

Ciascun trasformatore, pertanto, rappresenta una macchina elettrica:

- con presenza di olio isolante combustibile; in particolare:
 - i n. 12 trasformatori MT/BT caratterizzati da una potenza di 1500 kVA conterranno un quantitativo massimo di olio combustibile circa pari a 960 l (0,96 mc);
 - i n.12 trasformatori MT/BT caratterizzati da una potenza di 1800 kVA conterranno un quantitativo massimo di olio combustibile circa pari a 1155 l (1,15 mc);
 - i n.12 trasformatori MT/BT afferenti all'impianto BESS conterranno una quantità massima di olio combustibile circa pari a 1058 l (1,058 mc);
- collegata alla rete (installazione fissa) comprensiva dei sistemi accessori a corredo;
- installata all'interno di una cabina, per quanto concerne i trasformatori MT/BT afferenti all'impianto agrivoltaico, o installata all'aperto su uno spazio scoperto come è invece previsto per i trasformatori MT/BT relativi l'impianto di accumulo BESS. Tutti i trasformatori installati saranno inseriti all'interno di un'area elettrica chiusa il cui accesso è consentito esclusivamente a persone esperte, oppure a persone comuni sotto sorveglianza di persone esperte, mediante l'apertura di porte chiuse a chiave e su cui sono applicati segnali idonei di avvertimento.
- é parte di un impianto ovvero di un sistema elettrico di potenza a cui afferisce l'energia prodotta dai moduli fotovoltaici ed in cui oltre al trasformatore sono installate apparecchiature elettriche di sezionamento, interruzione, protezione e controllo.
- dotata di un sistema di contenimento di volume idoneo a raccogliere l'olio combustibile presente all'interno della macchina stessa.

- installata nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico ubicato in area non urbanizzata di tipo agricolo ai sensi del PRG di Caorle.
- Non installata all'interno di caserme, edifici a particolare rischio incendio (ricomprese ai punti 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 77 dell'Allegato I al DPR n.151/201) o soggetti ad affollamento superiore a 0,4 persone al m².

5.2 TITOLO I – Capo II – Disposizioni comuni

5.2.1 Sicurezza delle installazioni

L'installazione di tutte le apparecchiature elettriche previste all'interno delle cabine di trasformazione e dei relativi dispositivi di protezione sarà realizzata a regola d'arte in conformità alle normative CEI di riferimento vigenti al momento della realizzazione dell'impianto stesso.

In particolare, l'impianto sarà dotato di sistema di protezione generale e sistema di protezione di interfaccia, conformi alla normativa CEI 0-16. Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, è integrato nel quadro corrente alternata "QCA". Dette protezioni saranno corredate di una certificazione di conformità emessa da organismo accreditato.

5.2.2 Ubicazione

Come anticipato i n. 24 trasformatori MT/BT di progetto afferenti all'impianto agrivoltaico saranno installati all'interno di cabine prefabbricate esterne ubicate nei n.6 lotti interessati dall'impianto agrivoltaico "Caorle".

In particolare, i n.6 lotti del parco agrivoltaico saranno separati dall'esterno mediante recinzioni perimetrali alte 2,5 m e saranno accessibili tramite cancelli carrabili di ampiezza pari a 4,40 m con senso di apertura verso l'esterno.

Le n.12 installazioni elettriche afferenti all'impianto BESS, il quale si ricorda essere ubicato in lotto dedicato separato mediante recinzione sul confine nord-ovest del Lotto 1, saranno invece installate all'interno di strutture autoportanti metalliche, ai fini dello stazionamento all'aperto.

I trasformatori MT/BT che saranno installati rappresenteranno le uniche macchine elettriche con liquido isolante combustibile.

Gli impianti, inoltre, saranno progettati in modo tale che eventuali principi di incendio di una macchina elettrica non sia causa di propagazione ad altre macchine elettriche o costruzioni collocate nelle vicinanze. A tal fine, l'installazione delle nuove macchine elettriche avverrà nel rispetto delle distanze di sicurezza previste al Titolo I e Titolo II del DM del 15 luglio 2014.

5.2.3 Capacità complessiva del liquido isolante combustibile

Come anticipato, all'interno dell'impianto agrivoltaico è prevista l'installazione di un totale di n.36 trasformatori trifase MT/BT con diverse taglie di potenza, con una quantità massima di olio isolante combustibile pari a 1,15 per i trasformatori caratterizzati da una potenza nominale di 1800 KVA.

Nella seguente tabella sono riassunti i dati di targa e i rispettivi volumi di olio contenuti all'interno di ciascuna macchina elettrica.

MACCHINA ELETTRICA	QUANTITA'	POTENZA [KVA]	VOLUME DI OLIO MASSIMO PREVISTO [L]	VOLUME DI OLIO MASSIMO PREVISTO [MC]
TRASFORMATORE MT/BT – AGRIVOLTAICO	12	1.500	960	0,960
	12	1.800	1.155	1,150
TRASFORMATORE MT/BT – BESS	12	1.650	1.059	1,058

Considerato che le macchine elettriche di progetto saranno posizionate all'interno di cabine prefabbricate, o all'interno di strutture autoportanti metalliche per l'installazione BESS, ubicate a distanze non inferiori a 3 m, le macchine possono essere considerate come installazioni fisse distinte ai sensi di quanto previsto dal punto 4 di cui al Capo II del Titolo I del DM del 15 luglio 2014.

Preme specificare che, salvo diverse valutazioni in fase esecutiva, i trasformatori aventi potenza nominale di 1500 KVA non rientrano nel campo di applicazione del D.M. del 15 luglio 2014 in virtù dei quantitativi di liquido isolante combustibile inferiori a 1 mc.

5.2.4 Caratteristiche elettriche dei trasformatori MT/BT

Le caratteristiche tecniche e di sicurezza intrinseca delle macchine elettriche saranno quelle previste dalla normativa vigente al momento della costruzione delle macchine elettriche.

5.2.5 Protezioni elettriche

Tutti gli impianti elettrici a cui saranno connesse le macchine elettriche saranno dotati di adeguate protezioni elettriche che consentiranno l'apertura automatica dei circuiti in caso di sovraccarichi e cortocircuiti. In particolare, il trasformatore MT/BT sarà protetto da interruttori sia sul lato MT che sul lato BT. Tali interruttori consentiranno l'apertura automatica delle protezioni in caso di cortocircuito e sovraccarico.

5.2.6 Esercizio e manutenzione

Tutte le apparecchiature elettriche presenti all'interno dell'impianto fotovoltaico di progetto ed i trasformatori BT/MT saranno sottoposte a manutenzione periodica ordinaria e straordinaria, secondo quanto indicato dalla normativa applicabile, nei manuali di uso e manutenzione forniti dai costruttori delle macchine stesse e dei relativi dispositivi di protezione, o secondo quanto previsto nel piano dei controlli e della manutenzione dell'impianto e nelle procedure aziendali.

Le operazioni di controllo periodico e degli interventi di manutenzione saranno effettuate da personale specializzato al fine di garantire il corretto e sicuro funzionamento.

Tutte le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione, inoltre, saranno annotati in apposito registro conservato nei locali di servizio dell'impianto, messo a disposizione, su richiesta, al competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.

5.2.7 Messa in sicurezza

Per consentire l'intervento in sicurezza dei soccorritori in caso di incendio, sarà garantita la reperibilità h24 e 365 giorni all'anno di personale tecnico operativo che, con intervento in loco o da remoto, potrà provvedere al sezionamento della porzione di rete a cui sono connesse le macchine elettriche fisse presenti nell'impianto. Il sezionamento di emergenza sarà, in ogni caso, effettuato in modo da garantire la continuità dell'alimentazione delle utenze di emergenza.

La procedura di messa in sicurezza in caso di incendio sarà riportata, unitamente al numero telefonico del centro di controllo e gestione dell'impianto, in apposito cartello installato sulla parete esterna della cabina di trasformazione in prossimità dell'ingresso.

5.2.8 Segnaletica di sicurezza

Le aree in cui sono ubicate le macchine elettriche ed i loro accessori saranno segnalate con apposita cartellonistica conforme alla normativa vigente in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro.

Pur rimandando agli elaborati grafici per gli elementi di dettaglio, si rammenta che saranno segnalati con appositi cartelli:

- Le posizioni degli estintori antincendio;
- Il pulsante di sgancio dell'interruttore MT;
- I pulsanti di allarme incendio manuali, che oltre a mettere in funzione il segnalatore ottico acustico in loco, invieranno un segnale di allarme incendio al centro di telecontrollo;
- Il quadro in cui saranno alloggiare le batterie;
- Le uscite di sicurezza dai locali cabine;
- Il divieto di ingresso a persone non autorizzate;
- Il divieto di spegnere incendi con acqua;
- L'obbligo di uso DPI da parte del personale;
- Il divieto di fumare;
- Il pericolo di folgorazione per impianti elettrici in tensione;
- La posizione della cassetta di primo soccorso;
- La posizione della dotazione di sicurezza (guanti, fioretto, tappino isolante, ecc.) per effettuare le manovre elettriche.

Inoltre saranno apposti i seguenti cartelli:

- Cartello con descrizione delle procedure di sicurezza all'esterno delle cabine ed all'interno dell'area recintata dell'impianto in prossimità degli ingressi;
- Segnaletica di divieto di accesso all'area recintata di impianto a mezzi e squadre di soccorso prima dell'esecuzione della procedura di messa in sicurezza;
- Informazioni di primo soccorso generali ed in caso di danni da elettrocuzione
- Istruzioni generali di prevenzione incendi;
- Planimetria semplificata delle cabine con indicazione della posizione delle principali apparecchiature elettriche (trasformatore, interruttori, quadro di sezionamento e comando, ecc).

5.2.9 Accessibilità e percorsi per la manovra dei mezzi di soccorso

I mezzi di soccorso potranno facilmente accedere tramite strade sterrate carrabili di ampiezza pari a 3,5 m, prive di impedimenti in altezza, con raggio di svolta minimo di 13 m, pendenza longitudinale minore del 10% e con resistenza al carico di almeno 20 tonnellate, ai piazzali antistanti le cabine di trasformazione in cui sono installati i trasformatori MT/BT.

In alcuni tratti la viabilità esistente sarà integrata da strade di nuova realizzazione per garantire l'accesso ai singoli lotti, attraverso cancelli di accesso, di ampiezza pari a 5 metri.

5.2.10 Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio

La società proponente, in qualità di gestore dell'impianto predisporrà un Piano di Emergenza interno.

Nel locale cabina sarà installata, in un quadretto a parete, la planimetria semplificata dell'edificio in cui saranno indicate:

- La posizione del trasformatore e di tutti i quadri elettrici e di controllo;
- Le vie di esodo e/o le uscite;
- Le attrezzature antincendio.

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

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

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

- Estintori;
- Impianto di rilevazione fumi con controllo remoto;
- Sistema di videosorveglianza e monitoraggio h24.

La manutenzione avverrà da parte di personale specializzato. La presenza contemporanea di più persone (al massimo 4/6 tecnici specializzati ed addestrati alle emergenze) si avrà solo in casi sporadici in occasione di interventi di manutenzione. Non sarà consentito l'ingresso a persone estranee e comunque non preparate alla gestione delle emergenze. Durante tali interventi, se necessario, le cabine di trasformazione saranno messe fuori servizio, e risulteranno pertanto non in tensione, riducendo drasticamente il rischio di incendio legato alla presenza di apparecchiature sotto tensione.

In tutta l'area di impianto, inoltre, vigerà il divieto di fumare, riducendo pertanto la presenza di fiamme libere e l'eventuale rischio di innesco di incendio, che comunque, per la ridotta presenza di materiali infiammabili, sarà sempre molto basso.

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

Per ridurre la probabilità di incendio:

- Gli impianti elettrici saranno realizzati a regola d'arte, con materiali autoestinguenti e non propaganti

la fiamma;

- Sarà eseguita la messa a terra di impianti, strutture e masse metalliche, al fine di evitare la formazione di cariche elettrostatiche;
- Sarà garantita un'adeguata ventilazione degli ambienti, anche in assenza di vapori, gas e polveri infiammabili;
- Saranno adottati dispositivi di sicurezza (impianto di rilevazione fumi nel locale di installazione del trasformatore, estintori e sistema di videosorveglianza);
- Sarà garantito il rispetto dell'ordine e della pulizia, sia nel locale tecnico che sul piazzale esterno;
- Saranno garantiti controlli sulle misure di sicurezza;
- Sarà garantita un'adeguata informazione e formazione dei lavoratori che accederanno all'area per la manutenzione ordinaria e straordinaria, che saranno costituiti da imprese specializzate nella gestione e manutenzione di impianti fotovoltaici;

Inoltre, per prevenire gli incendi:

- Sarà vietato il deposito e l'utilizzo di materiali infiammabili e facilmente combustibili (oltre all'olio dei trasformatori che saranno comunque stoccati in appositi serbatoi);
- Non è previsto l'utilizzo di fonti di calore;
- Non è previsto l'utilizzo di fiamme libere;
- Sarà vietato fumare in tutta l'area dell'impianto fotovoltaico;
- I lavori di manutenzione saranno eseguiti da personale esperto ed addestrato alle emergenze e, durante le lavorazioni, non saranno accumulati rifiuti e scarti combustibili.

5.3 TITOLO II – Macchine elettriche fisse di nuova installazione

5.3.1 Classificazione delle installazioni di macchine elettriche fisse

Visto quanto sintetizzato nella tabella al capitolo 5.2.3 **Error! Reference source not found.**, ai sensi del Titolo II di cui al DM del 15 luglio 2014, è possibile dedurre che:

- l'installazione BESS e i trasformatori MT/BT da 1800 KVA ricadono in classe A0, ovvero installazione in area non urbanizzata con macchina elettrica contenente liquido isolante combustibile con volume > 1000 l e ≤ 2000 l.

5.3.2 Accesso all'area

L'accesso all'impianto fotovoltaico potrà avvenire facilmente dalla Strada Provinciale SP94. Successivamente, percorrendo una strada interna esistente di ampiezza minima pari a 3,5 m, sarà possibile giungere fino all'ingresso carrabile dell'impianto.

Le cabine inverter contenenti le macchine elettriche saranno poi raggiungibili mediante la viabilità interna, progettata in modo da consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco. In particolare, tali strade presenteranno i seguenti requisiti minimi:

- Larghezza: 3,50 m
- Altezza libera: 4,00 m
- Raggio di volta minimo: 13 m

- Pendenza longitudinale non superiore al 10%
- Resistenza al carico minima 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore considerando un passo di 4 m).

5.3.3 Sistema di contenimento

Per il contrasto della propagazione di un incendio dovuto allo spandimento del liquido isolante combustibile, ogni macchina elettrica sarà dotata di un adeguato sistema di contenimento.

Le cabine di trasformazione afferenti all'impianto agrivoltaico saranno dotati di vasche di raccolta interrate per una profondità di 0,65 m aventi dimensioni pari a 2,5 x 2,5 x 0,95 m (5,94mc).

Le vasche consentiranno il contenimento del massimo volume di liquido isolante contenuto all'interno delle macchine elettriche, ovvero 1,15 mc (trasformare MT/BT da 1800 KVA).

I trasformatori afferenti all'installazione BESS saranno posizionati su una vasca in c.a. Nella parte superiore della vasca sarà posizionato un grigliato in acciaio su cui sarà posizionato uno strato di circa 15 cm di ghiaia da fiume liscia avente pezzatura di 4-5 cm, al fine di favorire l'estinzione della fiamma qualora si abbia la fuoriuscita di olio ardente.

Per la verifica della capacità dei bacini di contenimento si è misurato il volume utile della vasca dei trasformatori. Tale volume è quello realmente occupabile dal liquido combustibile (olio) ed è pari al volume al di sotto del grigliato. In particolare, per i trasformatori BT/MT:

- $3,70 \times 3,20 \times 0,30 = 3,55$ mc

Anche ipotizzando che il 20% del volume delle vasche sia occupato da acqua piovana, che per cattivo funzionamento del sistema di smaltimento si sia accumulata, il volume disponibile per la raccolta dell'olio sarà: circa pari a 2,84 mc > 1,98 mc.

Pertanto è ampiamente verificata la condizione di sicurezza in caso di fuori uscita accidentale del liquido combustibile.

Inoltre le dimensioni della vasca di raccolta eccederanno le dimensioni massime del trasformatore. All'interno della relazione descrittiva sulle strutture di fondazione si riportano le dimensioni della vasca di fondazione dei trasformatori.

5.3.4 CAPO II – Disposizioni per le macchine elettriche installate in locali esterni

5.3.4.1 Recinzione

L'area aperta presso la quale saranno installate le macchine elettriche afferenti all'impianto BESS e sarà resa inaccessibile agli estranei.

Come indicato nei paragrafi precedenti sarà infatti previsto l'approntamento di una recinzione esterna di almeno 2,5 m di altezza, posta a distanza dalle apparecchiature tale da permettere, in caso di emergenza, l'esodo in sicurezza.

5.3.4.2 Distanze di sicurezza

Le macchine elettriche, in accordo con quanto previsto al Capo I del Titolo II di cui al DM del 15 luglio 2014, saranno ubicate nel rispetto delle distanze di sicurezza previste dallo stesso Decreto al fine di non costituire

un pericolo per le altre installazioni e/o fabbricati posti nelle vicinanze.

Poiché i trasformatori installati all'interno dell'impianto BESS conterranno una quantità massima di olio isolante combustibile pari a 1,058 mc, all'interno dell'area elettrica chiusa dedicata agli accumulatori di energia saranno rispettate le seguenti distanze di sicurezza:

- Distanza di sicurezza interna di 3,0 m;
- Distanza di sicurezza esterna di 7,5 m;
- Distanza di protezione di 3,0 m.

Nel caso in cui il proprietario dell'impianto preveda, in fase di progetto esecutivo, di non rispettare le sopracitate distanze provvederà all'installazione, tra le macchine elettriche, di pareti divisorie resistenti al fuoco con prestazioni non inferiori ad EI 60 ed aventi le seguenti dimensioni:

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

5.3.5 CAPO II – Disposizioni per le macchine elettriche installate in locali esterni

5.3.5.1 Ubicazione

Le restanti macchine elettriche afferrenti all'impianto agrivoltaico saranno installate all'interno di cabine prefabbricate, costituite da un unico livello fuori terra ed in diretta comunicazione con il piazzale esterno, mediante porte con profilo in alluminio e con apertura verso l'esterno.

Dal piazzale poi sarà possibile raggiungere la strada pubblica attraverso la viabilità interna di impianto.

5.3.5.2 Caratteristiche dei locali esterni

Le cabine prefabbricate che ospiteranno le macchine elettriche oggetto del presente studio (i trasformatori BT/MT) saranno caratterizzate da materiali incombustibili e da strutture di resistenza al fuoco non inferiore a R/EI/REI 90.

Le dimensioni dei locali, inoltre, saranno compatibili con l'esercizio elettrico in sicurezza e l'esodo in condizioni di emergenza e saranno tali da garantire tra la sommità del cassone della macchina elettrica e l'intradosso del solaio di copertura una distanza almeno pari ad 1 m.

Per il dettaglio sulle dimensioni delle cabine si rimanda all'elaborato grafico *GRE.EEC.D.25.IT.P.15533.00.094.0A-Sezioni e prospetti degli edifici* allegato alla presente relazione tecnica.

5.3.6 CAPO V – MEZZI ED IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA

5.3.6.1 Generalità

I trasformatori saranno protetti da sistemi di protezione attiva contro l'incendio progettati, realizzati, collaudati e mantenuti secondo la regola dell'arte (assicurata dalla conformità degli impianti alle norme emanate da enti di normazione nazionale, europei ed internazionali), in conformità alle normative tecniche di riferimento ed alle disposizioni del DM del 20 dicembre 2012.

5.3.6.2 Mezzi di estinzione portatile

Gli incendi possibili nell'area sono di classe B, essendo correlati alla presenza di materiali liquidi e infiammabili (liquido isolante di tipo combustibile).

I presidi antincendio previsti, pertanto, saranno costituiti da estintori portatili e carrellati a CO₂ e da contenitori con sabbia.

Non saranno invece utilizzabili estintori a schiuma, data la presenza, nei locali da proteggere, di apparecchiature elettriche sotto tensione per cui è necessario l'esclusivo utilizzo di materiali dielettrici come la CO₂ al posto delle polveri polivalenti che potrebbero danneggiare le apparecchiature stesse.

Gli estintori saranno collocati sia all'interno di ciascuna cabina prefabbricata dedicata all'alloggiamento dei singoli trasformatori afferenti all'impianto fotovoltaico sia in prossimità dei trasformatori dell'impianto BESS.

Gli estintori, di tipo carrellato, saranno da 6 kg con classe estinguente 233B ai sensi di quanto previsto dal DM del 3 agosto 2015 e saranno disposti in posizioni facilmente accessibili e segnalate da opportuno cartello.

Il personale tecnico autorizzato all'ingresso nella cabina sarà formato ed addestrato all'uso degli estintori.

5.3.6.3 Impianti di spegnimento

Come anticipato al paragrafo 5.3.1, ai sensi del Titolo II di cui al DM del 15 luglio 2014, le installazioni presenti ricadono in classe A0.

Visto quanto sopra, in accordo a quanto previsto al punto 3 di cui al Capo V del Titolo II del DM 15 luglio 2014, non saranno implementati sistemi automatici e/o manuali di spegnimento.

5.3.6.4 Impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

L'area presso la quale sarà installato l'impianto risulterà non permanentemente presidiata. Pur essendo prevista l'installazione esclusiva di macchine elettriche di tipo A0 nell'area di impianto sarà comunque prevista, in via cautelativa, l'installazione di opportuni sistemi fissi automatici di rivelazione ed allarme incendio.

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

Con particolare riferimento alle macchine elettriche alloggiato all'interno delle cabine prefabbricate, in caso di incendio, viene garantito il mantenimento di uno strato di aria libera da fumo di altezza pari ad almeno 2,00 m attraverso un sistema di ventilazione naturale costituito dalle aperture permanenti grigliate presenti sulle porte della singola cabina.

Le cabine prefabbricate che ospiteranno le macchine elettriche saranno caratterizzate da una superficie lorda in pianta circa pari a 5,94 m². Le aperture previste nel locale trasformatore sono rappresentate da:

n.2 finestre grigliate sulla porta (considerando una percentuale della grigliatura pari al 45%):

$$2,83 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} \times 0,45 = 2,5 \text{ m}^2$$

La superficie di ventilazione complessiva sarà pertanto pari a 2,5 m² ampiamente superiore ad 1/25 della superficie lorda del locale trasformatore (5,94/25=0,24 m²).

Per i trasformatori afferenti all'impianto BESS la naturale evacuazione del fumo in caso di incendio è garantita dall'ubicazione di tutte le installazioni/sorgenti in aree scoperte e all'aperto.

5.3.6.6 Illuminazione di emergenza

All'interno dei locali delle cabine inverter ospitanti le macchine elettriche si prevede l'installazione di un sistema di illuminazione di emergenza costituito da n.1 corpo illuminante per ciascun locale equipaggiato con lampada fluorescente lineare da 36W con batteria autonomia 1 h ed illuminamento medio di 5 lux (misurato ad 1 m dal piano di calpestio).

6.0 ALTRE CARATTERISTICHE DELL'ATTIVITA'

6.1 LAVORAZIONI

All'interno delle cabine inverter non si eseguirà alcuna lavorazione.

6.2 MACCHINE, APPARECCHIATURE ED ATTREZZI

Le apparecchiature presenti all'interno delle cabine ospitanti le macchine elettriche saranno:

- Apparecchiature MT:
 - Interruttore generale
 - Protezione del trasformatore MT/BT
 - Quadro elettrico MT
 - Apparecchiatura inverter
 - Cavi MT
- Apparecchiature BT:
 - Celle BT per arrivo linee dall'impianto fotovoltaico
 - Quadro BT per alimentazione servizi ausiliari (impianti illuminazione, di videosorveglianza ed antintrusione, impianto di illuminazione area esterna) ed installato nel locale BT
 - Cavi BT
 - Sistemi di controllo remoto moduli fotovoltaici
 - Sistema di telecomunicazione (modem, router, etc.)

6.2.1 TRASFORMATORE MT/BT

Come già anticipato il progetto in esame prevede l'installazione di:

- n. 24 trasformatori trifase MT/BT, caratterizzati da diverse taglie di potenza (1500 KVA e 1800 kVA), alloggiati all'interno di cabine di trasformazione prefabbricate esterne. Il quantitativo massimo di liquido infiammabile previsto, contenuto all'interno dei trasformatori aventi una potenza di 1800 KVA, è di 1,15 mc.
- n. 12 trasformatori trifase MT/BT, aventi potenza massima nominale di 1650 KVA, ubicati installate all'interno di strutture autoportanti metalliche, ai fini dello stazionamento all'aperto. Il quantitativo massimo di liquido infiammabile previsto è di 1,058 mc per ciascuna macchina elettrica.

6.2.2 CAVI

Per ridurre il pericolo di propagazione di incendio e le sue conseguenze, i cavi entranti al trasformatore saranno del tipo non propagante la fiamma. Inoltre, i cavi di potenza e quelli dei circuiti di controllo di componenti elettrici di media tensione seguiranno percorsi differenti per preservare il più possibile l'integrità di questi ultimi in caso di danni ai circuiti di potenza.

6.3 MOVIMENTAZIONI INTERNE

Nell'intorno delle cabine di trasformazione non è prevista la movimentazione di materiali pericolosi o a rischio di incendio.

6.4 IMPIANTI TECNOLOGICI DI SERVIZIO

Le cabine saranno dotate dei seguenti impianti:

- Impianto di illuminazione interna del locale
- Impianto di illuminazione area esterna
- Impianto di videosorveglianza ed antintrusione

6.5 AREE A RISCHIO SPECIFICO

Come anticipato l'unica area rischio specifico è costituita dalle aree presso le quali saranno installati i n.5 trasformatori MT/BT contenenti olio combustibile in quantità superiori a 1 mc, identificando quindi un'attività 48.1.B ai sensi del DPR 151/2011.

6.6 DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

6.6.1 Accessibilità e viabilità

Le caratteristiche di accessibilità dell'area sono state descritte nel precedente capitolo 5.2.9 e 5.3.2.

6.6.2 Lay-out aziendale

Le cabine di trasformazione, contenenti le macchine elettriche soggette a prevenzione incendi, sono ubicate all'interno del parco fotovoltaico di "Caorle" in aree esterne (piazze) raggiungibili da viabilità sterrata di larghezza pari a 3,5 m.

L'intero impianto fotovoltaico è delimitato da una recinzione metallica di altezza pari a circa 2,5 m.

6.6.3 Caratteristiche degli edifici – Strutture e Dimensioni

Le cabine saranno prefabbricate, distribuite su un unico livello fuori terra con struttura caratterizzata da materiali incombustibili e con resistenza al fuoco non inferiore ad R90.

Lo spazio interno sarà suddiviso in 3 vani: locale inverter, locale trasformatore e locale quadro MT.

Le dimensioni totali delle cabine saranno pari a 2,75 m x 6,22 m per una superficie totale di circa 17,11 m².

Si rimanda comunque all'elaborato grafico *GRE.EEC.D.25.IT.P.15533.00.094..0A-Sezioni e prospetti degli edifici* per gli elementi di dettaglio.

6.6.4 Caratteristiche degli edifici – Ventilazione dei locali

Come anticipato al paragrafo 5.3.6.5 l'aerazione dei locali dedicati all'alloggiamento dei trasformatori MT/BT da 1600 kVA sarà ottenuta dalle seguenti aperture:

Superficie lorda in pianta circa pari a 5,94 m²

Apertura: porta finestra principale grigliata (considerando una percentuale delle aperture pari al 45%): 2,83 m x 2,00 m x 0,45 = 2,5 m²

La superficie di aerazione complessiva è pertanto circa pari a 2,5 m² e dunque ampiamente maggiore di 1/8 della superficie in pianta del locale (5,94/8=1,5 m²).

6.6.5 Caratteristiche degli edifici – Accesso e comunicazioni

L'accesso di tutti i locali avverrà da spazio a cielo aperto (il piazzale di pertinenza della cabina).

6.6.6 Caratteristiche degli edifici – Porte

Tutti i locali avranno porte realizzate con profili di alluminio ed apertura verso l'esterno.

6.6.7 Affollamento degli ambienti

Non è prevista la presenza continua di persone all'interno dei locali. Saltuariamente personale qualificato ed addestrato potrà accedere all'area in occasione di manutenzioni ordinarie e straordinarie delle apparecchiature elettriche e/o per ispezioni dei locali. Inoltre, non è prevista la presenza di persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali.

7.0 VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDIO

In considerazione:

- Dei pericoli identificati,
- Del numero dei lavoratori presenti nell'attività
- Delle lavorazioni effettuate e delle caratteristiche di mezzi ed attrezzature utilizzate
- Delle condizioni ambientali dell'area dell'attività e dell'ambiente circostante
- Delle misure di sicurezza antincendio adottate

è stato valutato il rischio di incendio attraverso la stima della probabilità di accadimento di un determinato rischio "P" e della possibile dimensione del danno "D" derivante dallo stesso.

La frequenza "P" di accadimento del rischio è stata suddivisa in 3 livelli:

Livello	Caratteristiche
1	Il rischio rilevato può verificarsi solo con eventi particolari o concomitanza di eventi poco probabili e indipendenti. Non sono noti episodi già verificatisi.
2	Il rischio rilevato può verificarsi con media probabilità e per cause solo in parte prevedibili. Sono noti solo rarissimi episodi verificatisi.
3	Il rischio rilevato può verificarsi con considerevole probabilità e per cause note ma non contenibili. È noto qualche episodio in cui al rischio ha fatto seguito il danno.

La magnitudo del danno "D" è stata suddivisa in 3 livelli:

Livello	Caratteristiche
1	Scarsa possibilità di sviluppo di principi d'incendio con limitata propagazione dello stesso. Bassa presenza di materiali combustibili e/o infiammabili.
2	Condizioni che possono favorire lo sviluppo d'incendio con limitata propagazione dello stesso. Presenza media di materiali combustibili e/o infiammabili.
3	Condizioni in cui sussistono notevoli probabilità di sviluppo d'incendio con forte propagazione dello stesso. Presenza elevata di materiali combustibili e/o infiammabili.

È stata poi applicata, allo scopo, la seguente tabella di corrispondenza tra frequenza e magnitudo:

		Magnitudo del danno (D)		
		BASSA	MEDIA	ALTA
		1	2	3
Frequenza (P)	BASSA	1 (P x D = 1)	(P x D = 2)	(P x D = 3)
	MEDIA	2 (P x D = 2)	(P x D = 4)	(P x D = 6)
	ALTA	3 (P x D = 3)	(P x D = 6)	(P x D = 9)

Dalla combinazione dei fattori P e D viene ricavata l'entità del rischio, con la seguente gradualità:

BASSO (0 < P x D ≤ 2)	MEDIO (2 < P x D ≤ 4)	ELEVATO (4 < P x D ≤ 9)
---------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

Nel caso specifico, considerando quanto descritto nella presente relazione sulle caratteristiche degli elementi soggetti a rischio incendio, è possibile assegnare un valore pari a 2 sia per il fattore di frequenza P che di



Engineering & Construction



CODICE - CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.091.00

PAGINA - PAGE

29 di/of 29

magnitudo del danno D, per un valore di rischio risultante pari a $R = P \times D = 4$ corrispondente ad un **rischio medio**.

In caso di incendio, comunque, la probabilità di propagazione ed i rischi derivanti dallo stesso sono da ritenersi limitati. Infatti, il trasformatore sarà installato all'interno della cabina inverter, che risulta essere un'area:

- delimitata e chiusa per evitare l'accesso da parte di personale estraneo;
- in cui non è prevista la presenza di personale privo di formazione specifica;
- in cui la presenza di personale con formazione specifica è comunque saltuaria e non continuativa;
- in cui l'esodo è immediato su area scoperta;
- ricompresa all'interno di un impianto completamente recintato.

Inoltre, gli impianti MT/BT saranno dotati di idonee protezioni elettriche che aprono immediatamente i circuiti elettrici e che saranno monitorati.