

Regione Emilia Romagna



Comune di Cadelbosco di Sopra



Comune di Reggio Emilia



Comune di Correggio



Committente



CADEL BOSCO GREEN POWER SRL

Partita IVA: 03072860350
Via Ernesto Che Guevara , 2
Reggio nell'Emilia (RE)
CAP 42123

Titolo del Progetto:

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un parco fotovoltaico denominato "Cadelbosco"

Documento:

Progetto di fattibilità tecnico-economica ai sensi del D.lgs 36/23 Art.41

N° Tavola:

REL02_08

Elaborato:

Relazione opere architettoniche

SCALA:

-

FOGLIO:

1 di 1

FORMATO:

A4

folder: 02_PROGETTO

Nome File: REL02_08_Opere architettoniche_Rev.00.pdf

Progettazione:



NEW DEVELOPMENTS srl
piazza Europa, 9 - 87100 Cosenza (CS)

Progettisti:



dott.ing. Giovanni Guzzo Foliaro



dott.ing. Amedeo Costabile



dott. Ing. Francesco Meringolo

Rev:	Data Revisione:	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	28/07/2025	PRIMA EMISSIONE	Nev. Dev.	CGS	CGS



Indice

Premessa.....	2
1. Sistema di inseguimento solare monoassiale	2
2. Sistema di conversione e trasformazione di campo	6
4. Cabinet ausiliario	9
5. Edificio di controllo – cabina di consegna	11
6. Perimetrazione esterna impianto FV.....	11
7. Sistema di illuminazione e videosorveglianza	12
8. Viabilità interna in misto granulare.....	17

Premessa

La società **CADELBOSCO GREEN POWER s.r.l.** propone nel territorio Comunale di **Cadelbosco di sopra (RE)**, **Reggio Emilia(RE)**, **Correggio (RE)**, la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di **22,113 MW** e le relative opere di connessione denominato "**Cadelbosco**".

Le opere architettoniche, come meglio rappresentate nelle tavole grafiche allegate al presente progetto, sono le seguenti:

- *Sistema di inseguimento solare monoassiale tipo tracker;*
- *Sistema di conversione e trasformazione integrato di campo (inverter e trasformatore);*
- *Cabine prefabbricate ausiliarie*
- *Stazione Utente*
- *Edificio di controllo*

1. Sistema di inseguimento solare monoassiale

Parte dell'impianto prevede l'impiego di sistemi ad inseguitore solare monoassiale di *rollio* del tipo *Tracker*. Queste strutture consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici ad essi ancorati intorno ad un unico asse orizzontale permettendo l'inseguimento del sole nell'arco della giornata aumentando la produzione energetica dell'impianto fotovoltaico.

Nei campi fotovoltaici che costituiscono il parco in oggetto i *trackers* lavorano singolarmente ed il movimento è regolato da un unico motore per *tracker*. Questo motore lavora estendendosi ed accorciandosi lungo una direttrice sub-verticale la cui inclinazione cambia di alcuni gradi durante la giornata massimizzando la produzione di energia.

Il movimento del motore si trasforma per i pannelli in rotazione intorno ad un'asse orizzontale.

Tutti gli elementi sono solitamente realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo e sono:

- I pali di sostegno infissi nel terreno
- Travi orizzontali
- Giunti di rotazione
- Elementi di collegamento tra le travi principali
- Elementi di solidarizzazione

- Elementi di supporto dei moduli
- Elementi di fissaggio.

I pali delle strutture sono installati per semplice infissione senza preventiva perforazione e asportazione del terreno, mediante battitura. In questo modo si evita la realizzazione di fondazioni e una più semplice rimozione in fase di dismissione dell'impianto.



Figura 1 -infissione dei piedi della struttura monoassiale tramite macchina battipalo

L'interasse minimo tra le fila di strutture nella direzione N-S è stato posto pari a **5,5 m** per massimizzare la potenza dell'impianto e contemporaneamente evitare l'ombreggiamento reciproco tra le file. Le strutture scelte per l'impianto in progetto sono di due tipologie che differiscono esclusivamente per dimensione e sono state progettate per agevolare l'installazione da parte degli operatori durante la fase di collegamenti tra i moduli e rispettarne contemporaneamente i parametri elettrici.

Il posizionamento dei moduli **bifacciali** sulla struttura prevede inoltre un interspazio intercorrente tra i moduli pari a **2 cm** lungo l'asse x e y.

In particolare, si sono scelte delle strutture composte da:

- 1 modulo posizionato lungo l'asse x e 14 lungo l'asse y per un totale di 14 moduli
- 1 modulo posizionato lungo l'asse x e 14 lungo l'asse y per un totale di 28 moduli

Di tali strutture che verranno identificate per semplicità come **TR1x14** e **TR1x28** vengono riportate le **caratteristiche dimensionali**:

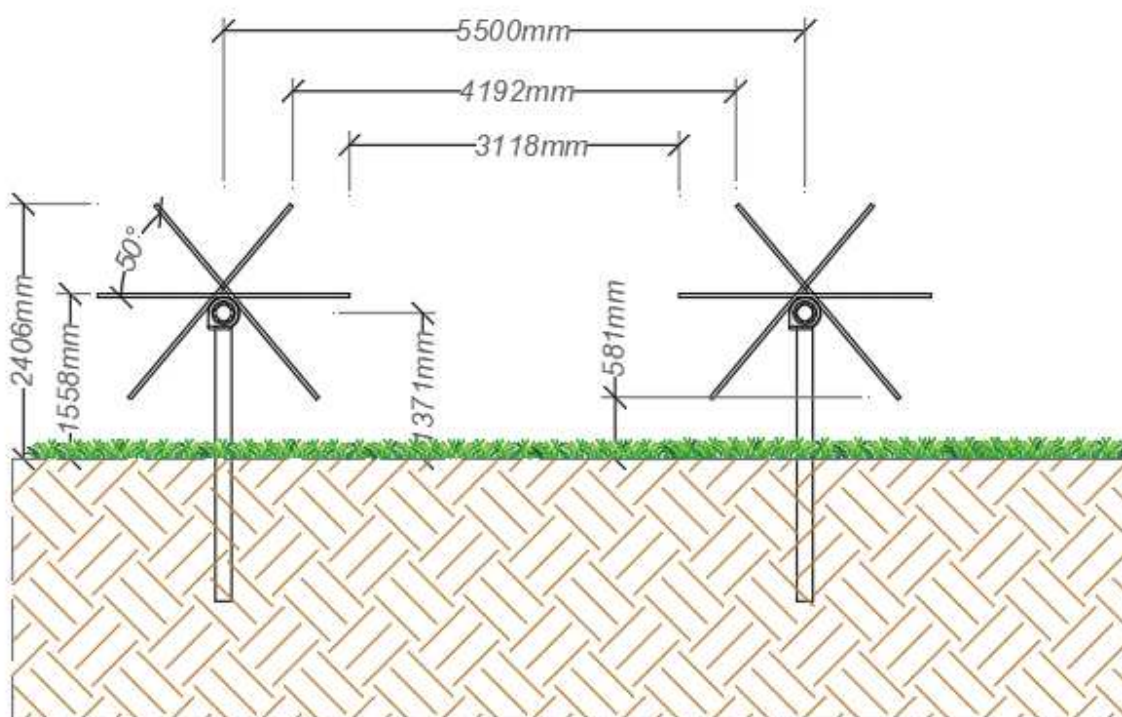


Figura 2 - Sezione Est-Ovest TR1x14 TR1x28

Struttura	N° moduli	Inclinazione	Potenza struttura (kW)	Proiezione in pianta a tilt $\pm 50^\circ$ (m)	Dimensione specchio captante (m)	Superficie captante (mq)	Altezza min fuoriterra (m)	Altezza max fuoriterra (m)
TR1X14	14	$\pm 50^\circ$	10,50	19,312x 1,808	19,312x 2,384	43,452	0,581	2,406
TR1X28	28	$\pm 50^\circ$	21,00	37,834 x 1,808	37,834 x 2,384	86,904	0,581	2,406

Si rimanda agli elaborati TAV02_11_Prospetti e sezioni tipo inseguitori solari monoassiali_Rev.00.pdf per i disegni di dettaglio delle strutture.



Figura 3 – Inseguitore monoassiale 1P

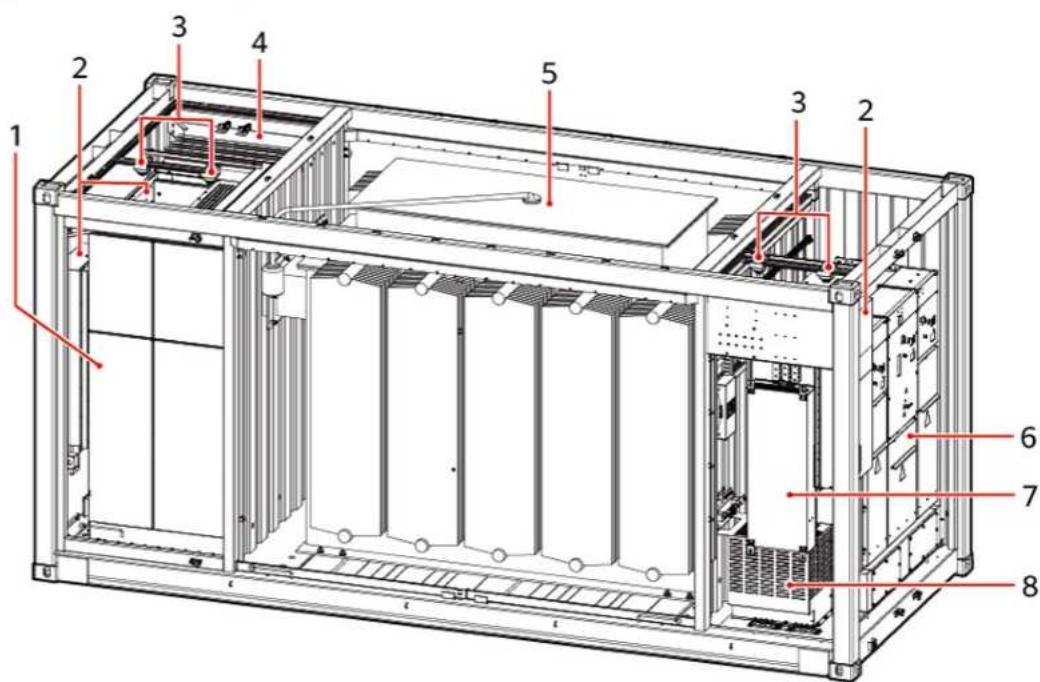


Figura 4 – Struttura dell'inseguitore solare monoassiale

2. Sistema di conversione e trasformazione di campo

La cabina di campo scelta è la **HUAWEI JUPITER-3000K-H1**. Per l'impianto in progetto sono previste **7 cabine di campo**, comprensive di trasformatori, quadri e sezionatori.

Figure 2-5 STS components



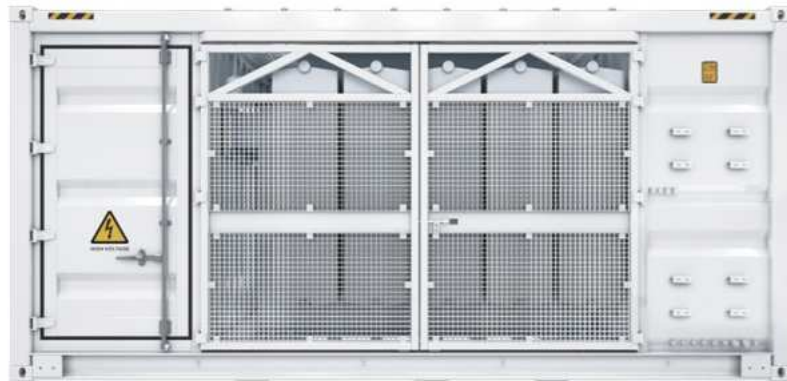
IV04W00086

- | | | |
|----------------------------|---------------------------|--------------------|
| (1) LV PANEL A | (2) Heat exchangers | (3) Smoke sensors |
| (4) LV PANEL B | (5) Transformer | (6) Ring main unit |
| (7) Power distribution box | (8) Auxiliary transformer | - |

3. Figura 5 - componenti della cabina di campo adottata

Di seguito riporta la scheda tecnica di cabine di campo:

► JUPITER-9000K/6000K/3000K-H1 Smart Transformer Station



Simple

Prefabricated and pre-tested,
no internal cabling needed onsite
Compact 20' HC container design for easy transportation



Efficient

High efficiency transformer for higher yields
Lower self-consumption for higher yields



Smart

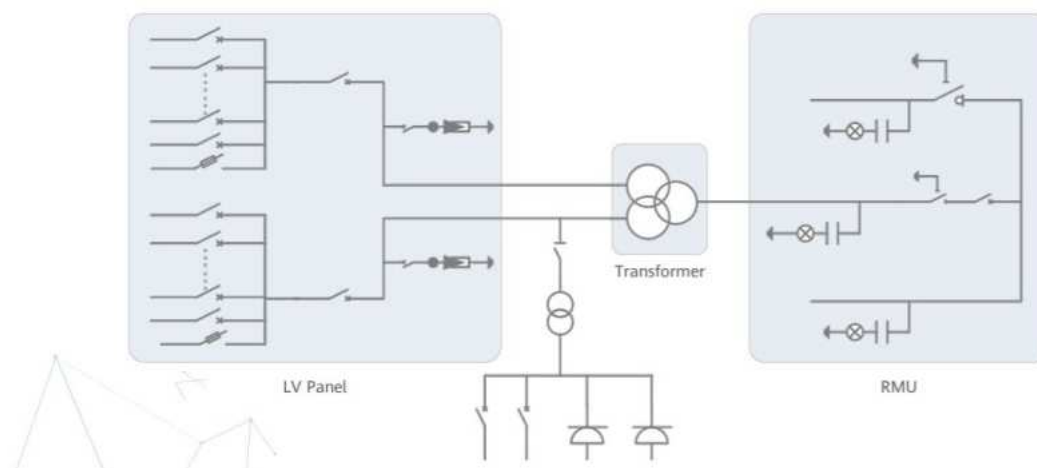
Real-time detection of transformer,
LV panel and RMU high precision sensor
of LV electricity parameters
Remote control of ACB and MV circuit breaker



Reliable

Robust design against harsh environments optimal cooling
Design for high availability and easy O&M
Comprehensive tests from components, device to solution

Schematic Diagram



Technical Specifications

Model	JUPITER-9000K-H1	JUPITER-6000K-H1	JUPITER-3000K-H1
Input			
Available Inverters / PCS	SUN2000-330KTL-H1 / SUN2000-330KTL-H2 / LUNA2000-200KTL-H1		
Max. LV AC Inputs	30	22	11
AC Power	9,000 kVA @40°C ¹	6,600 kVA @40°C ¹	3,300 kVA @40°C ¹
Rated Input Voltage	800 V		
LV Panel Segregation	Form 2b		
LV Main Switches	ACB (4,000 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 2 x 1 pcs)	ACB (2,900 A, 1 x 1 pcs)
LV Main Switches for Inverters / PCS	MCCB (400 A, 2 x 15 pcs)	MCCB (400 A, 2 x 11 pcs)	MCCB (400 A, 11 pcs)
Output			
Rated Output Voltage	10~35 kV ²		
Frequency	50 Hz or 60 Hz		
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type		
Transformer Cooling Type	ONAN		
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%		
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)		
Transformer Vector Group	Dy11-y11		Dy11
Transformer Min. Peak Efficiency Index	Tier 1 or Tier 2 In Accordance with EN 50588-1		
RMU Type	SF ₆ Gas Insulated		
RMU Transformer Protection Unit	MV Vacuum Circuit Breaker Unit		
RMU Cable Incoming / Outgoing Unit	Direct Cable Unit or Cable Load Break Switch Unit		
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Single-phase, II0		
Output Voltage of Auxiliary Transformer	230 / 127 Vac		
Protection			
Transformer Detection & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz		
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54		
Internal Arcing Fault of STS	IAC A 20 kA 1s		
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N		
LV Overvoltage Protection	Type I+II		
Anti-rodent Protection	C5-Medium		
Features			
2 kVA UPS	Optional ³		
MV Surge Arrester for Transformer	Optional ³		
General			
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC ISO Container)		
Weight	< 28 t	< 23 t	< 15 t
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ⁴		
Relative Humidity	0% ~ 95% (Non-condensing)		
Max. Operating Altitude	1,000 m ⁵		
MV-LV AC Connections	Prewired and Pretested, No Internal Cabling Onsite		
LV & MV Room Cooling	Smart Cooling without Air-across for Higher Availability		
Communication	Modbus TCP, Preconfigured with SmartACU2000D		
Standards Compliance			
IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1			

¹: More detailed AC power of STS, please refer to the de-rating curve.

²: Rated output voltage from 10 kV to 35 kV, more available upon request.

³: Extra expense needed for optional features which standard product doesn't contain, more options upon request.

⁴: When ambient temperature >55°C, awning shall be equipped for STS on site by customer.

⁵: For higher operating altitude, pls consult with Huawei.

Per quanto riguarda l'eventuale rottura del trasformatore è già prevista in maniera prefabbricata con lo stesso la vasca di raccolta olii, per evitarne la dispersione nel suolo. Il quantitativo di olio all'interno del trasformatore risulta essere circa 3850 L (**3,4 ton.**)

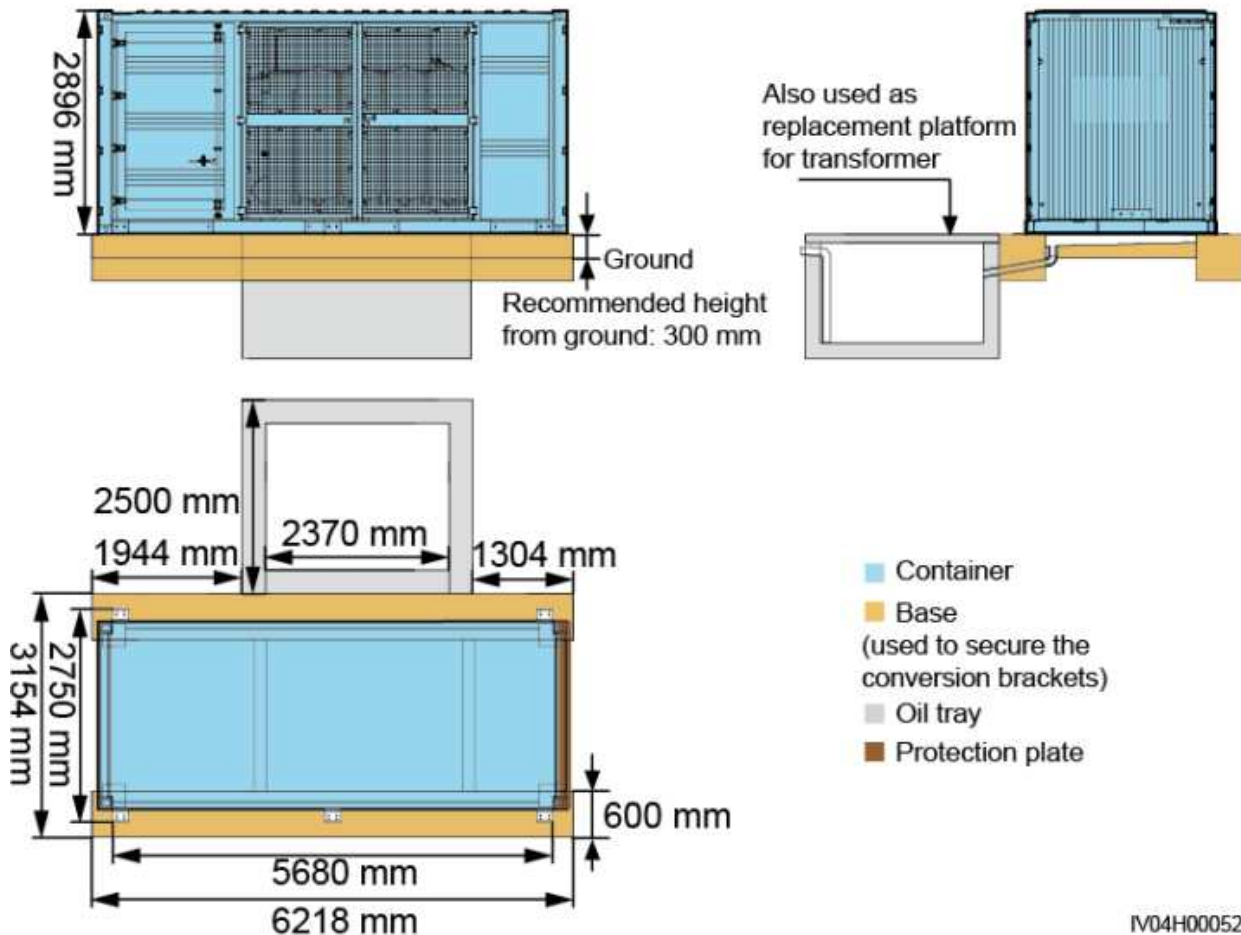


Figura 6-vasca di raccolta olio in cls

4. Cabinet ausiliario

È previsto l'utilizzo di cabine ausiliarie ad uso dirigenziale (ufficio di campo) e depositi (stoccaggio temporaneo di moduli o altro in fase di esercizio).

Tali strutture, dislocate secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto, sono rappresentate da box prefabbricati leggeri posati sul terreno su adeguata platea in calcestruzzo.



Figura 7 – Cabina ausiliaria

Caratteristiche tecniche:

- **Struttura:** i profili sono realizzati in acciaio preverniciato RAL 9002 (spessore 1,5mm), da coils zincati (standard: UNI 5753-75);
- **Base: Standard:** Il profilo della base è realizzato da acciaio zincato e preverniciato RAL 9002 (spessore 1,5mm); Lamiera da solaio zincata non collaborante (spessore 0,6mm). Sul solaio viene posta un pannello in truciolare 18mm su cui viene incollato, utilizzando apposite resine, un pavimento in PVC antiscivolo R10 spessore > 2mm;
- **Pareti esterne ed interne Standard:** Realizzata in pannelli coibentati sp. 40 mm, composti con supporti in acciaio zincato preverniciato di colore bianco/grigio (spessore 0,4mm) secondo norme UNI EN 10169, con interposta coibentazione a base di schiuma poliuretana densità D=38-40 Kg/mc Trasmittanza U=0,55 W/mqK.
- **Tetto Standard:**
 - o 1° livello) Realizzato in pannelli coibentati sp. 30 mm, composti con supporti in acciaio zincato preverniciato di colore bianco/grigio (spessore 0,4mm) secondo norme UNI EN 10169, con interposta coibentazione a base di schiuma poliuretana densità D=38-40 Kg/mc Trasmittanza U=0,62 W/mqK.
 - o 2° livello) Lamiera grecata zincata da copertura.
- **Serramenti, interni ed esterni Standard:** Profili in alluminio (Bianco RAL 9010) completi di tutti gli accessori per l'uso e vetro (4mm), barre anti-intrusione, maniglie e serrature:
 - o Porta standard: mm 1050x2100 (890x2060);
 - o Finestra scorrevole a due ante mm 1050x1100
 - o Finestra vasistas mm 650x500 (inclusa nell'opzione servizi igienici)

Caratteristiche geometriche:

- dimensioni esterne in pianta 6140 mm x 2400 mm (interna 5965 x 2215 mm)
- altezza standard: esterna 2680mm (interna 2400mm)

5. Edificio di controllo – cabina di consegna

Le opere architettoniche previste all'interno della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT sono di seguito descritte:

1) Piattaforma

I lavori riguarderanno l'intera area della sottostazione e consistranno nell'eliminazione del mantello vegetale, scavo, riempimento e compattamento fino ad arrivare alla quota di appianamento prevista.

2) Fondazioni

Si realizzeranno le fondazioni necessarie alla stabilità delle apparecchiature esterne a 36 kV.

3) Drenaggio di acqua pluviale

Il drenaggio di acqua pluviale sarà realizzato tramite una rete di raccolta formata da tubature drenanti che canalizzeranno l'acqua attraverso un collettore verso l'esterno, orientandosi verso le cunette vicine alla sottostazione.

4) Canalizzazioni elettriche

Si costruiranno le canalizzazioni elettriche necessarie alla posa dei cavi di potenza e controllo. Queste canalizzazioni saranno formate da solchi, archetti o tubi, per i quali passeranno i cavi di controllo necessari al corretto controllo e funzionamento dei distinti elementi dell'impianto.

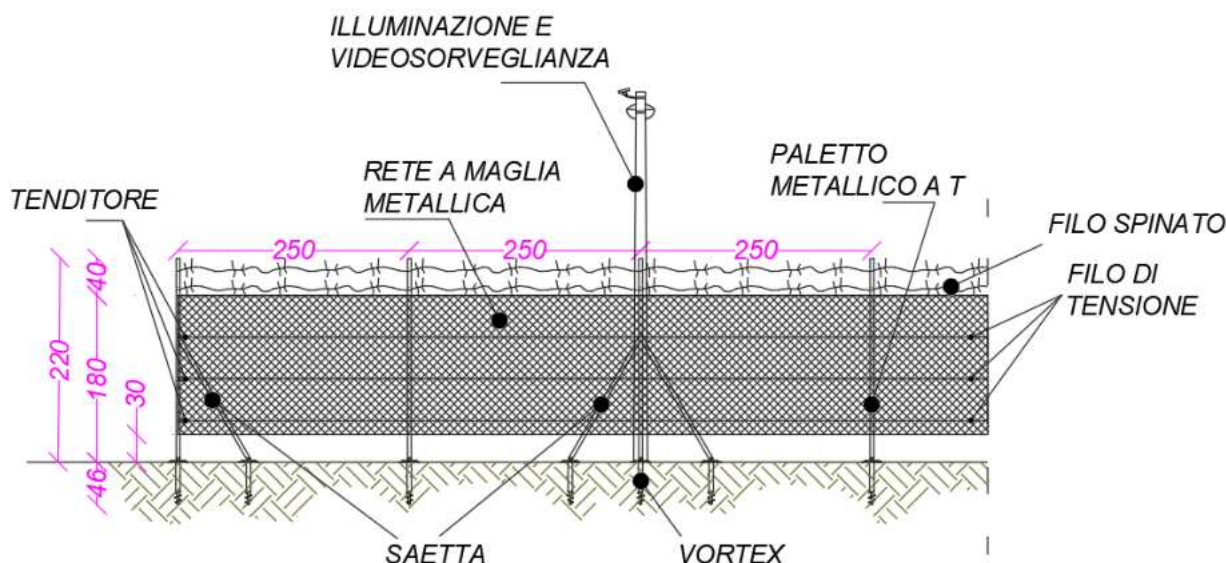
5) Edificio di Controllo

L'edificio di controllo Cabina di Consegna sarà composto dai seguenti vani:

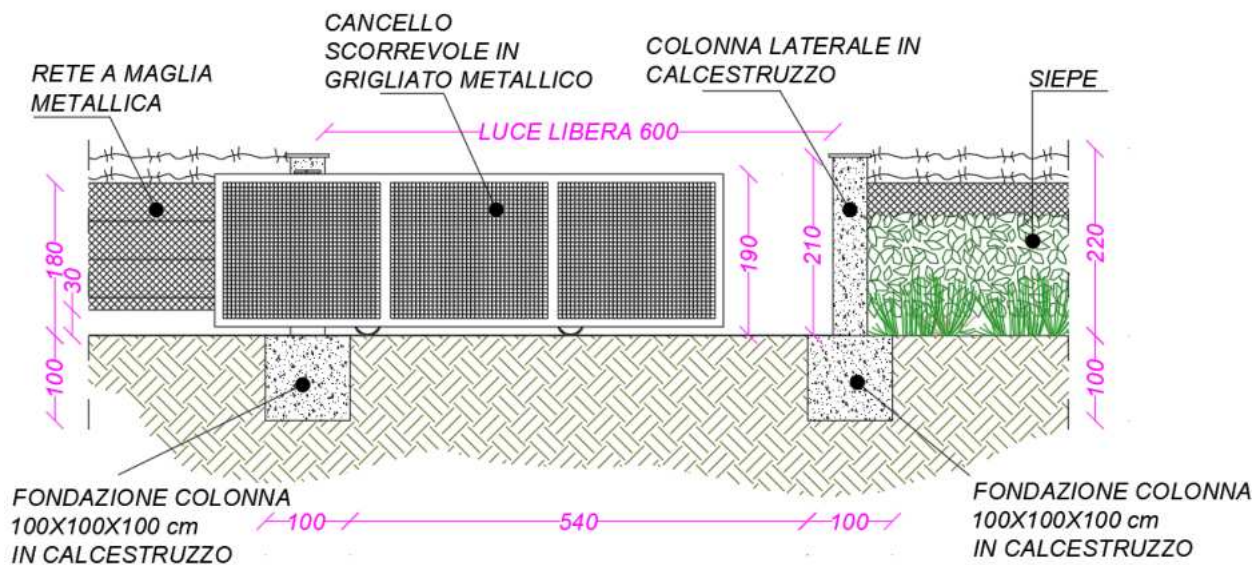
- Locale celle AT,
- Locale BT e trafo MT/BT,
- Locale Gruppo Elettrogeno,
- Locale comando e controllo,

6. Perimetrazione esterna impianto FV

La perimetrazione verso l'esterno antintrusione sarà realizzata con rete in maglie metalliche ancorata al terreno.



I cancelli carrabili, anch'essi in materiale metallico, saranno realizzati con idonee guide di scorrimento e saranno posati in opera idoneamente ancorati a pilastri di calcestruzzo armato.



7. Sistema di illuminazione e videosorveglianza

Il campo sarà dotato di impianto di illuminazione con palo metallico dotato di testapalo ed idonea lampada atta a garantire un'uniforma illuminazione. Dal predimensionamento effettuato saranno disposti i punti luce lungo la recinzione perimetrale ad intervallo di 15 metri ed altezza palo 4 metri.

In merito all'inquinamento luminoso si precisa che la configurazione scelta esclude la dispersione della luce verso l'alto e l'orientamento verso le aree esterne limitrofe. Inoltre, l'impianto di illuminazione previsto è del tipo ad accensione manuale on/off ovvero i campi potranno essere illuminati completamente o parzialmente solo per ragioni legate a manutenzioni straordinarie o sicurezza. **Per tutta la fase di esercizio non è prevista l'accensione.**

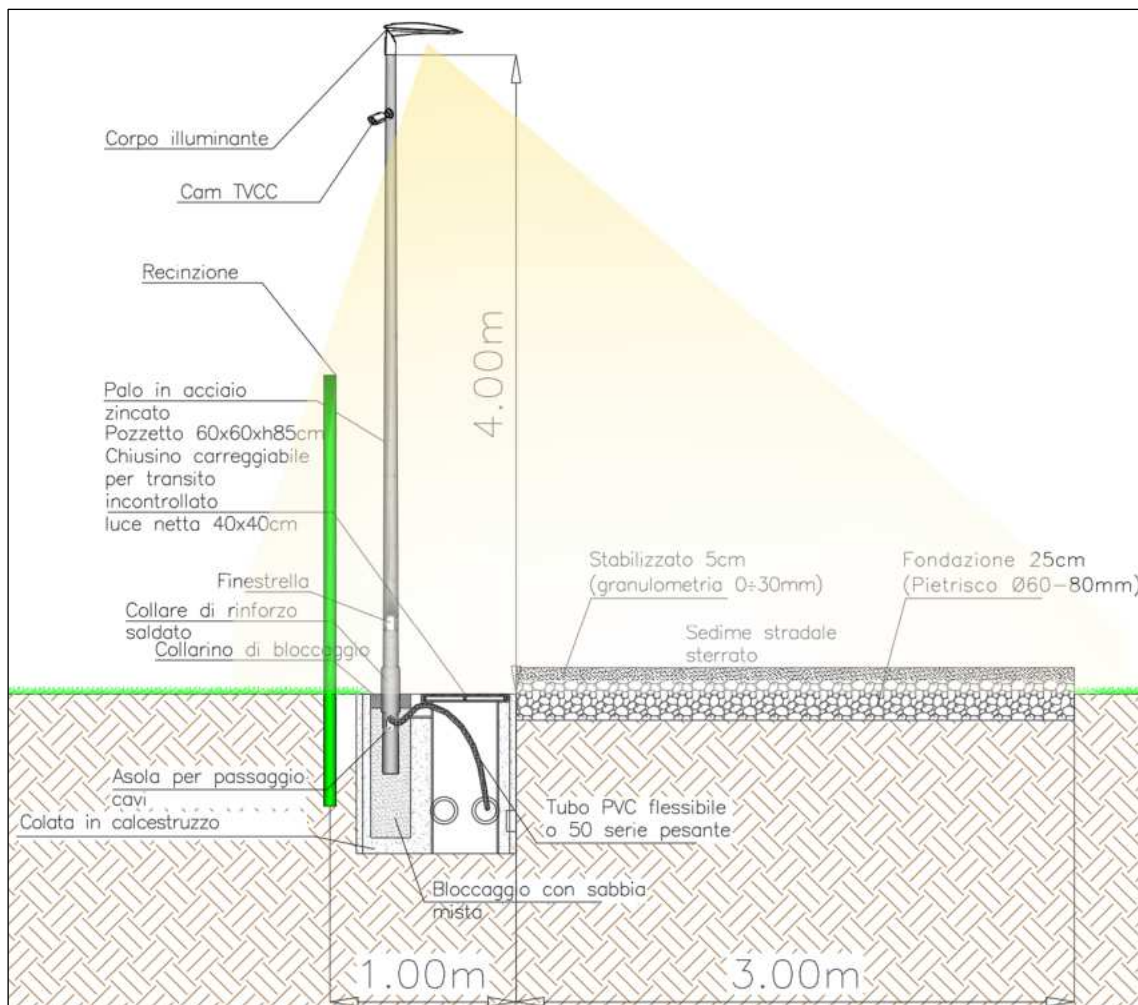


Figura 8 – Particolare palo di illuminazione

L'apparecchio illuminante scelto per l'illuminazione perimetrale degli impianti fotovoltaici è un'armatura IP66 in doppio isolamento (classe II) con lampade a LED ed ottica stradale da 47 W tipo PHILLIPS BVP650 LED80-4S/740 PSU S ALU ClearFlood - LED module 8000 lm - LED - Power supply unit - Symmetrical - Alluminio ALU equivalente posto sulla sommità del palo nelle immediate vicinanze delle telecamere e con inclinazione parallela al terreno. Quindi, la morsettiera a cui saranno attestati i cavi dovrà essere anche essa in classe II e i pali utilizzati, se metallici, non dovranno essere collegati a terra. 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. Di seguito si riporta la scheda tecnica di corpo illuminante tipo selezionato per l'illuminazione perimetrale dell'impianto agrivoltaico e che potrà cambiare in fase esecutiva.



Figura 9 – Lampada led tipo con ottica stradale

Dati del prodotto

Informazioni generali			
Numero di sorgenti luminose	48 [48 pcs]	Cavo	-
Codice famiglia lampada	LED80 [LED module 8000 lm]	Classe di protezione IEC	Classe di isolamento I
Versione lampada	4S [4th generation, screw fixation]	Test filo incandescente	Temperatura 960 °C, durata 5 s
Colore sorgente luminosa	740 bianco neutro	Marchio di infiammabilità	F [For mounting on normally flammable surfaces]
Sorgente luminosa sostituibile	Si	Marchio CE	CE mark
Numero di unità elettriche	1 unit	Marchio ENEC	ENEC mark
Unità elettrica/alimentatore	Elettronico	Marchio UL	No
Driver/unità alimentazione/trasformatore	PSU [Power supply unit]	Periodo di garanzia	5 anni
Driver incluso	Si	Optic type outdoor	Symmetrical
Tipo copertura ottica/lenti	FG [Vetro piano FG]	Note	*-Per Lighting Europe guidance paper *Evaluating performance of LED based luminaires - January 2018": statistically there is no relevant difference in lumen maintenance between B50 and for example B10. Therefore the median useful life (B50)
Ampiezza fascio luminoso dell'apparecchio	72° x 22°		
Interfaccia di controllo	-		
Connessione	Unità di connessione 3 poli		

	value also represents the B10 value. * A temperature ambiente estreme, l'apparecchio potrebbe diminuire automaticamente la luminosità per proteggere i componenti
Emissione luminosa costante	No
Ricambi disponibili	Yes
Numero di prodotti su MCB	8
Servizi per il ciclo di vita	Maintenance services
Rischio fotobiologico	Risk group 1
Riciclabilità del prodotto	80%
Conformità a RoHS EU	Si
Marchio RAEE	WEEE mark
LED engine type	LED
Product Family Code	BVP650 [ClearFlood]

Dati tecnici di illuminazione

Emissione luminosa verso l'alto	0
Flusso luminoso iniziale a 25 °C	7199 lm
Angolo standard di inclinazione testa palo	0°
Angolo di inclinazione standard Ingresso laterale	0°

Funzionamento e parte elettrica

Tensione In ingresso	220-240 V
Frequenza di ingresso	Da 50 a 60 Hz
Tensione segnale controllo	-
Corrente di spunto	53 A
Tempo di spunto	0,3 ms
Corrente driver	362 mA
Fattore di potenza (Max)	0.98
Fattore di potenza (Min)	0.8
Fattore di potenza (Nom)	0.9

Controlli e regolazione del flusso

Regolabile	No
------------	----

Meccanica e corpo

Materiale del corpo	Pressofusione di alluminio
Materiale del riflettore	-
Materiale ottico	Acrylate
Materiale copertura ottica/lenti	Vetro
Materiale fissaggio	Acciaio
Accessorio di montaggio	MBA [Mounting bracket adjustable]
Forma copertura ottica/lenti	Flat
Finitura copertura ottica/lenti	Trasparente
Coppia serraggio	35
Lunghezza totale	562 mm

Larghezza totale	580 mm
Altezza totale	95 mm
Effective projected area	0,26 m²
Colore	Alluminio ALU
Dimensioni (Altezza x Larghezza x Profondità)	95 x 580 x 562 mm (3.7 x 22.8 x 22.1 in)

Approvazione e applicazione

Grado di protezione	IP66 [Protetto contro la penetrazione di polvere, protetto contro i getti d'acqua]
Codice protezione impatti meccanici	IK09 [10 J]
Protezione da sovratensione (comune/differenziale)	Livello di protezione da sovratensione fino a 6 kV e 8 kV modalità comune

Rendimento iniziale (conformità IEC)

Flusso luminoso iniziale	7200 lm
Tolleranza flusso luminoso	+/-7%
Efficienza iniziale apparecchio LED	153 lm/W
Temperatura di colore corr. Iniziale	4000 K
Temp. Indice di resa dei colori	≥70
Cromaticità iniziale	(0.380, 0.390) SDCM <5
Potenza in ingresso iniziale	47 W
Tolleranza consumo energetico	+/-11%

Rendimento nel tempo (conformità IEC)

Control gear failure rate at median useful life 100.000 ore	10 %
Mantenimento flusso luminoso - 100.000 ore a L70	L96

Condizioni di applicazione

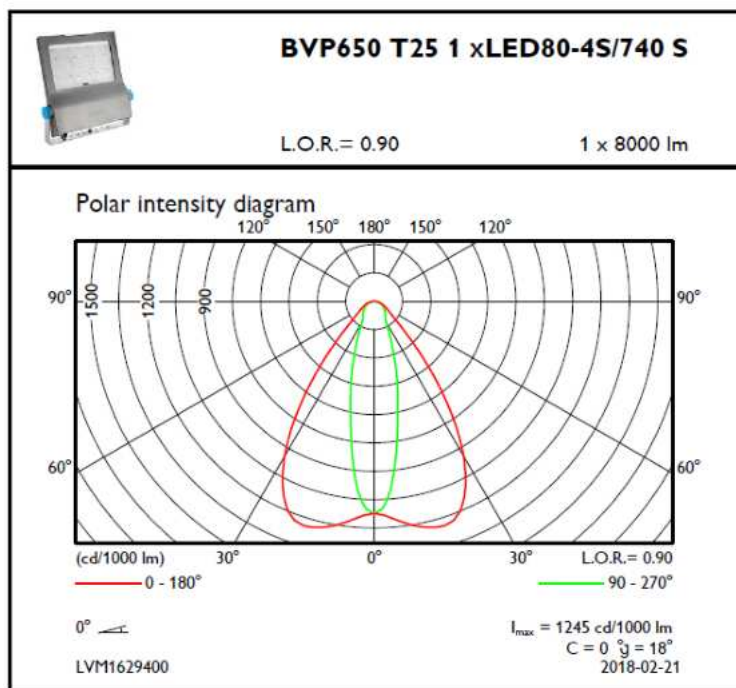
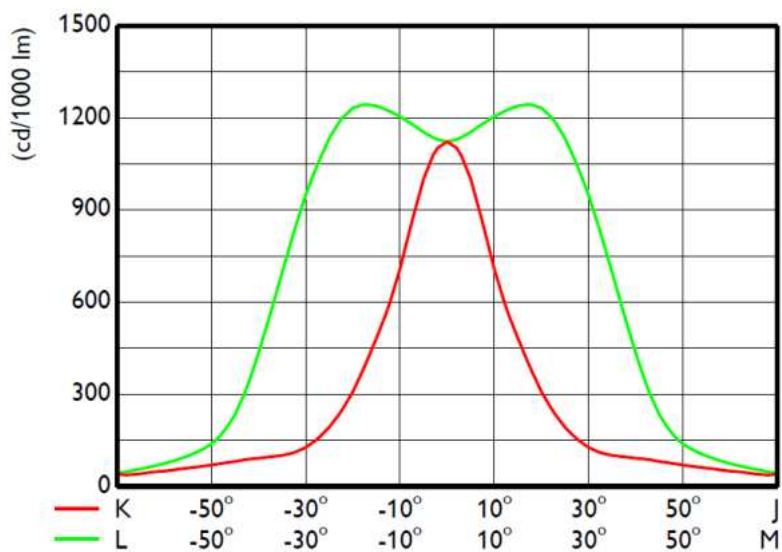
Intervallo temperatura ambiente	Da -40 a +50 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C

Dati del prodotto

Codice prodotto completo	871869909028900
Nome prodotto ordine	BVP650 LED80-4S/740 PSU S ALU
EAN/UPC - Prodotto	8718699090289
Codice d'ordine	09028900
Numeratore - Quantità per confezione	1
Numeratore - Confezioni per scatola esterna	1
N. materiale (12NC)	912300023506
Peso netto (Pezzo)	16,150 kg



Fotometrie



Inoltre, ogni quattro pali di illuminazione saranno disposte telecamere di videosorveglianza collegate ad un sistema di registrazione dati con controllo anche da remoto. Il campo sarà infine dotato di impianto antintrusione combinato perimetrale con sistema tipo ad infrarossi o barriera a microonda.

8. Viabilità interna in misto granulare

La viabilità interna è progettata per garantire il transito di automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio dell'impianto.

Le nuove strade, realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale, avranno le larghezze della carreggiata carrabile minima di **4,00 m** con livelletta che segue l'andamento del terreno interno all'area di intervento.

La nuova viabilità rispetta i parametri richiesti per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, alle aree dove sorgono attività soggette a controllo, ossia:

- larghezza: 3,5 m;
- altezza libera: 4 m;
- raggio di volta: 13 m;
- pendenza non superiore al 10%;
- resistenza al carico: almeno 20 t

Il pacchetto stradale dei nuovi tratti di viabilità sarà composto da uno strato di idoneo spaccato granulometrico proveniente da rocce o ghiaia, posato con idoneo spessore, mediamente pari a 30 cm, realizzato mediante spaccato 0/50 idoneamente compattato, previa preparazione del sottofondo mediante rullatura e compattazione dello strato di coltre naturale.

