



MARZO 2024

ECENERGY SOLAR PARK 1 S.R.L.
IMPIANTO AGRIVOLTAICO COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 51,86 MW

COMUNE DI ZERFALIU (OR)

Montagna

**PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO**

Relazione inquinamento luminoso

Progettista

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Coordinamento

Corrado Pluchino

Paola Scaccabarozzi

Marco Corrà

Codice elaborato

3016_5461_SV_VIA_R19_Rev0_Relazione inquinamento luminoso

Memorandum delle revisioni

| Cod. Documento | Data | Tipo revisione | Redatto | Verificato | Approvato |
|--|-------------|-----------------------|----------------|-------------------|------------------|
| 3016_5461_SV_VIA_R03_Rev0_Relazione descrittiva generale | 03/2024 | Prima emissione | GdL | PSc | L.Conti |

Gruppo di lavoro

| Nome e cognome | Ruolo nel gruppo di lavoro | N° ordine |
|-----------------------|---|-----------------------------------|
| Laura Maria Conti | Progettista | Ordine Ing. Pavia 1726 |
| Corrado Pluchino | Responsabile Tecnico Operativo | Ord. Ing. Milano A27174 |
| Riccardo Festante | Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni | Tecnico acustico/ambientale n. 71 |
| Paola Scaccabarozzi | Project Manager | |
| Marco Corrà | Coordinamento ambientale -Architetto | |
| Fabio Lassini | Ingegnere Idraulico | Ordine Ing. Milano A29719 |
| Mauro Aires | Ingegnere strutturista | Ordine Ing. Torino 9583J |
| Sergio Alifano | Architetto | |
| Andrea Delussu | Ingegnere Elettrico | |
| Luca Morelli | Ingegnere Ambientale | |
| Raffaella Bertolini | Naturalista | |
| Graziella Cusmano | Architetto | |
| Matthew Piscedda | Perito Elettrotecnico | |
| Vincenzo Ferrante | Ingegnere strutturista | |
| Daniele Moncecchi | Ingegnere Ambientale | Ordine Ing. Sondrio A986 |

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





| Nome e cognome | Ruolo nel gruppo di lavoro | N° ordine |
|-----------------------|---|--|
| Elisa Reposo | Ingegnere Ambientale | |
| Michele Dessì | Ingegnere Elettrico | |
| Stefano Corrà | Ingegnere Strutturista | |
| Giancarlo Carboni | Studio di Geologia Tecnica e Ambientale | |
| Leonardo Cuscito | Perito Agrario laureato | Periti Agrari della provincia di Bari, n° 1371 |
| Eliana Santoro | Agronomo | |
| Emanuela Gaia Forni | Dott.ssa Scienze e Tecnologie Agrarie | |
| Chiara Caltagirone | | |
| Federico Miscali | Tecnico competente in Acustica | iscritto al n. 145 dell'elenco regionale della Sardegna dei tecnici competenti in acustica e al n. 4017 dell'elenco nazionale ENTECA |
| Michele Barca | Tecnico competente in Acustica | Dott. Ing. Michele Barca iscritto al n. 337 dell'elenco regionale della Sardegna dei tecnici competenti in acustica e al n. 4180 dell'elenco nazionale ENTECA. |
| Stefano di Stefano | Archeologo di I Fascia | n. 4421 elenco MIC Archeologo I fascia abilitato redazione VPIA |
| Alessandro de Leo | Archeologo | |



INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA | 5 |
| 1.1 DATI GENERALI DI PROGETTO | 5 |
| 2. STATO DI FATTO | 7 |
| 2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO | 7 |
| 3. RIFERIMENTI NORMATIVI..... | 9 |
| 4. LAYOUT DI IMPIANTO | 10 |
| 4.1 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO | 11 |
| 4.2 DESCRIZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE | 12 |
| 4.2.1 Corpo illuminante previsto..... | 12 |
| 4.2.2 Power Station (Cabine di Campo) | 16 |
| 4.2.3 Cabine di smistamento | 16 |
| 4.2.4 Uffici | 18 |
| 4.2.5 Magazzini..... | 18 |
| 5. VERIFICA RISPETTO REQUISITI LEGGE REGIONALE N.2 DEL 29 MAGGIO 2007 | 20 |



1. PREMESSA

Il progetto in questione prevede la realizzazione, attraverso la società di scopo Eenergy Solar Park 1 S.r.l., di un impianto solare agrivoltaico in alcuni terreni a nord-est del territorio comunale di Zerfaliu (OR) di potenza pari a 51,86 MW su un'area catastale di circa 76,37 ettari complessivi di cui circa 65,95 ha recintati. Il presente documento costituisce la **Relazione inquinamento luminoso** del progetto in esame.

Eenergy Solar Park 1 S.r.l è una società italiana con sede legale in Italia nella città di Milano (MI). Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione e la realizzazione di impianti di medie e grandi dimensioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il progetto in esame è in linea con quanto previsto dal: "Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package)" presentato dalla Commissione europea nel novembre 2016 contenente gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica e da quanto previsto dal Decreto 10 novembre 2017 di approvazione della Strategia energetica nazionale emanato dal Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili (tracker) di tipo monoassiale mediante palo infisso nel terreno.

Le strutture saranno posizionate in maniera da conferire in modo funzionale un carattere agrivoltaico all'impianto. I pali di sostegno delle strutture tracker sono posizionati distanti tra loro di 10,50 metri, compresa l'interfila in cui è collocata la viabilità di campo, la cui ampiezza è pari a 3,50 metri. Tali distanze sono state applicate per garantire la corretta integrazione fra pratiche agricole ed installazioni fotovoltaiche. Sarà utilizzata una tipologia di strutture, in configurazione 2P (two-in-portrait), composte rispettivamente da 12 (tipo 1) e 24 (tipo 2) moduli.

I terreni non occupati dalle strutture dell'impianto continueranno ad essere adibiti ad uso agricolo ed è previsto un avvicendamento colturale di graminacee e leguminose destinate all'attività zootecnica.

Il progetto rispetta i requisiti riportati all'interno delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" in quanto la superficie minima per l'attività agricola è pari al 78,3% mentre la LAOR (percentuale di superficie ricoperta dai moduli) è pari al 37,2%.

La corrente elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici sarà convertita e trasformata tramite l'installazione di inverter di stringa e di 14 Cabine di Campo. Infine, l'impianto fotovoltaico sarà allacciato, con soluzione in cavo interrato di lunghezza pari a circa 7,1 km, con tensione pari a 36 kV alla rete di Distribuzione tramite la realizzazione di una nuova Stazione Elettrica della RTN a 220/36 kV da inserire in entra-esce alla linea 220 kV "Codrongianos-Oristano".

1.1 DATI GENERALI DI PROGETTO

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.

Tabella 1.1: Dati di progetto

| ITEM | DESCRIZIONE |
|--------------------------------------|--|
| Richiedente | ECONERGY SOLAR PARK 1 S.r.l. |
| Luogo di installazione: | ZERFALIU (OR) |
| Denominazione impianto: | SANTA VITTORIA |
| Potenza di picco (MW _p): | 51,86 MW _p |
| Informazioni generali del sito: | Sito ben raggiungibile, caratterizzato da viabilità esistente per lo più costituita da strade bianche ben praticabili. La morfologia è piuttosto regolare. |
| Connessione: | Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI |
| Tipo strutture di sostegno: | Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker fissate a terra su pali. |
| Moduli per struttura: | n. 12 Tipo 1 (6x2) n. 24 Tipo 2 (12x2) |
| Inclinazione piano dei moduli: | +55°/- 55° |
| Azimut di installazione: | 0° |
| Sezioni sito: | n. 8 denominate A, B, C, D, E ,F ,G ,H |
| Cabine di Campo: | n. 14 distribuite all'interno delle sezioni dell'impianto agrivoltaico |
| Inverter: | n. 145 Sungrow SG350HX-20A-Preliminary |
| Cabine di Smistamento: | n. 1 interna alla sezione A, posizionata lungo la recinzione |
| Cabine di Connessione: | n. 1 esterna all'impianto, posizionata in prossimità della nuova SE |
| Rete di collegamento: | 36 kV |
| Coordinate (Cabina di Smistamento): | Latitudine 39.97387° N; Longitudine 8.70885° E |

2. STATO DI FATTO

2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Zerfaliu, in Provincia di Oristano. L'area di progetto è divisa in 8 sezioni adiacenti per 3 settori e situate a circa 0,8 km a nord ovest del centro abitato di Zerfaliu (OR).

L'intera area di progetto è divisa in tre diversi settori. Le sezioni dell'impianto presenti all'interno di essi risultano fra loro separate da diversi elementi presenti nel territorio, come avvallamenti e canali. L'intera area di progetto è localizzata a nord e ovest del fiume Tirso e circa 1 Km dalla Diga Santa Vittoria, ed è posizionata fra i due centri abitati di Zerfaliu e di Villanova Truschedu. L'area è servita della Strada Provinciale n.9 (SP9) e la maggior parte delle infrastrutture ne sono posizionate a sud; il territorio a nord dell'area è infatti di carattere rurale.

L'area di progetto presenta un'estensione complessiva catastale pari a 76,37 ettari ed un'area recintata pari a 65,95 ha.

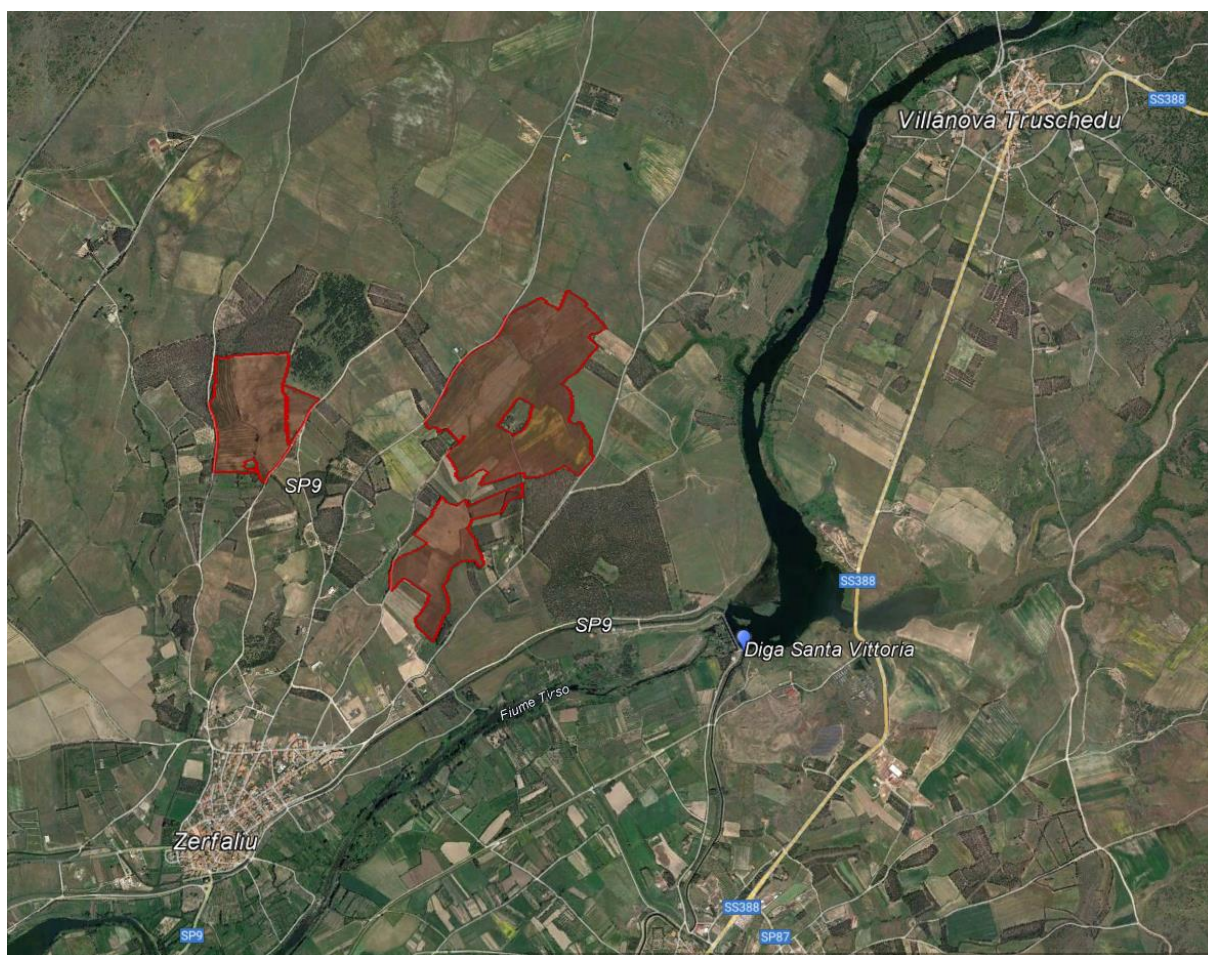
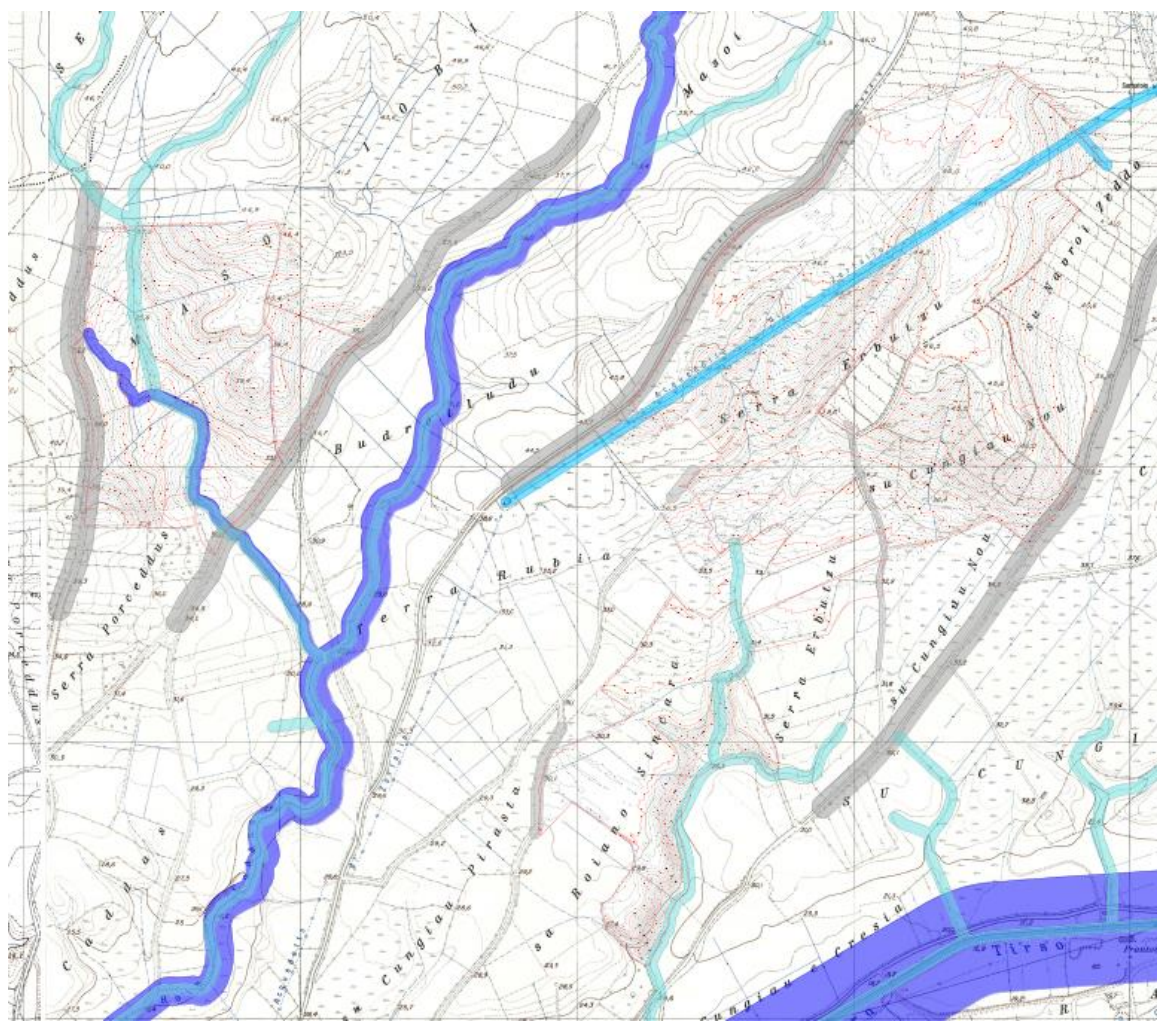


Figura 2.1 - Inquadramento aree impianto, in rosso.

L'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione ed è raggiungibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

Attraverso la valutazione delle ombre si è cercato di minimizzare e ove possibile eliminare l'effetto di ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto.

Di seguito (Figura 2.2) si riporta uno stralcio della tavola riportante lo stato di fatto "3016_5461_SV_VIA_T01_Rev0_Stato di Fatto".



LEGENDA

- | | |
|--|--|
| | SITO CATASTALE |
| | DTM - CURVE DI LIVELLO - EQUIDISTANZA 0.25 m |
| | VIABILITA' ESISTENTE FASCIA DI RISPETTO 10 m |
| | VIABILITA' ESISTENTE FASCIA DI RISPETTO 10 m |
| | RETICOLO IDRICO - FASCIA DI RISPETTO DEFINITA AI SENSI DELL' ART. 30ter DEL P.A.I |
| | TRATTA APPROVVIGIONAMENTO IDRICO FASCIA DI RISPETTO CAUTELATIVA DI 10 m |
| | RETICOLO IDRICO DELLA SARDEGNA FASCIA DI RISPETTO 10 m |

Figura 2.2: Stato di fatto dell'area di progetto



3. RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti di illuminazione esterna sono:

- Norma UNI 10819 (1999) Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso.
- Norma UNI EN 12464-2 (2014) Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
- D. Lgs. 81/2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DM 37/2008 Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005.
- Leggi n. 9 del gennaio 1991 “Norme per l’attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali”.
- Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 “Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”.
- Linee Guida della R.A.S. per la riduzione dell’inquinamento luminoso e relativo consumo energetico D.G.R. 48/31 del 29/11/2007.

4. LAYOUT DI IMPIANTO

Il layout d'impianto è stato sviluppato secondo le seguenti linee guida:

- Analisi vincolistica;
- Scelta della tipologia impiantistica;
- Ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica;
- Disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

L'area dedicata all'installazione dei pannelli fotovoltaici è suddivisa in 8 sezioni denominate A, B, C, D, E, F, G, H; i dettagli relativi alla potenza, alla tipologia e al numero di strutture e ai moduli presenti in ciascuna sezione sono riportati nella Tabella 4.1.

Tabella 4.1 - Descrizione Layout suddiviso per sezioni di impianto

| IMPIANTO | STRUTTURA (PITCH 10.50 M) | N MODULI X STRUTTURA | N STRUTTURE | N MODULI COMPLESSIVI | POTENZA MODULO (WP) | POTENZA COMPLESSIVA (MWP) | NUMERO CABINE |
|---------------|---------------------------|----------------------|-------------|----------------------|---------------------|---------------------------|---------------|
| SEZIONE A | TIPO 1: 6x2 | 12 | 11 | 132 | 630 | 0,08 | 1 |
| | TIPO 2: 12x2 | 24 | 144 | 3.456 | 630 | 2,18 | |
| TOT. SEZ A | | | | | | 2,26 | |
| SEZIONE B | TIPO 1: 6x2 | 12 | 3 | 36 | 630 | 0,02 | 0 |
| | TIPO 2: 12x2 | 24 | 52 | 1.248 | 630 | 0,79 | |
| TOT. SEZ B | | | | | | 0,81 | |
| SEZIONE C | TIPO 1: 6x2 | 12 | 19 | 228 | 630 | 0,14 | 2 |
| | TIPO 2: 12x2 | 24 | 461 | 11.064 | 630 | 6,97 | |
| TOT. SEZ C | | | | | | 7,11 | |
| SEZIONE D | TIPO 1: 6x2 | 12 | 7 | 74 | 630 | 0,05 | 0 |
| | TIPO 2: 12x2 | 24 | 62 | 1.488 | 630 | 0,94 | |
| TOT. SEZ D | | | | | | 0,99 | |
| SEZIONE E | TIPO 1: 6x2 | 12 | 135 | 1620 | 630 | 1,02 | 9 |
| | TIPO 2: 12x2 | 24 | 2086 | 50.064 | 630 | 31,54 | |
| TOT. SEZ E | | | | | | 32,56 | |
| SEZIONE F | TIPO 1: 6x2 | 12 | 6 | 72 | 630 | 0,05 | 0 |
| | TIPO 2: 12x2 | 24 | 37 | 888 | 630 | 0,56 | |
| TOT. SEZ F | | | | | | 0,60 | |
| SEZIONE G | TIPO 1: 6x2 | 12 | 3 | 36 | 630 | 0,02 | 0 |
| | TIPO 2: 12x2 | 24 | 24 | 576 | 630 | 0,36 | |
| TOT. SEZ G | | | | | | 0,39 | |
| SEZIONE H | TIPO 1: 6x2 | 12 | 28 | 336 | 630 | 0,21 | 2 |
| | TIPO 2: 12x2 | 24 | 458 | 10.992 | 630 | 6,92 | |
| TOT. SEZ H | | | | | | 7,14 | |
| TOTALE | | | | 82320 | | 51,86 | 14 |

Inoltre il layout dell'impianto è stato progettato considerando le seguenti specifiche, per strutture mobili (tracker):

- Larghezza massima struttura in pianta: 4,950 m;
- Altezza massima palo struttura: 2,681 m;
- Altezza massima struttura: 4,708 m;
- Altezza minima struttura: 0,650 m;

- Pitch (distanza palo-palo) tra le strutture: 10,50 m;
- Larghezza viabilità del sito: 3,50 m;
- Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 fila (2p);

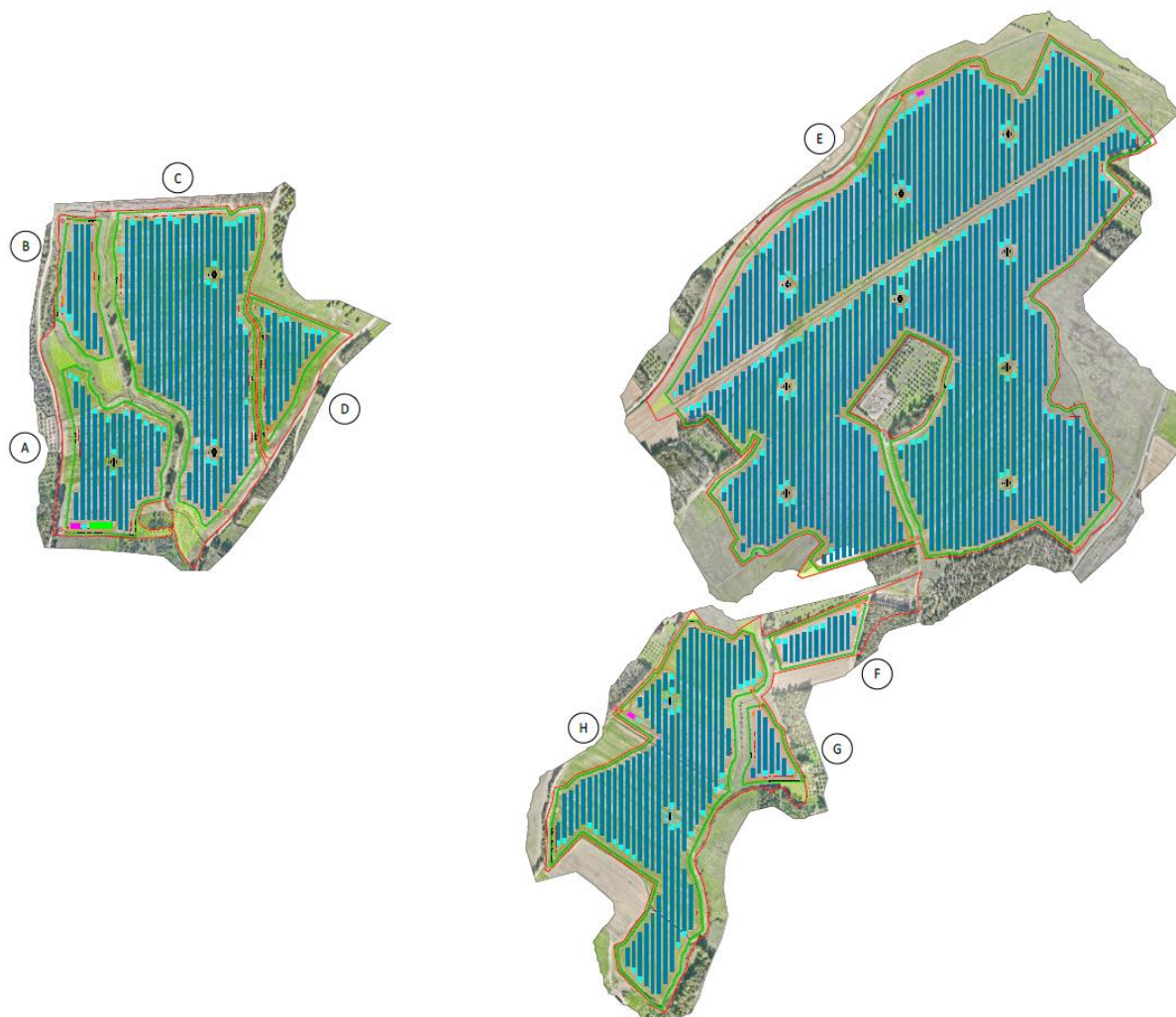


Figura 4.1: Layout dell'area di progetto

4.1 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO



L'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 51,86 MW è così costituito da:

- n.1 Cabina di Connessione. La Cabina di Connessione dell'impianto, a livello di tensione pari a 36 kV, sarà posizionata in adiacenza alla nuova SE di Trasformazione di Terna di riferimento;
- n.1 Cabina di Smistamento. Le Cabine di Smistamento hanno la funzione di raccogliere le terre provenienti dalle Cabine di Campo presenti nei vari sottocampi. Le cabine saranno posizionate in maniera strategica all'interno dell'impianto. Nella stessa area all'interno della cabina saranno presenti i quadri contenenti i dispositivi generali DG, di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n. 14 Cabine di Campo. Le Cabine di Campo avranno la funzione di elevare la tensione da bassa ad alta tensione; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dagli inverter di stringa che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;



- n.3 Uffici e n.7 Magazzini ad uso del personale, installati in coppie (ufficio + magazzino) in tre sezioni dell'impianto e singolarmente (solo magazzino) nelle altre quattro sezioni;
- i moduli fotovoltaici, che saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;

L'impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad esempio: quadri di alimentazione, illuminazione). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

Di seguito si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda alle relazioni e agli elaborati dedicati.

4.2 DESCRIZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Nell'impianto fotovoltaico in oggetto è prevista l'installazione di un impianto di illuminazione esclusivamente in corrispondenza dei principali cabinati di impianto, quali:

- n.14 Cabine di Campo
- n.1 Cabina di Sistamento
- n.3 Uffici e n.7 Magazzini ad uso del personale, installati in coppie (ufficio + magazzino) in ogni sezione dell'impianto;

Nei varchi, lungo la recinzione e nelle aree interne al campo fotovoltaico non è prevista la presenza di sistemi di illuminazione artificiale. Ove questa risulti necessaria, ad es. durante l'esecuzione di interventi di manutenzione in periodo notturno verranno adottati temporaneamente sistemi di illuminazione ausiliari portatili.

Il sistema di illuminazione artificiale previsto, per motivi di sicurezza avrà la sola funzione di illuminare esclusivamente l'area esterna dei cabinati "Cabine di Campo", "Cabina di Smistamento" e "Uffici/Magazzini".

Il sistema di illuminazione previsto in corrispondenza dei soli cabinati interni all'area del parco sarà realizzato ai sensi dell'Art. 19 della LEGGE REGIONALE N. 2 DEL 29 MAGGIO 2007.

Di seguito si riporta la descrizione dell'apparecchio di illuminazione artificiale previsto e dei cabinati.

4.2.1 Corpo illuminante previsto

Per tutti i cabinati in impianto è prevista l'installazione di un proiettore IP66 (classe II) con lampade a LED ed ottica asimmetrica con modello equivalente a quello successivamente descritto. Il corpo illuminante sarà equipaggiato con orologio astronomico e relè crepuscolare per ottimizzare accensioni e spegnimenti di impianto secondo le specifiche coordinate geografiche del luogo e secondo le effettive condizioni meteorologiche.

L'impiego degli apparecchi a LED rispetto a quelli di tipo tradizionale, a parità di valori illuminotecnici da raggiungere nelle varie aree, comporta potenze di installazione minori per singolo corpo illuminante (favorendo quindi il risparmio energetico) e costi di manutenzione ridotti, grazie alla lunga aspettativa di vita e durata dei LED.

Il proiettore sarà di tipo compatto e fissato alla struttura del cabinato mediante una staffa di circa 30 cm. Di seguito i dati tecnici del proiettore:

Tabella 4.2: Caratteristiche del proiettore scelto

| CARATTERISTICHE ELETTRICHE E FOTOMETRICHE | | UNITA' DI MISURA |
|---|--|------------------|
| Tensione | 230 | [V] |
| Frequenza | 50 | [Hz] |
| Cablaggio | CLD | [-] |
| Fattore di potenza | $\geq 0,9$ | [-] |
| Classe di isolamento | Classe II | [-] |
| Tipo di distribuzione | Asimmetrico | [-] |
| Sorgente luminosa | LED | [-] |
| CRI | 80 | [-] |
| Flusso luminoso | 3570 | [lm] |
| Potenza assorbita | 28 | [W] |
| Efficienza luminosa | 128 | [lm/W] |
| Low Flicker | Apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva | [-] |



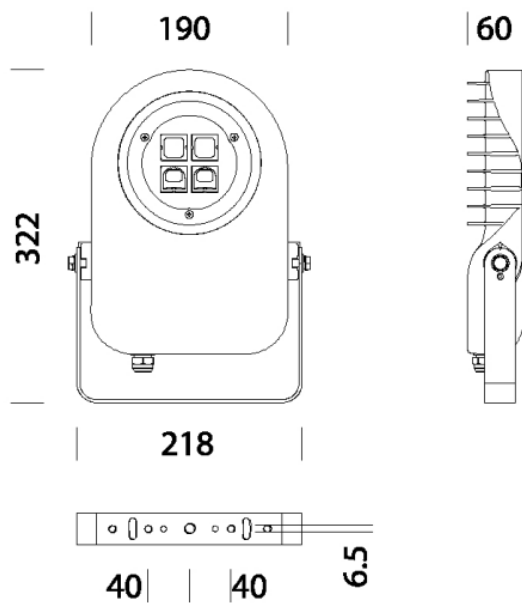
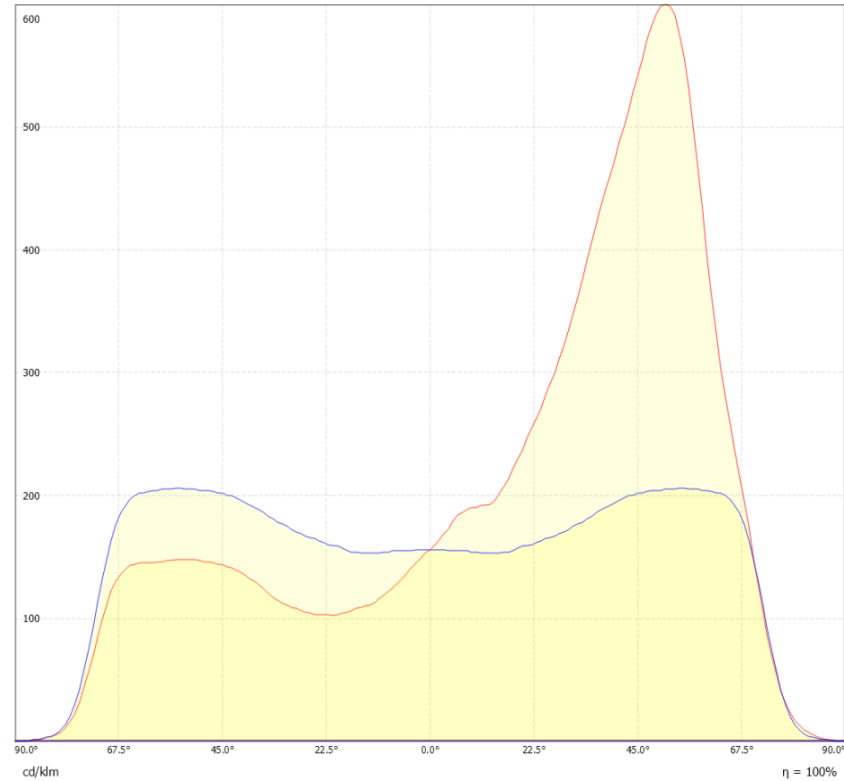
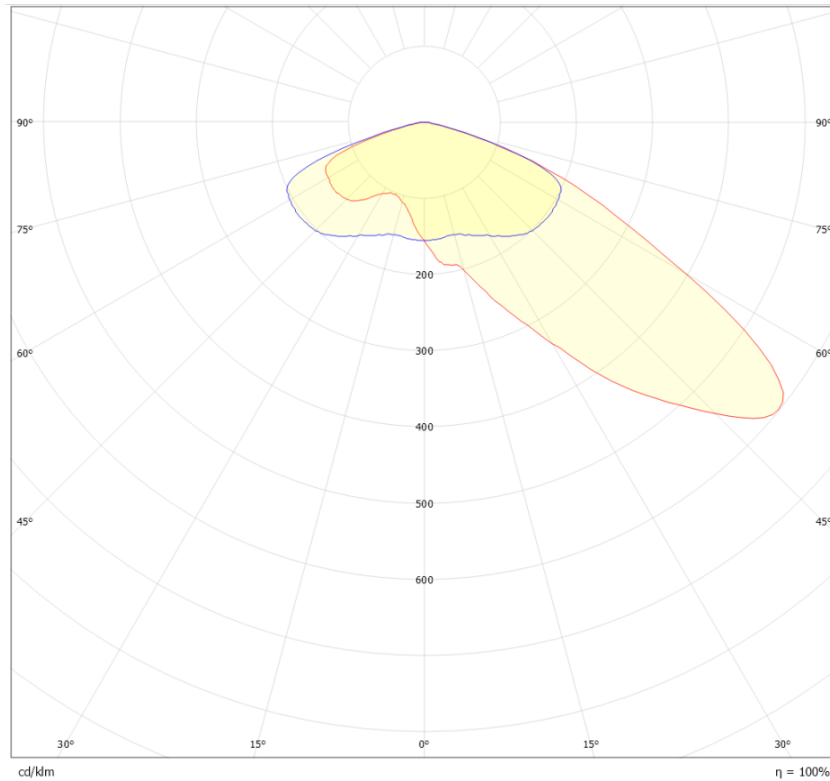


Figura 4.2: Foto e viste proiettore scelto



| | C0° | C10° | C20° | C30° | C40° | C50° | C60° | C70° | C80° | C90° | C100° | C110° | C120° | C130° | C140° | C150° | C160° | C170° | C180° | C190° | C200° | C210° | C220° | C230° | C240° | C250° | C260° | C270° | C280° | C290° | C300° | C310° | C320° | C330° | C340° | C350° | | |
|-----------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| G0° | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 | 156 |
| G10° | 190 | 190 | 189 | 188 | 186 | 183 | 176 | 167 | 159 | 154 | 149 | 144 | 140 | 135 | 130 | 126 | 122 | 120 | 119 | 120 | 122 | 126 | 130 | 135 | 140 | 144 | 149 | 154 | 159 | 167 | 176 | 183 | 186 | 188 | 189 | 190 | 190 | 190 |
| G20° | 237 | 235 | 228 | 218 | 205 | 194 | 188 | 181 | 170 | 159 | 152 | 144 | 134 | 125 | 116 | 109 | 105 | 103 | 103 | 103 | 105 | 109 | 116 | 125 | 134 | 144 | 152 | 159 | 170 | 181 | 188 | 194 | 205 | 218 | 228 | 235 | 237 | 237 |
| G30° | 335 | 329 | 315 | 294 | 265 | 234 | 202 | 186 | 181 | 172 | 168 | 152 | 135 | 120 | 111 | 109 | 110 | 109 | 109 | 109 | 110 | 109 | 111 | 120 | 135 | 152 | 168 | 172 | 181 | 186 | 202 | 234 | 265 | 294 | 315 | 329 | 335 | 335 |
| G40° | 474 | 466 | 450 | 404 | 335 | 271 | 226 | 196 | 191 | 194 | 188 | 166 | 141 | 125 | 122 | 125 | 130 | 131 | 135 | 131 | 130 | 125 | 122 | 125 | 141 | 166 | 188 | 194 | 191 | 196 | 226 | 271 | 335 | 404 | 450 | 466 | 474 | 474 |
| G50° | 598 | 588 | 561 | 495 | 404 | 298 | 226 | 201 | 194 | 204 | 197 | 175 | 155 | 151 | 151 | 150 | 153 | 149 | 147 | 149 | 153 | 150 | 151 | 151 | 155 | 175 | 197 | 204 | 194 | 201 | 226 | 298 | 404 | 495 | 561 | 588 | 598 | 598 |
| G60° | 396 | 426 | 483 | 469 | 378 | 292 | 228 | 211 | 200 | 204 | 183 | 173 | 172 | 179 | 178 | 167 | 157 | 151 | 145 | 151 | 157 | 167 | 178 | 179 | 172 | 173 | 183 | 204 | 200 | 211 | 228 | 292 | 378 | 469 | 483 | 426 | 396 | |
| G70° | 152 | 154 | 189 | 228 | 215 | 197 | 189 | 177 | 160 | 149 | 132 | 129 | 127 | 134 | 134 | 125 | 118 | 116 | 112 | 116 | 118 | 125 | 134 | 134 | 127 | 129 | 132 | 149 | 160 | 177 | 189 | 197 | 215 | 228 | 189 | 154 | 152 | |
| G80° | 13 | 14 | 19 | 24 | 27 | 26 | 24 | 18 | 12 | 9 | 9 | 11 | 13 | 14 | 12 | 11 | 10 | 8 | 7 | 8 | 10 | 11 | 12 | 14 | 13 | 11 | 9 | 9 | 12 | 18 | 24 | 26 | 27 | 24 | 14 | 13 | 13 | |
| G90°-180° | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

4.2.2 Cabine di Campo

Le Cabine di Campo hanno la funzione di elevare il livello di tensione della corrente da bassa (BT) ad alta tensione (AT).

I componenti delle Cabine di Campo saranno trasportabili su camion, in un unico blocco già assemblato pronto al collegamento. Le Cabine avranno le dimensioni indicative riportate nell'elaborato grafico dedicato e saranno posate su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.

Trattandosi di una soluzione "outdoor", tutti gli elementi costituenti le Cabine di Campo sono adatti per l'installazione all'esterno, non risulta quindi necessario alcun tipo di alloggiamento.

Per tale cabina sono previsti n.2 corpi illuminanti installati orizzontalmente sul telaio posto al di sopra della quadristica, ad una altezza dal suolo di circa 2,8 m e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi.

Di seguito si riporta un'immagine esemplificativa del tipologico del modello ipotizzato in tale fase progettuale.

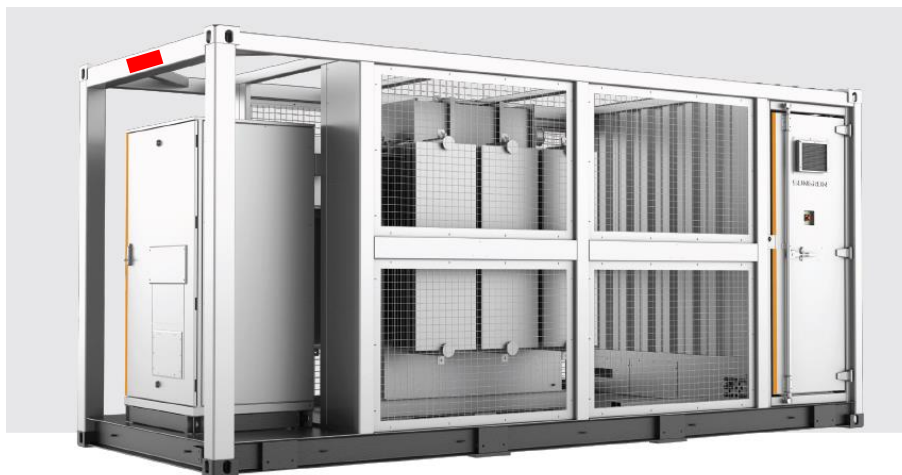


Figura 4.3: Immagine esemplificativa del modello di Cabina di Campo previsto, in rosso la posizione del corpo illuminante

Durante la fase esecutiva, sulla base della disponibilità a mercato dei componenti principali, la soluzione tecnologica fatta potrebbe variare per motivi non direttamente dipendenti dal Proponente.

4.2.3 Cabine di smistamento

All'interno della cabina di Smistamento saranno presenti i quadri necessari per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto.

Nelle Cabine di Smistamento confluiranno tutti i cavi provenienti dalle diverse Cabine di Campo presenti nell'impianto, da tali cabinati partirà la linea di connessione verso la nuova stazione elettrica di Terna (SE).

Per tale cabina sono previsti n.5 corpi illuminanti installati orizzontalmente sulla parete del manufatto ad una altezza dal suolo di circa 3 m e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi. Di seguito si riporta una rappresentazione tipo della cabina con la relativa indicazione della posizione dei corpi illuminanti previsti.

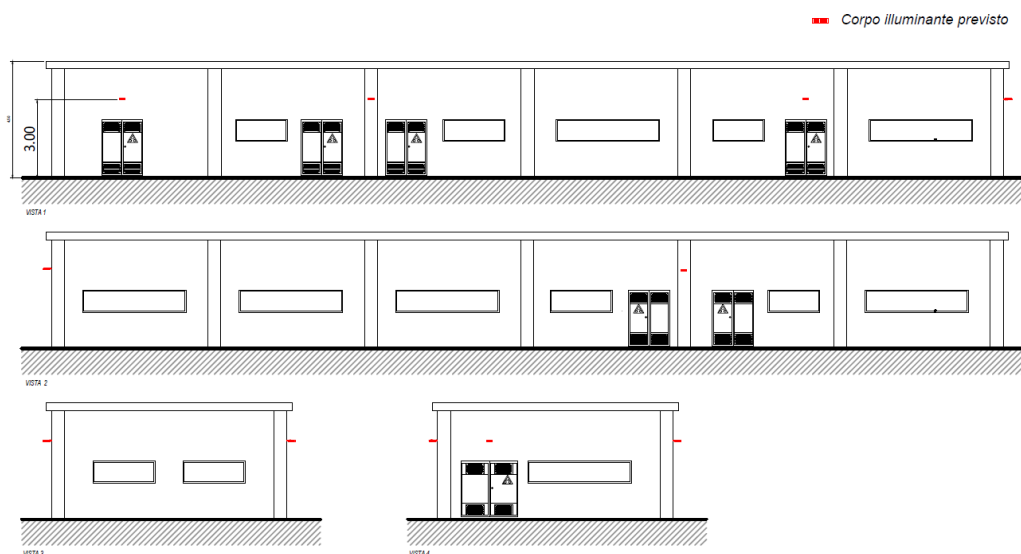


Figura 4.4: Tipologico Cabina di Smistamento

4.2.4 Cabina di connessione

È stato ipotizzato il posizionamento della Cabina di Connessione finale in adiacenza alla nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione Terna di riferimento.

La cabina, esercita livello di tensione a 36 kV e sarà suddivisa in 3 locali distinti: sala quadri 36 kV, vano misure, sala quadri BT e controllo. Nella sala quadri 36 kV saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; il vano misure conterrà tutti gli apparati per effettuare le misure da parte del gestore della rete; la sala quadri BT e controllo avrà all'interno i quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari o piccoli carichi locali lungo il tracciato di connessione. All'interno della cabina saranno presenti gli interruttori.

Per la cabina di connessione è prevista la posa di n.7 corpi illuminanti installati orizzontalmente sulla parete del manufatto, posizionati in corrispondenza dei vari accessi, ad un'altezza di circa 2,7 m e rivolti verso il basso. Di seguito si riporta una rappresentazione tipo della cabina la relativa indicazione della posizione dei corpi illuminanti previsti.

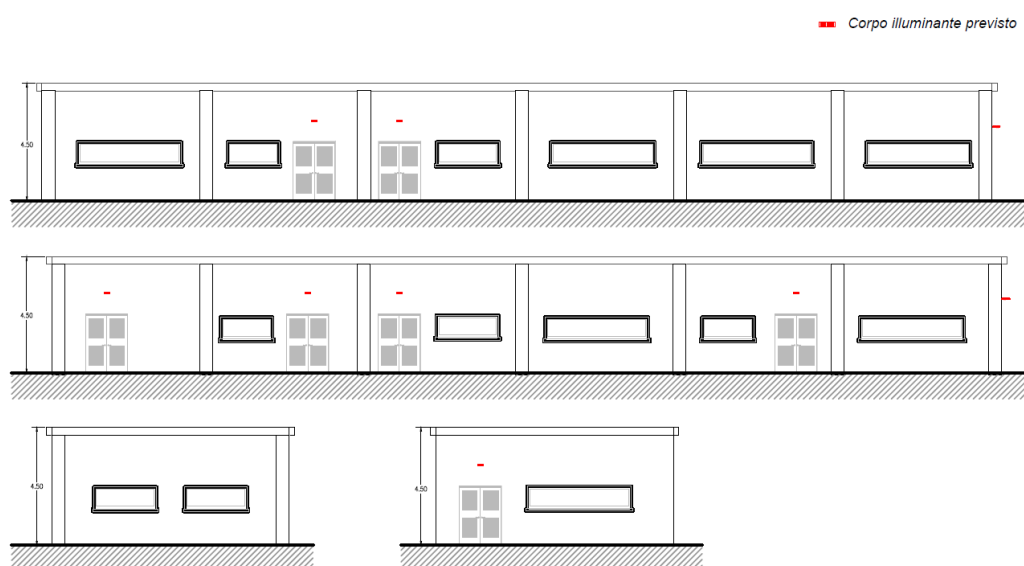


Figura 4.5: Tipologico Cabina di Connessione

4.2.5 Uffici

Nel campo FV sono previste 3 cabine ufficio a servizio del personale di gestione e manutenzione.

Per tali cabine è prevista la posa di n.2 corpi illuminanti installati orizzontalmente sulla parete del manufatto ad una altezza dal suolo di circa 2,6 m e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi. Di seguito si riporta una rappresentazione tipo della cabina la relativa indicazione della posizione dei corpi illuminanti previsti.

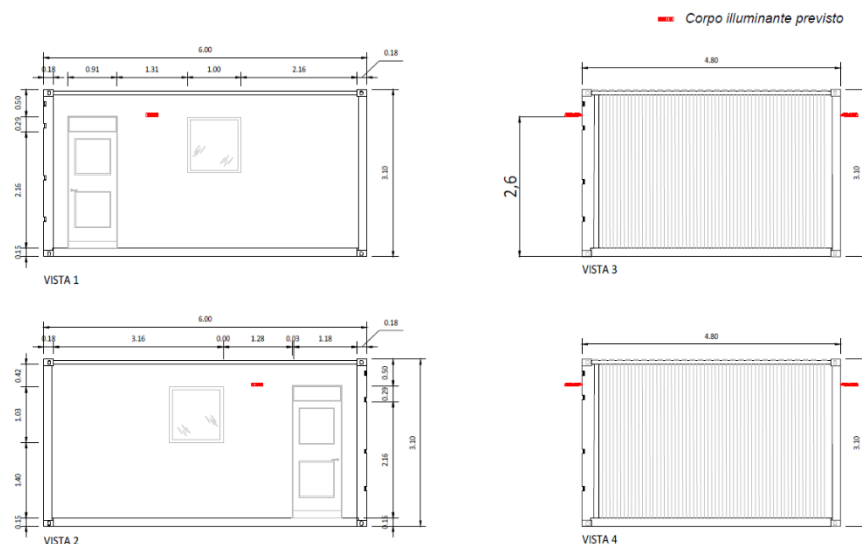


Figura 4.6: Tipologico Cabinato ufficio

4.2.6 Magazzini

Nel campo FV sono previsti 7 magazzini a servizio del personale di gestione e manutenzione; tali magazzini si suddividono in due tipologie:

- n.3 Magazzini con lunghezza pari a 12 m;
- n.4 Magazzini con lunghezza pari a 6 m.

Per i cabinati da 12 m è prevista la posa di n.2 corpi illuminanti; mentre è previsto n.1 corpo illuminante per i cabinati da 6 m. In entrambi i casi i proiettori saranno installati orizzontalmente sulla parete del manufatto ad una altezza dal suolo di circa 3 m e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi. Di seguito una rappresentazione tipo della cabina la relativa indicazione della posizione dei corpi illuminanti previsti.

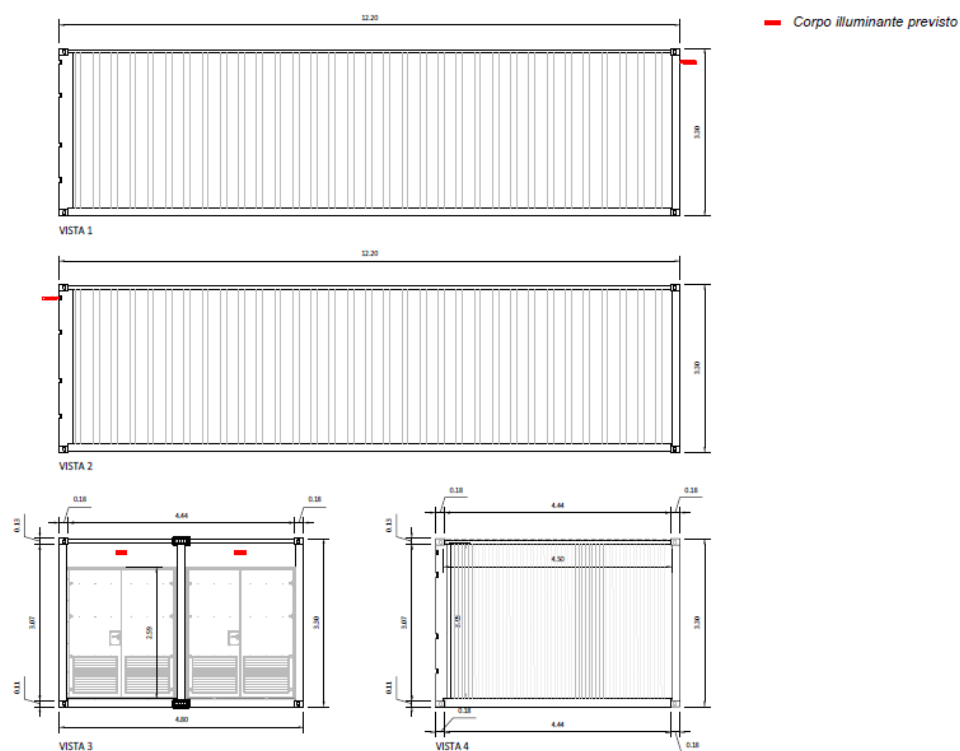


Figura 4.7: Tipologico Cabinato Magazzino 12 m

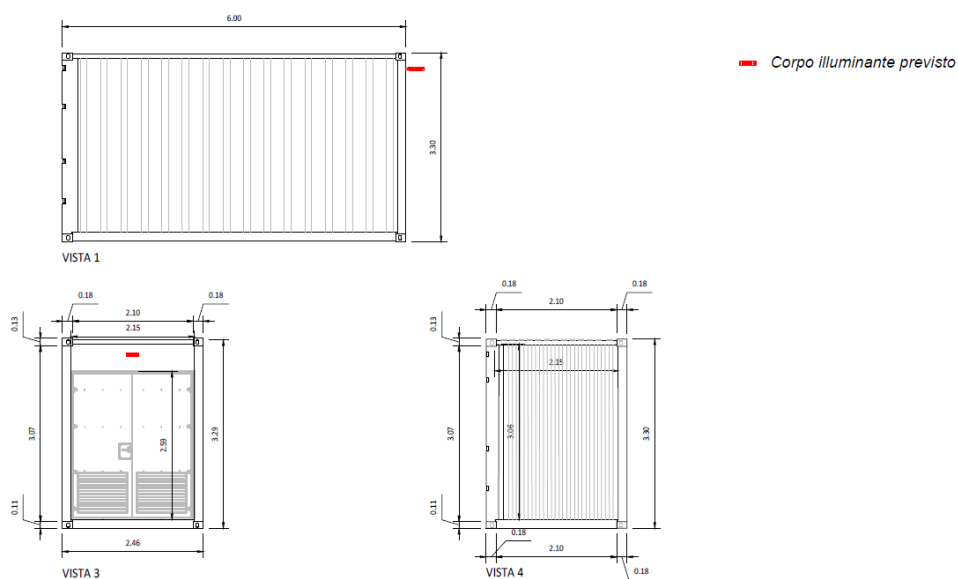


Figura 4.8: Tipologico Cabinato Magazzino 6 m



5. VERIFICA RISPETTO REQUISITI LEGGE REGIONALE N.2 DEL 29 MAGGIO 2007

In tutto il territorio regionale, tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere eseguiti nel rispetto dei criteri di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico, devono essere corredati di dichiarazione di conformità alle presenti disposizioni e devono possedere contemporaneamente i requisiti minimi stabiliti all'art. 19 della LEGGE REGIONALE N. 2 DEL 29 MAGGIO 2007 (Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione).

Più precisamente saranno rispettati i seguenti requisiti:

- Essere costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi ed oltre (la rilevazione di tale valore può essere compreso nel range di 0 - 0,49 cd. in virtù dell'errore strumentale della misurazione del valore 0).
- Il corpo illuminante sarà equipaggiato con lampada ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa LED con un rapporto di 3570 lm per 28 W con indice di resa cromatica superiore a 65 ed efficienza comunque superiore ai 90 lm/W.
- Vita media della lampada di circa 80.000 ore.