



REGIONE  
SARDEGNA



COMUNE DI  
MUSEI



COMUNE DI  
VILLAMASSARGIA

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DI POTENZA DI PICCO PARI A 62.961,36 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 54.872,88 kW

Denominazione Impianto:

IMPIANTO MUSEI VILLAMASSARGIA

Ubicazione:

Comuni di Musei - Villamassargia

**ELABORATO**

**RELAZIONE TECNICA PREVENZIONE INCENDI**

**DOC\_R\_07**



CLEAN ENERGY NATURALLY

*Project - Commissioning - Consulting*

CEN SRL  
STRADA DI GUINZA GRANDE  
1 INT. 2 CAP 01014  
MONTALTO DI CASTRO (VT)

Scala: /

PROGETTO

Data:  
29/04/24

PRELIMINARE



DEFINITIVO



ESECUTIVO



**Il Richiedente:**

**CCEN MUSEI SRL**  
PIAZZA WALTHER VON VOGELWEIDE 8  
39100 BOLZANO  
KANZLEI ROEDL & PARTNER  
P. IVA: 0321820210

**Tecnici:**

Ing. Federico BONI - Iscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo A-754  
Prof. Giuseppe Scanu - Ordine dei Geologi della Sardegna n. 32  
Dottore Forestale Simone Puddu - Ordine Dei Dot Agr e For della Prov di Oristano n.147

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01					
02					
03					
04					

**Firma Produttore**

**Firme**



## Sommario

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVA APPLICABILE</b> .....	<b>2</b>
<b>3. INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
<b>4. CARATTERISTICHE SALIENTI IMPIANTO AGROVOLTAICO</b> .....	<b>5</b>
<b>5. DM 15 LUGLIO 2014 APPROVAZIONE DELLA REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER LA PROGETTAZIONE, L'INSTALLAZIONE E L'ESERCIZIO DELLE MACCHINE ELETTRICHE FISSE CON PRESENZA DI LIQUIDI ISOLANTI COMBUSTIBILI IN QUANTITÀ SUPERIORE AD 1 m<sup>3</sup></b> .....	<b>7</b>
5.1. CLASSIFICAZIONE "ART1-TITOLO 2 DM 15 LUGLIO 2014".....	7
5.2. ACCESSO ALL'AREA "ART2-TITOLO 2 DM 15 LUGLIO 2014" .....	8
5.3. SISTEMA DI CONTENIMENTO (ART. 3, TITOLO II, D.M. 15/07/14).....	11
5.4. RECINZIONE "ART.1-CAPO I-TITOLO II DM 15/07/14".....	11
5.5. DISTANZE DI SICUREZZA "ART.2.2-CAPO I-TITOLO II DM 15/07/14" .....	12
5.6. DISTANZE DI PROTEZIONE "ART.2.3-CAPO I-TITOLO II DM 15/07/14".....	12
5.7. LUOGHI SICURI .....	13
5.8. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE MACCHINE ELETTRICHE (Art. 5, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14).....	13
5.9. PROTEZIONI ELETTRICHE (Art. 6, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14) .....	15
5.10. ESERCIZIO E MANUTENZIONE (Art. 7, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14).....	15
5.11. MESSA IN SICUREZZA (Art. 8, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14) .....	16
5.12. SEGNALETICA DI SICUREZZA (Art. 9, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14) .....	16
5.13. ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO - PIANO DI EMERGENZA INTERNO (Art. 11, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14) .....	16
5.14. MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILI (Art. 2, Capo V, Titolo II, D.M. 15/07/14) .....	18
5.15. IMPIANTI DI RIVELAZIONE E DI SEGNALAZIONE ALLARME INCENDIO (Art. 4, Capo V, Titolo II, D.M. 15/07/14) .....	19
<b>6. DIVIETI E LIMITAZIONI</b> .....	<b>19</b>

## 1. PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di descrivere gli aspetti tecnici e tecnologici dell'impianto agrovoltaiico Musei e Villamassargia di prossima realizzazione nel territorio dei Comuni di Musei e Villamassargia (SU) e per il quale la richiesta di autorizzazione alla costruzione, di cui il presente documento ne è parte integrante, è stata avanzata dalla Società CCEN Musei S.r.l. con sede in piazza Walther Von Vogelweide n.8 Bolzano (BZ). In particolare, nel presente documento saranno analizzati gli aspetti relativi alla normativa di prevenzione incendi applicabile alla costruzione dell'opera suddetta.

In riferimento al D.P.R. 151/2011 l'impianto fotovoltaico in autorizzazione rientra nell'elenco delle attività soggette ai controlli da parte dei Vigili del Fuoco in quanto inquadrata al numero 48.1.B: "Macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiore a 1 m<sup>3</sup>".

## 2. NORMATIVA APPLICABILE

### *Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1° agosto 2011*

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.

### *Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 13061 del 06/10/2011*

Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi.

### *Decreto del Ministero dell'Interno del 20 dicembre 2012*

Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

### *UNI 10779.*

Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.

### *Decreto del Ministero dell'Interno del 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 decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.

### *DCPST/DD n. 252 dell'11 aprile 2014*

Decreto di modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.

### *Decreto del Ministero dell'Interno del 15 luglio 2014*

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m <sup>3</sup> .
<i>Decreto del Ministero dell'Interno del 16/02/2007</i> Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione
<i>Decreto del Ministero dell'Interno del 9/03/2007.</i> Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
<i>D.M. 30/11/1983.</i> Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi
<i>Decreto n. 37 del 22/1/2008.</i> Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quattredices, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici
<i>Decreto del Ministero dell'Interno del 7 gennaio 2005.</i> Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.
<i>Lettera Circolare del Ministero dell'Interno n. 4 del 1° Marzo 2002</i> Linee guida per la valutazione della sicurezza antincendio nei luoghi di lavoro ove siano presenti persone disabili.

### **3. INTRODUZIONE**

Come anticipato, l'impianto agrovoltaiico in progetto sarà realizzato nel territorio dei Comuni di Musei e Villamassargia in Provincia del Sud Sardegna. Tutti i terreni interessati sono a destinazione d'uso prettamente agricola e regolarmente censiti al catasto dei medesimi Comuni di riferimento.

L'elaborazione del design di impianto ha tenuto conto delle caratteristiche morfologiche e orografiche dei terreni disponibili e, pertanto, l'impianto, che complessivamente occupa una superficie di circa 875.701 m<sup>2</sup> (inclusa la fascia di mitigazione più esterna) è stato suddiviso su sei zone distinte ciascuna delle quali è stata suddivisa in aree separate tra loro. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle zone e delle aree che compongono l'impianto fotovoltaico con le relative superfici, utile, quella che include l'impianto vero e proprio fino alla fascia di mitigazione più esterna, e catastale, che rappresenta la superficie di proprietà che coincide con quella catastale.

ZONA DI IMPIANTO	AREA DI IMPIANTO	COMUNE	Sup. utile (m <sup>2</sup> )	Sup. cat (m <sup>2</sup> )
<b>MU.VI. 1</b>	MU.VI. 1.1	MUSEI (SU)	18.472	21.582
	MU.VI. 1.2		37.764	45.031
<b>MU.VI. 2</b>	MU.VI. 2	MUSEI (SU)	55.083	59.061
<b>MU.VI. 3</b>	MU.VI. 3.1	MUSEI (SU)	25.587	26.941
	MU.VI. 3.2		17.353	22.514
	MU.VI. 3.3		31.954	43.686
	MU.VI. 3.4		22.281	26.278
	MU.VI. 3.5		7.434	10.759
	MU.VI. 3.6		28.480	33.174
	MU.VI. 3.7		12.471	46.484
	MU.VI. 3.8		19.245	
	MU.VI. 3.9		42.586	45.768
	MU.VI. 3.10		9.203	10.885
MU.VI. 3.11	11.730	14.979		
<b>MU.VI. 4</b>	MU.VI. 4.1	VILLAMASSARGIA (SU)	195.430	221.389
	MU.VI. 4.2		19.210	29.949
	MU.VI. 4.3		2.797	4.428
	MU.VI. 4.4		24.837	29.038
	MU.VI. 4.5		21.779	24.675
<b>MU.VI. 5</b>	MU.VI. 5.1	MUSEI (SU)	16.131	20.225
	MU.VI. 5.2		13.273	14.305
	MU.VI. 5.3		49.607	56.580
<b>MU.VI. 6</b>	MU.VI. 6.1	MUSEI (SU)	25.267	28.187
	MU.VI. 6.2		35.845	40.630
	MU.VI. 6.3		9.495	19.188
	MU.VI. 6.4		57.010	84.917
	MU.VI. 6.5		65.377	74.415
<b>TOTALE</b>			<b>875.701</b>	<b>1.055.068</b>

Le aree di impianto sono collocate a distanze diverse rispetto al centro abitato del Comune di riferimento, in particolare, le zone ubicate all'interno del territorio di Musei hanno una distanza variabile che va dai 650 metri circa della zona sei a circa 2,3 km della zona uno. Per quanto riguarda invece la zona di impianto identificata quattro, l'unica ubicata nel territorio del Comune di Villamassargia, dista circa 2,5 km dal centro abitato in posizione nord rispetto ad esso.

L'impianto sarà connesso alla rete di trasmissione nazionale (grid connected) in modalità di cessione pura, pertanto, l'energia elettrica prodotta non sarà utilizzata in loco ma interamente immessa in rete, al netto dei consumi dei servizi ausiliari propedeutici al funzionamento e corretta gestione dell'intero sistema. Le opere di rete per la connessione prevedono, tra l'altro, la costruzione di una nuova Stazione Elettrica del Gestore di rete collegata in entra-esce alla linea 150kV della RTN denominata Iglesia2-Siliva e per la quale è stata individuata un'area nel Comune di Musei ad est dell'impianto fotovoltaico in oggetto.

Di seguito si riportano le coordinate di inquadramento geografico dell'intervento:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	Musei e Villamassargia
LATITUDINE NORD	39°17'38.33" - 39°17'43.72"
LONGITUDINE EST	8°40'46.65" - 8°37'9.20"
SUPERFICIE DISPONIBILE (m <sup>2</sup> )	1.055.068
SUPERFICIE UTILE (m <sup>2</sup> )	875.701



**Foto 1 – Individuazione delle zone interessate dal progetto**

#### **4. CARATTERISTICHE SALIENTI IMPIANTO AGROVOLTAICO**

I moduli fotovoltaici previsti in progetto hanno una potenza nominale pari a 660 W (@STC) e saranno installati “a terra” su strutture di fissaggio tipo tracker (inseguitore solare) mono-assiale Nord/Sud. I moduli ruoteranno attorno all’asse della struttura da Est a Ovest con un’angolazione massimo rispetto al piano campagna di  $\pm 55^\circ$  inseguendo la posizione del sole sull’orizzonte durante l’arco della giornata.

I moduli fotovoltaici scelti sono di tipo bifacciale in grado di captare sia la radiazione luminosa direttamente incidente sul fronte che quella riflessa sul retro, avranno dimensioni pari a (2.384 H x 1.303 L x 35 P) mm e sono composti da 132 celle (2x11x6) in silicio monocristallino sviluppate su tecnologia PERC (Passivated Emitter and Rear Cell), ovvero sottoposti a procedimento di passivazione dello strato posteriore delle celle. I moduli saranno collegati tra di loro in serie a formare stringhe di 28 unità, la lunghezza di stringa è stabilita in funzione delle caratteristiche del sistema

fotovoltaico in termini di tensione massima ammissibile e della potenza complessiva. Il numero di moduli totale di moduli previsto ammonta a 95.368 pezzi per una potenza picco di impianto pari a 62.961,36 kW.

Per la conversione della corrente continua, prodotta dai moduli fotovoltaici, in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione (rete elettrica nazionale), il design di impianto prevede l'utilizzo di string inverter, ovvero unità statiche di conversione della corrente DC/AC caratterizzate da potenze nominali contenute (qualche centinaio di kilowatt) e dotate di un sistema multi-MPPT. Le stringhe saranno collegate direttamente agli ingressi degli string inverter in modalità fuse less, ovvero in modo diretto senza l'installazione di alcun quadro di campo per il parallelo o il sezionamento.

Ciascun inverter sarà collocato in campo direttamente fissato alla struttura che sostiene i moduli fotovoltaici, complessivamente l'impianto fotovoltaico MU.VI. prevede l'installazione di 183 unità di conversione aventi potenza nominale pari a 300 kW ciascuno per un totale di 54.872,88 kW di potenza nominale di impianto.

DENOMINAZIONE IMPIANTO	Musei e Villamassargia
NUMERO MODULI	95.396
POTENZA DI PICCO DC (kW)	62.961,36
NUMERO INVERTER	183
POTENZA NOMINALE AC (kW)	54.872,88

La corrente in uscita da ciascun inverter sarà poi veicolata alle Power Station. Anch'esse dislocate direttamente in campo, trattasi di cabine di trasformazione AT/BT dove la tensione nominale di esercizio sarà elevata da 800 V, quella in uscita dagli inverter, a 36 kV, quella prevista dalla soluzione tecnica di connessione. Come specificato, le Power Station sono delle cabine di trasformazione AT/BT, di dimensioni 6.058 x 2.438 x 2.896 mm, dove al loro interno sono installati tutti gli apparati necessari al sezionamento e alla protezione degli apparati in campo. In particolare, ogni cabina è suddivisa in tre scomparti che prevedono l'installazione di un quadro di bassa tensione che raccoglie le uscite degli inverter e ne fa il parallelo, un trasformatore 0,8/36 kV e un quadro di media tensione per il sezionamento e protezione della linea AT.

Complessivamente si prevede l'installazione di 16 stazioni di trasformazione ciascuna delle quali ha al suo interno un trasformatore AT/BT 0,8/36 kV di potenza 3.750 Kva, o superiore, aventi un volume d'olio combustibile superiore a 1 m<sup>3</sup>.

Le uscite in alta tensione da ciascuna Power Station saranno tutte convogliate verso un ulteriore cabina, la Cabina Utente, all'interno della quale se ne potrà realizzare il parallelo ed avere in uscita dalla stessa un'unica linea AT da gestire. Di fatto, la Cabina Utente rappresenta l'interfaccia del campo fotovoltaico con l'esterno e poichè l'impianto è suddiviso su 6 zone distinte si prevede di installare tre Cabine Utente in totale. Le uscite delle Cabine Utente n.2 e n.3 saranno collegate alla cabina n.1 e da questa l'energia prodotta dall'intero campo sarà veicolata verso la nuova SE di Terna. Le Cabine Utente prevedono anche una sezione per l'installazione degli apparati di

protezione, trasformazione e sezionamento dedicata esclusivamente ai servizi ausiliari di campo, necessari al corretto e quotidiano esercizio dell'impianto. Tali cabine non sono presenti macchine elettriche aventi caratteristiche tali da rientrare nell'elenco delle attività previsto dal D.P.R. 151/2011.

L'impianto agrovoltaiico prevede di riservare una superficie di terreno all'interno dell'area 3.4 al sistema di accumulo dell'energia che si inserisce nel presente sviluppo come opera implementale e che troverà sicuramente realizzazione nel presente sviluppo. Si ritiene perciò opportuno inserire all'interno della presente valutazione anche il sistema in questione che, almeno in questa fase preliminare prevede l'installazione 6 container batterie e 4 container di trasformazione AT/BT (power station di accumulo) per un totale di circa 12 MWh come capacità di accumulo e circa 12 MW di potenza elettrica. Come per le power station di impianto anche le 4 power station di trasformazione AT/BT dedicate al sistema di accumulo prevedono l'installazione di macchine elettriche della potenza pari a circa 3.750 kVA aventi un volume di olio combustibile superiore a 1 m<sup>3</sup>.

DENOMINAZIONE IMPIANTO	<b>Musei e Villamassargia</b>
TRASFORMATORI 3.750 kVA	16
TRASFORMATORI 3.750 kVA (sistema di accumulo)	4

La presente relazione ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio per le attività 48.1.B sopraindicate.

## ***5. DM 15 LUGLIO 2014 APPROVAZIONE DELLA REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER LA PROGETTAZIONE, L'INSTALLAZIONE E L'ESERCIZIO DELLE MACCHINE ELETTRICHE FISSE CON PRESENZA DI LIQUIDI ISOLANTI COMBUSTIBILI IN QUANTITÀ SUPERIORE AD 1 m<sup>3</sup>***

### ***5.1. CLASSIFICAZIONE "ART1-TITOLO 2 DM 15 LUGLIO 2014"***

Ciascuna macchina elettrica prevista all'interno del campo fotovoltaico ha un volume di olio combustibile isolante pari a 2.280 lt (circa 2.000 kg), pertanto, considerando la totalità delle 20 macchine elettriche il volume complessivamente presente è pari a  $20 \times 2.280 = 45.600$  lt per un peso complessivo di circa 40.000 kg.

Ai fini della classificazione delle installazioni delle macchine elettriche, quelle presenti all'interno del campo fotovoltaico sono inquadrare nella categoria con capacità complessiva di olio isolante infiammabile compresa tra 2.000 lt. e 20.000 lt.

Ciascuna power station sarà realizzata in configurazione shelterizzata 6.058x2.438x2.896 mm e posizionata all'aperto direttamente in campo in un'area, ovviamente, non urbanizzata.

Tipo di macchine elettriche	Tipo di installazioni	Classificazioni delle installazioni	Descrizione

Trasf. in olio 0,8/36kV 3.750 kVA	All'aperto	Tipo B1	Impianto fotovoltaico di potenza picco complessiva pari a 62.961,36 kW realizzato con l'installazione di 20 (16+4) power station con trasformatore in olio AT/BT di potenza 3.750 kVA ciascuna.  Le 20 power station afferiscono tramite collegamenti elettrici ad anello o radiali a una cabina di consegna per il collegamento alla rete di trasmissione RTN.
---	------------	---------	---

Pertanto, le macchine elettriche con liquido isolante combustibile dell'impianto fotovoltaico sono da considerare installazioni fisse distinte.

## **5.2. ACCESSO ALL'AREA "ART2-TITOLO 2 DM 15 LUGLIO 2014"**

Come specificato l'impianto agrovoltaiico Musei e Villamassargia insiste su sei zone distinte e separate occupando una superficie complessiva di 875.701 m<sup>2</sup>.

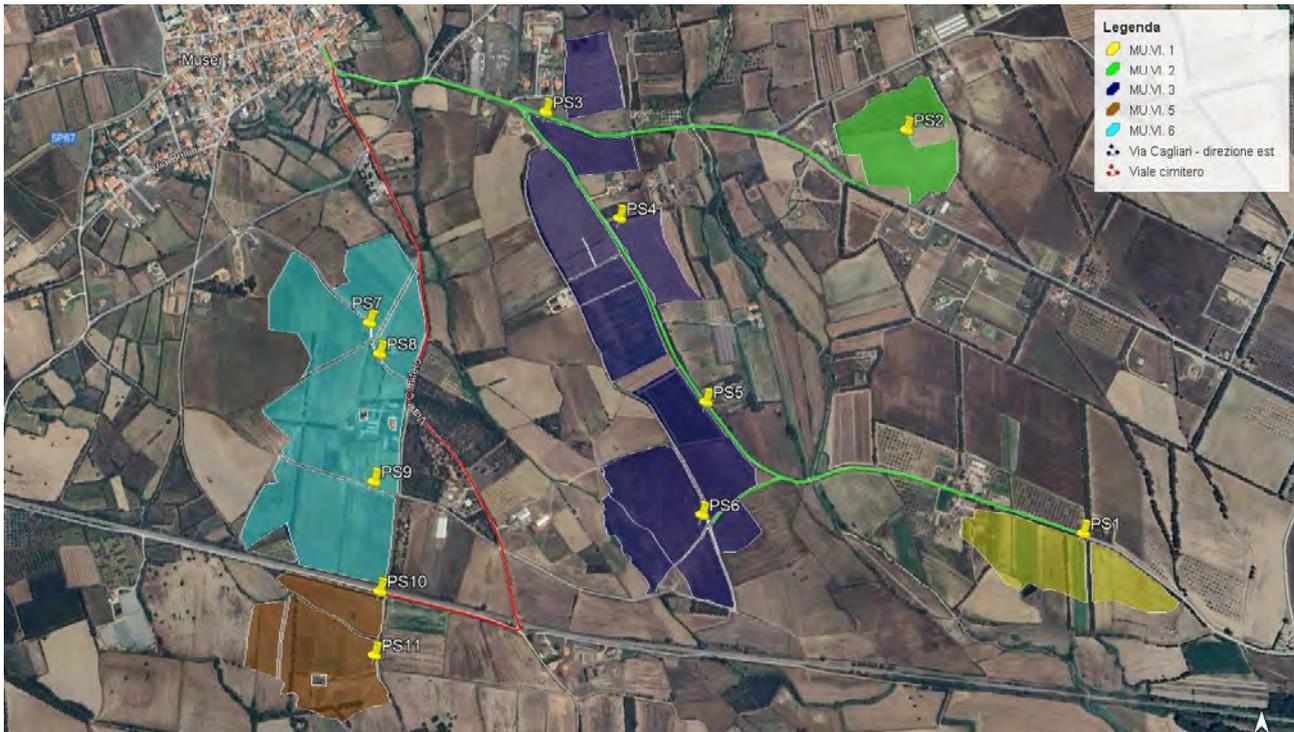
In riferimento al Comune di Musei le aree di impianto identificate nella zona 5 e 6 sono raggiungibili percorrendo la Viale cimitero ma mentre la zona 6 è posizionata ad una distanza dal centro abitato di circa 700 metri, per raggiungere la zona 5 occorre proseguire Viale cimitero e oltrepassare la ferrovia in corrispondenza del passaggio a livello e voltare a destra per una distanza complessiva dal centro abitato di Musei di poco superiore a 2 km.

Le aree di impianto della zona 1, 2 e 3 sono raggiungibili dal centro del paese percorrendo Via Cagliari in direzione degli impianti sportivi (direzione est) e distano dal centro abitato mediamente 1,5 km.

Le strade di accesso alle zone indicate sono strade comunali (locali) secondarie a basso volume di traffico e risultano perfettamente percorribili senza alcun ostacolo o impedimento, la larghezza della carreggiata è di circa 4 metri.

La foto satellitare di seguito riportata evidenzia le zone di impianto appena descritte dove è stato aggiunto il posizionamento delle Power Station (PS) all'interno delle quali sono installate le macchine elettriche (trasformatori in olio) oggetto della presente valutazione.

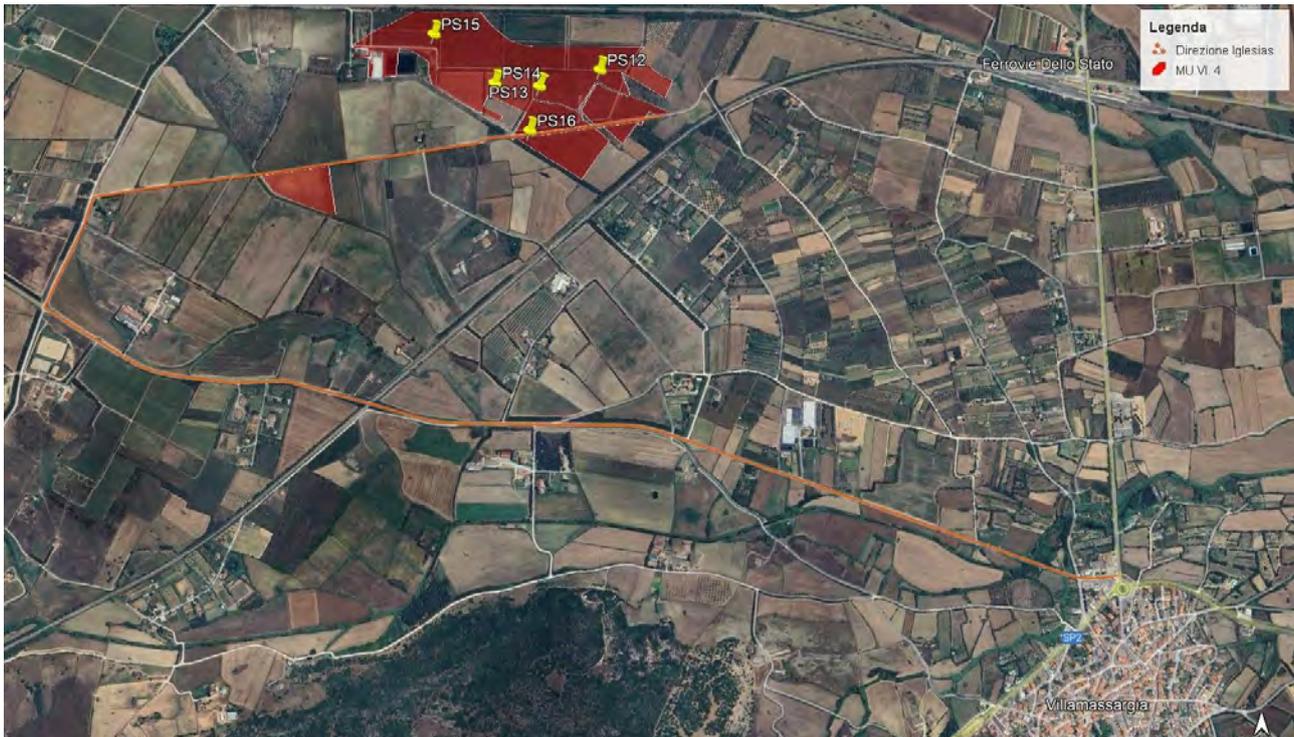
In corrispondenza della Power Station n.4 sono ubicati tutti gli apparati del sistema di accumulo incluse le ulteriori 4 macchine elettriche che portano il totale presente in impianto a 20 unità.



**Foto 2 – Zone 1/2/3/5/6 accesso e Power Station**

In riferimento al Comune di Villamassargia le aree di impianto identificate nella zona 4 sono raggiungibili dal centro abitato percorrendo la strada principale di collegamento con il paese di Iglesias (direzione ovest) per poi voltare a destra su una strada secondaria, la distanza complessiva del percorso individuato è di circa 6 km dal centro di Villamassargia. Inoltre, il percorso è stato selezionato per le caratteristiche della carreggiata che consentono il transito dei mezzi di soccorso.

Di seguito si riporta un'immagine in cui si evidenzia l'ubicazione delle aree di impianto, con indicazioni dell'ubicazione delle Power Station (PS), che il percorso di accesso alle aree dal centro.



**Foto 2 – Zona 4 accesso e Power Station**

I requisiti minimi previsti dalla normativa di prevenzione incendi prevedono che per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, gli accessi alle aree dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche:

- larghezza: 3,50 m;
- altezza libera: 4 m;
- raggio di volta: 13 m;
- pendenza: non superiore al 10 %;
- resistenza al carico: almeno 20 t (8 asse anteriore e 12 asse posteriore; passo 4 m);

Per l'accesso alle singole aree di impianto si provvederà al posizionamento di un cancello carrabile di larghezza pari a 6 m tale quindi da consentire una facile accessibilità ai mezzi di soccorso. I cancelli saranno realizzati in profilati di acciaio e provvisti di serratura di sicurezza, in modo da prevenire accessi non autorizzati, e saranno dotati di un sistema di allarme collegato con la control room interna al campo e in remoto con postazione di sorveglianza di sicurezza in modo da consentire una facile accesso in caso di pericolo.

Il sistema di viabilità interno al campo si sviluppa perimetralmente all'area di installazione con opportuni raccordi est-ovest che consentano un veloce raggiungimento di tutte le zone di impianto senza dover necessariamente percorrere l'intero perimetro. Le strade interne avranno una larghezza di 3 m e saranno realizzate con un pacchetto stradale di 50 cm che prevede misto di cava di granulometria grossa (0/120mm) alla base e via via sempre più fine verso la superficie. Le strade, e i piazzali, interni saranno opportunamente compattati al fine di renderli idonei ai carichi prescritti dalla normativa così come per la loro pendenza non eccederà in alcun punto il valore prescritto del 10%.

### 5.3. SISTEMA DI CONTENIMENTO (ART. 3, TITOLO II, D.M. 15/07/14)

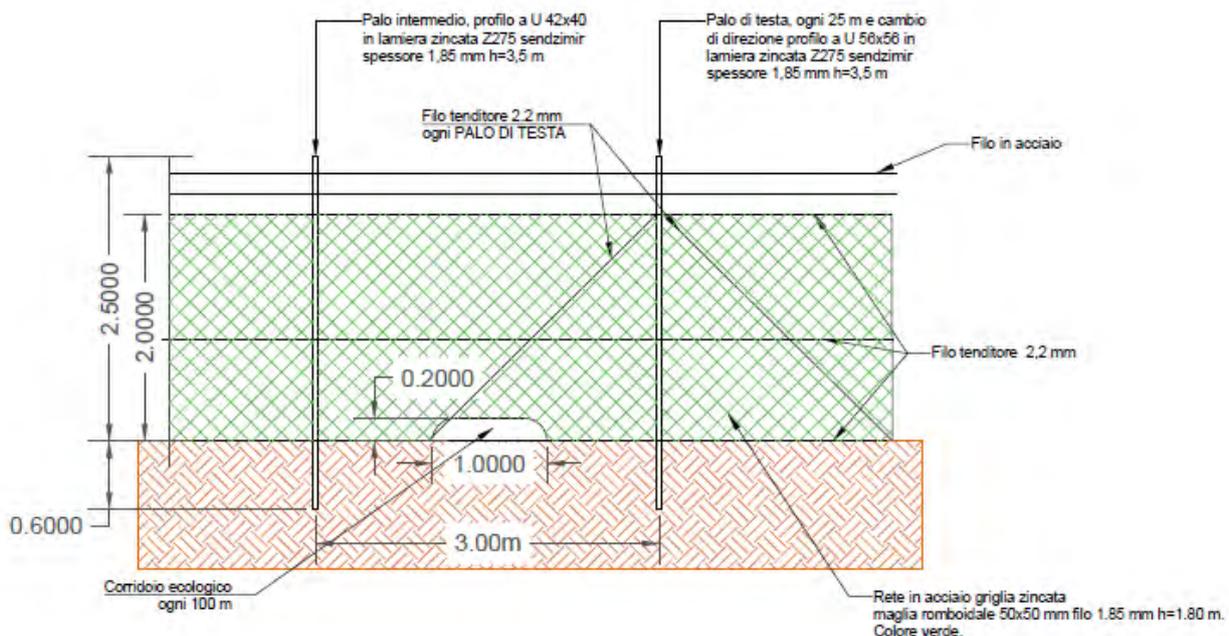
Tutte le power station che saranno installate all'interno del campo fotovoltaico saranno dotate di una vasca di raccolta a tenuta e impermeabile, dotata di sfioratore, per il contenimento dell'olio isolante del trasformatore AT/BT in caso di rotture o perdite. La vasca di raccolta sarà in grado di contenere un volume d'olio pari al 120% di quello contenuto nella macchina elettrica (Norma CEI EN 61936-1).

### 5.4. RECINZIONE "ART.1-CAPO I-TITOLO II DM 15/07/14"

Entrambe le aree di impianto saranno completamente recintate e rese inaccessibili agli estranei mediante apposita recinzione perimetrale. Tale recinzione sarà realizzata con rete metallica rombata plastificata a maglia larga 50x50 mm, filo 1,85 mm e altezza pari a 2 m e sarà sormontata da una doppia fila di filo in acciaio. L'altezza complessiva del pacchetto di recinzione sarà di poco inferiore ai 2,5 m. Il sostegno e la robustezza della recinzione sarà garantita da pali in acciaio zincato a U (42x40mm) di spessore 1,5 mm e altezza 3,5 m che verranno infissi direttamente nel suolo ad una profondità di circa 60 cm. Si provvederà, altresì, alla realizzazione di corridoi ecologici ogni 100 m per consentire il passaggio di fauna selvatica di piccola taglia, tali corridoi ecologici sono dei veri e propri fori realizzati nella recinzione a filo del terreno aventi larghezza di 1 m e altezza di 20 cm.

Come già specificato l'impianto agrovoltaiico Musei e Villamassargia è suddiviso su sei zone distinte, pertanto, il perimetro complessivo di tutte le recinzioni risulta essere di circa 21.240 m.

Le caratteristiche tecniche e costruttive della recinzione prevista a protezione dell'impianto risultano essere superiori alla prescrizione introdotta dall'art. 1 capo I titolo II del DM 15 luglio 2014 che impone un'altezza minima per la recinzione perimetrale di 1,8 m.



## 5.5. DISTANZE DI SICUREZZA "ART.2.2-CAPO I-TITOLO II DM 15/07/14"

Le macchine elettriche installate all'aperto devono essere posizionate in modo tale che l'eventuale incendio di una di esse non costituisca pericolo per le altre installazioni e o fabbricati posti nelle vicinanze. A tal fine le installazioni debbono rispettare le distanze di sicurezza indicate nel Decreto Ministeriale 15 Luglio 2014.

Poichè le macchine elettriche considerate saranno posizionate all'esterno, direttamente in campo, perciò i valori da rispettare per la distanza minima di sicurezza sono quelli di seguito indicati

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

Per l'intera installazione, sulle diverse aree di impianto, considerando il caso peggiore la distanza minima tra le stazioni di campo, ovvero con altra macchina elettrica, è rappresentato dal sistema di accumulo (che è opzionale in questa fase) ed è pari proprio a 10 m. Questo perchè il sistema di accumulo viene posizionato in una zona delimitata e ben delineata dell'impianto, se considerassimo invece le power station deputate al funzionamento proprio dell'impianto la distanza risulta essere ben superiore a quella considerata per il sistema di accumulo.

La distanza invece della suddetta power station del sistema di accumulo con l'edificio servizi (control room) o la cabina utente è pari a 75 m.

## 5.6. DISTANZE DI PROTEZIONE "ART.2.3-CAPO I-TITOLO II DM 15/07/14"

In virtù di quanto previsto dalla normativa, devono essere osservate le seguenti distanze minime di protezione come riportato nella tabella 3 che segue:

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

La minima distanza delle macchine elettriche dalla recinzione di impianto risulta essere pari a 5 m, ben al di sopra di quanto prescritto dalla normativa e riportato nella tabella.

## 5.7. LUOGHI SICURI

Descrizione	Riferimento edificio	Tipologia
Luogo sicuro n.1	Power Station 1	spazio scoperto
Luogo sicuro n.2	Power Station 2	spazio scoperto
Luogo sicuro n.3	Power Station 3	spazio scoperto
Luogo sicuro n.4	Power Station 4	spazio scoperto
Luogo sicuro n.5	Power Station 5	spazio scoperto
Luogo sicuro n.6	Power Station 6	spazio scoperto
Luogo sicuro n.7	Power Station 7	spazio scoperto
Luogo sicuro n.8	Power Station 8	spazio scoperto
Luogo sicuro n.9	Power Station 9	spazio scoperto
Luogo sicuro n.10	Power Station 10	spazio scoperto
Luogo sicuro n.11	Power Station 11	spazio scoperto
Luogo sicuro n.12	Power Station 12	spazio scoperto
Luogo sicuro n.13	Power Station 13	spazio scoperto
Luogo sicuro n.14	Power Station 14	spazio scoperto
Luogo sicuro n.15	Power Station 15	spazio scoperto
Luogo sicuro n.16	Power Station 16	spazio scoperto
Luogo sicuro n.17	Power Station 17	spazio scoperto
Luogo sicuro n.18	Power Station 18	spazio scoperto
Luogo sicuro n.19	Power Station 19	spazio scoperto
Luogo sicuro n.20	Power Station 20	spazio scoperto

## 5.8. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE MACCHINE ELETTRICHE (Art. 5, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14)

Le power station sono composte da un box container di dimensioni 6.058 x 2.438 x 2.896 mm, ospitanti tutti gli apparati di gestione dell'energia proveniente del generatore fotovoltaico compreso il trasformatore AT/BT, tali stazioni rappresentano dei sistemi completi per centrali fotovoltaiche. Le stazioni di trasformazione includono tutti i componenti necessari per immettere nella rete di media tensione l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e sono prodotti idonei esclusivamente all'impiego in ambienti esterni.

Le power station sono dotate di un trasformatore AT/BT di potenza nominale pari a 3.750 kVA che adatta la tensione d'uscita degli inverter presenti in campo al valore nominale della rete (secondo le

indicazioni riportate nella soluzione tecnica minima generale) e rappresenta quindi l'anello di congiunzione tra gli inverter e la rete del distributore.

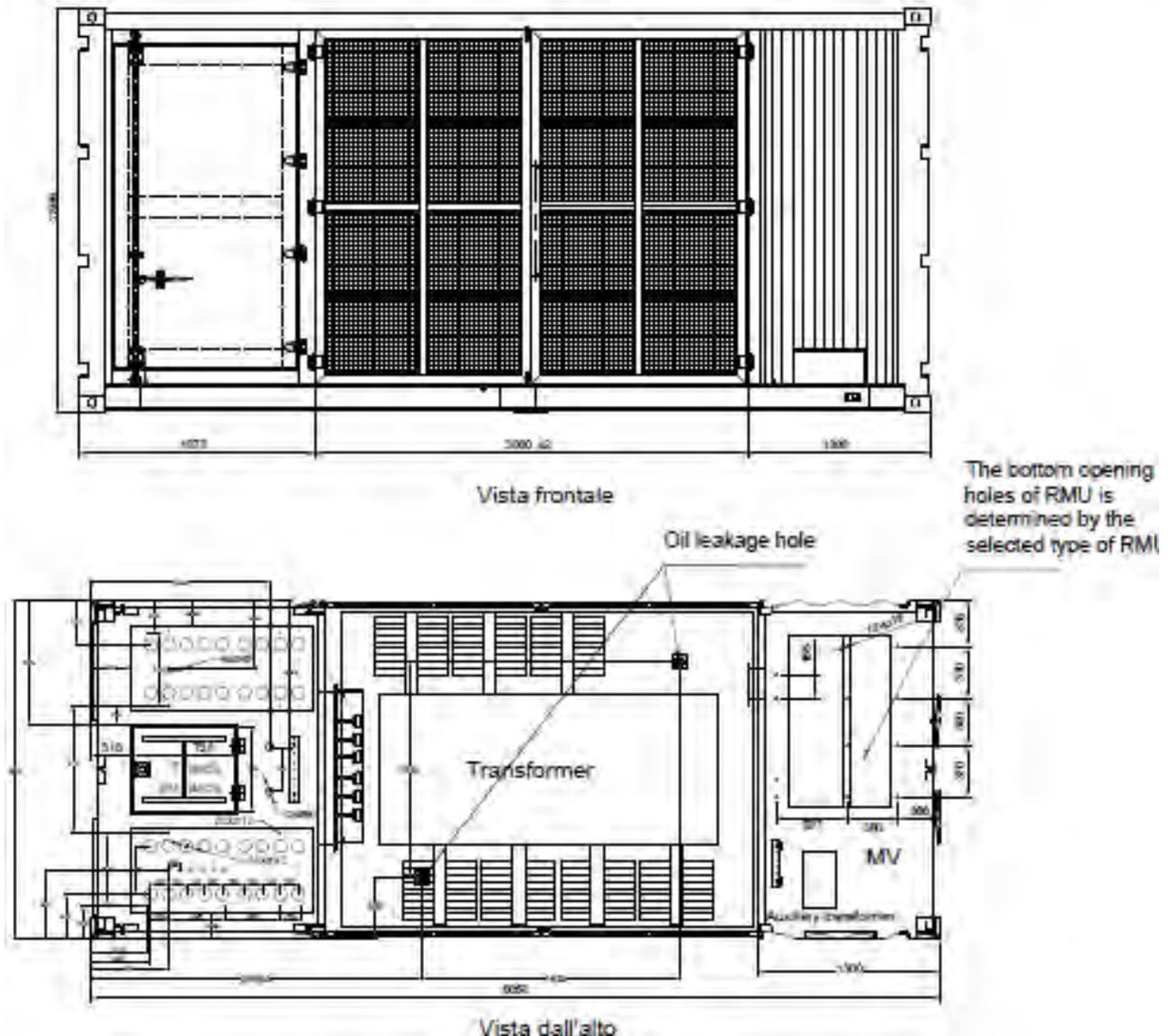
Il trasformatore AT/BT utilizzato in tutte le power station è del tipo in olio ovvero il circuito magnetico e gli avvolgimenti primario e secondario sono immersi in un liquido isolante di tipo minerale. Al fine di evitare sversamenti di liquido all'esterno degli apparati, con conseguenti problemi di contaminazione che ne potrebbero derivare, tutti i trasformatori saranno dotati di una vasca di raccolta dell'olio integrata all'interno della quale potrà defluire il liquido in caso di guasto o danno all'apparecchiatura. Inoltre, allo scopo di prevenire il riempimento della vasca di raccolta dei trasformatori, tutte le stazioni di trasformazione saranno dotate di un'ulteriore vasca di raccolta integrata nel fondo della struttura stessa e rappresenta di fatto un sistema di raccolta ridondante al primo (integrato nel trasformatore AT/BT). In caso di riempimento della vasca di raccolta olio del trasformatore, il liquido potrà defluire attraverso un troppopieno nella vasca di raccolta della sottostruttura del container della stazione di trasformazione evitando sversamenti nell'ambiente circostante.

Nel caso in cui, durante il funzionamento normale, l'acqua piovana penetrasse all'interno della struttura, defluirebbe attraverso il filtro dell'olio montato. Se il trasformatore AT perdesse, l'olio defluirebbe nella vasca di raccolta olio integrata e quindi nel filtro dell'olio, il granulato del filtro dell'olio reagirà impedendo la dispersione dell'olio nell'ambiente. Il filtro dell'olio è costituito da curva, rubinetto di chiusura e filtro. In caso di guasto, l'olio nella vasca di raccolta, direttamente sotto il trasformatore AT può essere rimosso rimuovendo il separatore d'olio dalla valvola di scarico dell'olio. Per poter eliminare l'olio dalla vasca di raccolta olio della sottostruttura è necessaria una pompa di aspirazione dell'olio.

Tutte le macchine sono esercite alla temperatura massima interna di 65°C.

L'olio minerale isolante contenuto nelle apparecchiature è un olio minerale raffinato e desolfato, ha una temperatura di combustione di 300 °C, un punto di infiammabilità compreso tra un minimo di 143 °C ed un massimo di 185 °C. Le stazioni di trasformazione di campo sono dotate di un interruttore di arresto rapido esterno al container che consente di disattivare l'impianto di distribuzione AT in caso di emergenza.

Di seguito si riporta un immagine tipo con la disposizione delle apparecchiature e la dimensione della macchina elettrica.



### **5.9. PROTEZIONI ELETTRICHE (Art. 6, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14)**

Gli impianti elettrici a cui sono connessi le macchine elettriche saranno dotati di adeguati dispositivi di protezione contro il sovraccarico, il cortocircuito ed il guasto a terra con apertura automatica dei rispettivi circuiti di alimentazione.

I trasformatori delle power station saranno protetti elettricamente con protezioni contro il sovraccarico, il cortocircuito ed il guasto a terra, saranno dotati di un dispositivo di controllo ermetico del trasformatore AT/BT, dalla formazione anomala di gas all'interno, allarme per minimo livello olio, relé di protezione di massima temperatura per determinare la disalimentazione al superamento dei limiti.

### **5.10. ESERCIZIO E MANUTENZIONE (Art. 7, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14)**

L'esercizio e la manutenzione delle macchine elettriche e degli impianti saranno effettuati secondo quanto prescritto dalla normativa tecnica applicabile, nei manuali d'uso e manutenzione dei

costruttori delle macchine e dei relativi dispositivi di protezione e secondo le procedure riportate nei manuali di sistema forniti dal costruttore.

Le attività di controllo periodico e gli interventi di manutenzione delle macchine elettriche saranno eseguiti da personale e/o da Imprese abilitate e qualificate, al fine di garantire il loro corretto e sicuro funzionamento.

Tutte le operazioni di controllo periodico e gli interventi di manutenzione delle macchine elettriche saranno registrati e certificati nel sistema di controllo e tenuti a disposizione delle autorità di controllo e del Comando dei VV.F.

### ***5.11. MESSA IN SICUREZZA (Art. 8, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14)***

---

In caso di incendio o di emergenza, al fine di consentire ai soccorritori di intervenire in sicurezza, il titolare dell'attività mediante la sua struttura, renderà reperibile e disponibile personale tecnico operativo, direttamente in loco o in remoto, che, all'occorrenza, provvederà al sezionamento e messa in sicurezza della parte di impianto fotovoltaico interessata dall'evento (messa fuori tensione) come previsto dalle procedure.

Sarà indicato sul cartello di riferimento impianto esposto all'ingresso del sito il nominativo e relativo recapito telefonico del responsabile dell'attività, in modo che possa essere facilmente contattato dal personale dei VV.F. in caso di emergenza.

### ***5.12. SEGNALETICA DI SICUREZZA (Art. 9, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14)***

---

Nell'impianto fotovoltaico sarà posizionata apposita segnaletica di sicurezza conforme al D.Lgs. 09/04/08, n.81. In particolare, verrà apposta ad indicazione dei percorsi d'esodo, delle uscite di sicurezza e dell'ubicazione dei mezzi mobili di estinzione incendi; cartelli di pericolo e divieto di accesso sono posti sull'accesso e sulla recinzione perimetrale dell'impianto fotovoltaico.

In corrispondenza del punto di accesso al sito verrà indicato, sul cartello di riferimento impianto, il divieto di accesso e intervento ai mezzi ed alle squadre di soccorso senza il preventivo avvertimento del personale tecnico del titolare dell'attività.

### ***5.13. ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO - PIANO DI EMERGENZA INTERNO (Art. 11, Capo II, Titolo I, D.M. 15/07/14)***

---

In conformità alla Sezione VI, Capo III, Titolo I, del D.Lgs. 09/04/08 n. 81, al D.M. 10/03/98 ed alle procedure interne, sarà predisposto e tenuto aggiornato un piano di sicurezza antincendio e di emergenza interno. All'interno del documento saranno riportate le indicazioni circa le azioni che il personale addetto dovrà mettere in atto in caso di incendio e di emergenza, i controlli, gli interventi manutentivi e gli accorgimenti per prevenire gli incendi.

Saranno altresì riportate le procedure per l'evacuazione delle aree che devono essere attuate dal personale e dalle persone presenti in caso di incendio e di emergenza; le disposizioni per chiedere l'intervento dei vigili del fuoco, e degli altri servizi di soccorso, e per fornire le necessarie informazioni al loro arrivo; i controlli periodici sui locali e gli impianti finalizzati ad accertare l'efficienza delle misure

di sicurezza antincendio; il livello di informazione, formazione e addestramento degli addetti in caso di incendio e di emergenza.

In particolare, le procedure interne in caso di emergenza saranno descritte nella documentazione del proprio Sistema di Gestione delle Emergenze.

Nella control room sarà collocata in vista la planimetria dell'attività nella quale saranno riportati:

- le caratteristiche distributive dell'attività, l'indicazione delle parti/macchine dell'impianto fotovoltaico, con particolare riferimento alle vie di uscita;
- il tipo e l'ubicazione delle attrezzature ed impianti di estinzione incendi;
- i dispositivi di arresto/esclusione degli impianti elettrici.

Presso la control room faranno capo tutte le segnalazioni di allarme e saranno disponibili il piano di emergenza e la planimetria dell'impianto fotovoltaico utile per le squadre di soccorso.

Il personale tecnico addetto all'attività riceverà una adeguata informazione e formazione sui rischi di incendio legati all'attività ed alle specifiche mansioni svolte, sulle misure di prevenzione e protezione adottate per ridurre tali rischi, sull'ubicazione delle vie di uscita, sulle procedure da adottare in caso di incendio e di emergenza (comportamento da attuare in caso di incendio e di emergenza, procedure di evacuazione, modalità di chiamata dei servizi di soccorso), sul nominativo degli addetti incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze.

Gli addetti incaricati della prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, riceveranno una specifica formazione antincendio secondo le modalità ed i contenuti minimi di cui all'allegato IX al D.M. 10/03/98.

Tutte le misure di protezione, le attrezzature e gli impianti, finalizzati alla sicurezza antincendio, saranno oggetto di sorveglianza, controlli periodici ed interventi manutentivi effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle norme di buona tecnica o, in assenza di dette norme di buona tecnica, delle istruzioni fornite dal fabbricante e/o dall'installatore.

Pertanto, sarà predisposto ed aggiornato un apposito registro presente in control room, da tenere a disposizione delle autorità di controllo e del Comando dei VV.F., dove sono registrati tutti i controlli periodici e gli interventi di manutenzione, secondo la normativa vigente o le norme di buona tecnica, in modo da garantire la completa e corretta funzionalità delle attrezzature, degli impianti e degli apprestamenti di protezione antincendio, quali: estintori portatili e carrellati, sistema di vie di uscita e segnaletica di sicurezza.

Il titolare dell'attività, o persona da questi delegata, provvede a:

- verificare periodicamente il corretto funzionamento del sistema di vie di uscita e delle porte;
- verificare che le vie di uscita siano sgombre da qualsiasi materiale;
- mantenere in efficienza i mezzi e gli impianti di estinzione incendi facendo eseguire a ditta specializzata le verifiche e le prove semestrali secondo le norme tecniche vigenti;
- mantenere in efficienza gli impianti e le macchine elettriche ed i relativi dispositivi di sicurezza secondo quanto prescritto dalla normativa tecnica applicabile, nei manuali d'uso e manutenzione dei costruttori delle macchine e dei relativi dispositivi di protezione;
- controllare periodicamente: la disponibilità dei mezzi antincendio, eventuali danneggiamenti della segnaletica di sicurezza e di emergenza;

- far rispettare il divieto di fumare nei luoghi ove previsto per motivi di sicurezza;
- far rispettare il divieto di deposito o utilizzo di recipienti contenenti gas compressi o liquefatti e di liquidi infiammabili o facilmente combustibili o sostanze che possono comunque emettere vapori o gas infiammabili;
- far rispettare i divieti e limitazioni indicati e le misure e provvedimenti necessari ad eliminare o ridurre i rischi di incendio in conseguenza della valutazione dei rischi di incendio di cui al D.Lgs. 09/04/08 n. 81.

L'attività è provvista di un sistema organizzato di vie di uscita per il deflusso rapido e ordinato degli occupanti dell'edificio di controllo verso l'esterno.

#### **5.14. MEZZI DI ESTINZIONE PORTATILI (Art. 2, Capo V, Titolo II, D.M. 15/07/14)**

In considerazione del tipo di attività, delle macchine e degli impianti installati, delle caratteristiche costruttive del produttore, delle dimensioni ed articolazione delle stazioni di trasformazione ed il massimo affollamento previsto di 20 persone (per brevi periodi nell'arco dell'anno, circa 1600 ore) e considerato inoltre che:

- i materiali presenti sono combustibili,
- nelle attività è vietato l'utilizzo di sostanze infiammabili o di fiamme libere,
- non sono depositate o manipolate sostanze chimiche che possono produrre reazioni pericolose,
- gli impianti, compresi le misure di sicurezza applicabili, sono realizzati in conformità alla normativa vigente al momento dell'installazione/realizzazione,
- le uscite d'emergenza immettono direttamente all'esterno e pertanto non esistono difficoltà di evacuazione dai locali dell'edificio servizi (control room e cabina di connessione),
- le stazioni di trasformazione di campo prevedono l'accesso e le lavorazioni sono previste sia dall'esterno che dall'interno,
- la probabilità di esposizione delle persone all'incendio è limitata,
- la propagazione dell'incendio nella fase iniziale è limitata,
- le macchine elettriche sono poste all'aperto,
- con riferimento anche al punto 1.4.4 dell'Allegato I ed all'Allegato IX al D.M. 10/03/98, il livello di rischio di incendio dell'attività può essere classificato come "rischio di incendio medio".

In conformità all'Art. 2, Capo V, Titolo II del D.M. 15/07/14, i locali e gli impianti dell'attività saranno dotati di estintori portatili, dislocati nei locali dell'edificio servizi ed in prossimità delle uscite, e di estintori carrellati dislocati in prossimità delle power station di campo; il personale tecnico che lavora nell'impianto fotovoltaico avrà in dotazione sui propri mezzi ulteriori estintori portatili.

Tutti gli estintori sono in posizione facilmente accessibile e visibile, segnalata da appositi cartelli. Gli estintori posti nell'edificio servizi, in conformità al punto 5.2 dell'Allegato V al D.M. 10/03/98, sono del tipo a polvere o CO<sub>2</sub> rispettivamente da 6 kg o 5 kg, con capacità estinguente non inferiore a 21A, 113B, C, ed a 113B, C, con omologazione del prototipo da parte del Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. 07/01/05, in modo che ogni estintore protegga una superficie massima di 100 mq (per rischio di incendio medio) e la distanza che una persona deve percorrere per utilizzarli non sia superiore a 30 m.

Le power station di campo, installate all'esterno, saranno protette da un estintore carrellato a polvere con capacità nominale di 50 kg e con capacità estinguente non inferiore a A, B1, C, con approvazione di tipo da parte del Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. 06/03/92, in modo che la distanza che una persona deve percorrere per utilizzarlo non sia superiore a 30 m. Appositi cartelli segnalatori ne faciliteranno l'individuazione, anche a distanza.

### **5.15. IMPIANTI DI RIVELAZIONE E DI SEGNALAZIONE ALLARME INCENDIO (Art. 4, Capo V, Titolo II, D.M. 15/07/14)**

Per l'impianto fotovoltaico non è previsto un presidio permanente all'interno dell'area di impianto, inoltre, tutte le macchine elettriche saranno installate all'esterno e classificate Tipo B1 ovvero "Area non urbanizzata con macchine elettriche contenenti liquido isolante combustibile con volume compreso tra 2000 lt e 20000 lt), pertanto, non sono richiesti sistemi fissi automatici di rivelazione ed allarme incendio.

## **6. DIVIETI E LIMITAZIONI**

Nelle aree dell'impianto fotovoltaico sarà vietato immagazzinare sostanze infiammabili o facilmente combustibili o che possano, per loro vicinanza, reagire tra loro provocando incendi e/o esplosioni, l'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore, di apparecchiature a gas e fumare. Sarà vietato, inoltre, effettuare travasi di sostanze infiammabili e depositare prodotti infiammabili. Nelle aree dell'impianto, è vietato immagazzinarvi, neanche in via temporanea, prodotti, materiali, apparecchiature, attrezzature, ecc., e le aree saranno tenute costantemente libere da materiali combustibili, sostanze infiammabili o rifiuti (rif. punti 2.9, 2.10 Allegato II al D.M. 10/03/98).

Lungo le vie di uscita sarà vietata l'installazione di attrezzature che possano costituire pericoli potenziali di incendio o ostruzione delle stesse (p.e. depositi temporanei di arredi, deposito di rifiuti, ecc.). Le aree esterne saranno sottoposte a regolare, sistematica e periodica pulizia compreso il taglio periodico della vegetazione.