



REGIONE: SICILIA	PROVINCIA: PALERMO
COMUNI: CIMINNA, MEZZOJUSO, VILLAFRATI	LOCALITA': C/da Buffa, C/da Serre, C/da Feotto

TIPO PROGETTO: PD	OGGETTO: Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato 'Agrovoltaico Ciminna' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 58 MW, potenza di immissione di 54 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Villafрати (PA), Mezzojuso (PA) e Ciminna (PA)
-----------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

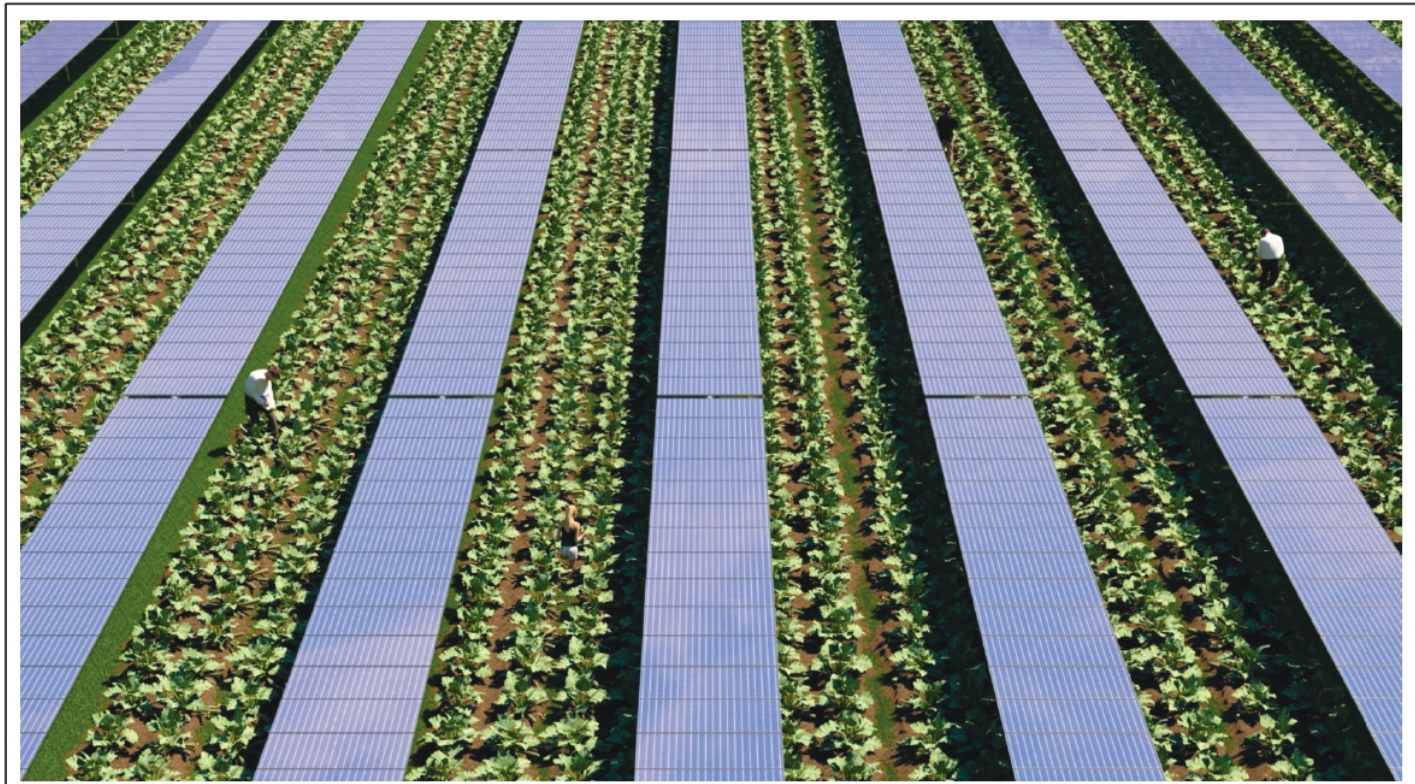


TAVOLA N: RE01.015	IMPIANTO: AGROVOLTAICO CIMINNA	SCALA
ELABORATO: Relazione tecnica sulle opere architettoniche	COD. DOC.	REV.

PROPONENTE: FRI-EL SUN	RESPONSABILE: <i>Timbro e Firma</i>	APPROVATO DA: <i>Timbro e Firma</i>
----------------------------------	----------------------------------------	----------------------------------------

PROGETTISTA: 	DIRETTORE TECNICO: ARCH: FRANCESCO LAUDICINA <i>Timbro e Firma</i>	REDATTO DA: <i>Timbro e Firma</i>
------------------	-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------

REV.	DATA	REDATTO	DESCRIZIONE
0			
1			
2			
3			

Indice

Premessa.....	1
1. Sistema di inseguimento solare monoassiale	2
2. Strutture fisse di sostegno moduli	4
3. Sistema di conversione e trasformazione di campo.....	6
4. Cabine prefabbricate ausiliarie.....	6
5. Strutture costituenti il sistema di accumulo dell'energia	8
6. Area sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT.....	8

Premessa

La presente relazione illustra le caratteristiche geometriche e dei materiali costituenti le opere architettoniche previste nel presente progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico con sistema di accumulo ubicato nel territorio dei comuni di Villafrati, Mezzojuso e Ciminna (PA) e connesso alla RTN nella stazione TERNA di Ciminna.

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

- *Sistema di inseguimento solare monoassiale tipo tracker;*
- *Strutture fisse di sostegno moduli;*
- *Sistema di conversione e trasformazione integrato di campo (inverter e trasformatore);*
- *Cabine prefabbricate ausiliarie;*
- *Strutture costituenti il sistema di accumulo dell'energia;*
- *Strutture interne alla sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT.*

1. Sistema di inseguimento solare monoassiale

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

Il progetto prevede l'impiego di due tipo di configurazione: a 48 ed a 72 moduli.

Tutti gli elementi sono 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.

La progettazione, eseguita in relazione all'orografia del terreno ed in modo da massimizzare la producibilità dell'impianto, prevede le seguenti caratteristiche geometriche degli inseguitori:

- Altezza fuori terra della trave orizzontale in cui è disposto il giunto di rotazione: **274 cm**
- Altezza massima fuori terra: **455 cm**
- Altezza minima fuori terra: **100 cm**
- Interdistanza tra le strutture: **9 m**
- Ingombro massimo in pianta nella configurazione a 48 moduli: **28,20 x 4,36 m**
- Ingombro massimo in pianta nella configurazione a 72 moduli: **45,40 x 4,36 m**

Le dimensioni sopra riportate si riferiscono agli ingombri massimi e valutati in funzione della struttura ipotizzata. Tali dimensioni potrebbero subire variazioni in termini di ingombro nel rispetto delle dimensioni

massime soprariportate in ragione delle reali geometrie delle strutture presenti sul mercato al momento della realizzazione.



Figura 1 – vista prospettica inseguitore solare monoassiale



Figura 2 – Struttura dell'inseguitore solare monoassiale

2. Strutture fisse di sostegno moduli

Le strutture fisse di sostegno dei moduli fotovoltaici sono concepite partendo dall'esigenza specifica dell'installazione e quindi opportunamente studiate, dimensionate e progettate in adempimento alle normative vigenti. Esse sono composte da profili in acciaio di varie sezioni, tagliati e preforati misura e successivamente zincati a caldo. La viteria è in classe 8 con rivestimento anticorrosione specifico per il sito di installazione. Tra il modulo fotovoltaico e la struttura viene interposto del materiale isolante, allo scopo di impedire la corrosione che si innescherebbe tra l'acciaio e la cornice di alluminio del pannello.

La tipologia di infissione prevista è del tipo palo battuto in acciaio zincato. Tale sostegno, solitamente di sezione a "C", ha dimensioni variabili in funzione della tipologia del terreno su cui verrà infisso e dell'altezza da terra prevista per l'impianto. La procedura di infissione necessita di macchine battipalo.

La progettazione, eseguita in relazione all'orografia del terreno ed in modo da massimizzare la producibilità dell'impianto, prevede le seguenti caratteristiche geometriche delle strutture:

- Altezza massima fuori terra: **350 cm**
- Altezza minima fuori terra: **100 cm**
- Interdistanza tra le strutture: **variabile in funzione delle pendenze naturali del terreno (min 3,50 m)**
- Ingombro massimo in pianta singola struttura: **14,15 x 4,18 m**
- Numero di moduli installabili: **24**

Le dimensioni sopra riportate si riferiscono agli ingombri massimi e valutati in funzione della struttura ipotizzata. Tali dimensioni potrebbero subire variazioni in termini di ingombro nel rispetto delle dimensioni massime soprariportate in ragione delle reali geometrie delle strutture presenti sul mercato al momento della realizzazione.



Figura 3 – Disposizione strutture fisse



Figura 4 – Struttura fissa

3. Sistema di conversione e trasformazione di campo

Per le stazioni di trasformazione di campo è previsto l'impiego di soluzioni pre-assemblate del tipo Smart Transformer Station prodotte e commercializzate dalla società HUAWEI o similari in commercio. La soluzione prevede l'alloggiamento, a bordo di un'unica struttura di campo, di un trasformatore per l'elevazione in MT, un quadro MT ed un pannello BT. Inoltre sono previsti a bordo tutti gli apparati elettromeccanici necessari agli specifici scopi elettrici.

Gli elementi pre-assemblati saranno dislocati secondo quanto riportato negli elaborati grafici di progetto e posato su idonea platea in calcestruzzo idoneamente livellata.

Le dimensioni in pianta della stazione di campo sono le seguenti: 6,058 x 2,896 x 2,438 m



Figura 5 – Esempio stazione di trasformazione di campo

4. Cabine prefabbricate ausiliarie

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 6 – 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 poliuretanic 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 poliuretanic 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. Strutture costituenti il sistema di accumulo dell'energia

L'intervento prevede un'area da destinare al sistema di accumulo di parte dell'energia prodotta mediante l'impiego di soluzioni dotate di inverter con batteria (Storage).

Detto sistema, ubicato in prossimità della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT e quindi nelle immediate vicinanze della stazione elettrica TERNA, prevede la dislocazione di containers e altri apparati elettromeccanici (inverters, trasformatori e quadri) all'interno del perimetro recintato da rete metallica secondo quanto riportato nelle tavole allegate.

Dal punto di vista architettonico tali strutture sono quindi rappresentate prevalentemente da containers standard dislocati in area recintata.



Figura 7– Sistemazione tipo area di accumulo

6. Area sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT

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 consisteranno 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 150 kV e 30 kV.

3) Basamento e deposito di olio del trasformatore MT/AT

Per l'installazione dei trasformatori di potenza si costruirà un idoneo basamento, formato da fondazioni di appoggio, una vasca intorno alle fondazioni per la raccolta di olio che, durante un'eventuale fuoriuscita, raccoglierà l'olio isolandolo. Detta vasca dovrà essere impermeabile all'olio ed all'acqua, così come prescritto dalla CEI 99-2.

4) 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.

5) 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.

6) Accesso e viali interni

E' stato progettato l'accesso alla SET da una strada che passa vicino alla stessa. Si costruiranno i viali interni (4 m di larghezza) necessari a permettere l'accesso dei mezzi di trasporto e manutenzione richiesti per il montaggio e la manutenzione degli apparati della sottostazione.

7) Recinzione

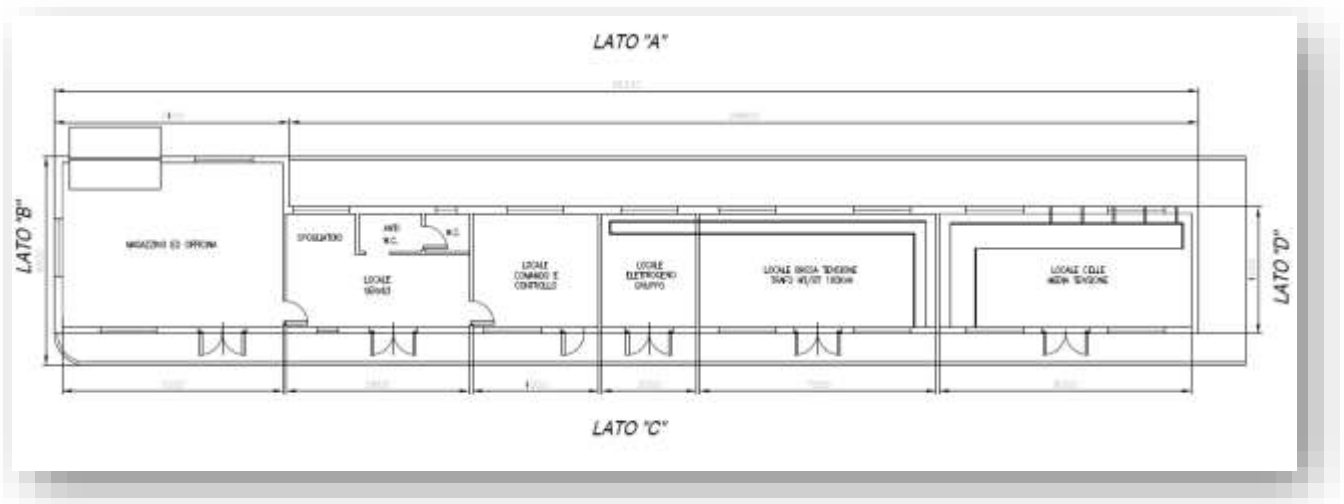
La recinzione dell'area della SET sarà costituita da una rete metallica, fissata su pilastri metallici tubolari di 48 mm di diametro, collocati ogni 3 metri. L'attacco al suolo dei pilastri si realizzerà mediante una base di cemento. La recinzione sarà alta 2,3 m dal suolo, rispettando il regolamento che ne stabilisce un'altezza di 2 m (CEI 99-2).

L'accesso alla SET sarà costituito da un cancello metallico scorrevole della larghezza di 7 metri.

8) Edificio di Controllo SET

L'edificio di controllo SET sarà composto dai seguenti vani:

- Sala celle MT e trafo MT/BT,
- Sala controllo,
- Ufficio,
- Magazzino,
- Spogliatoio,
- Bagno.



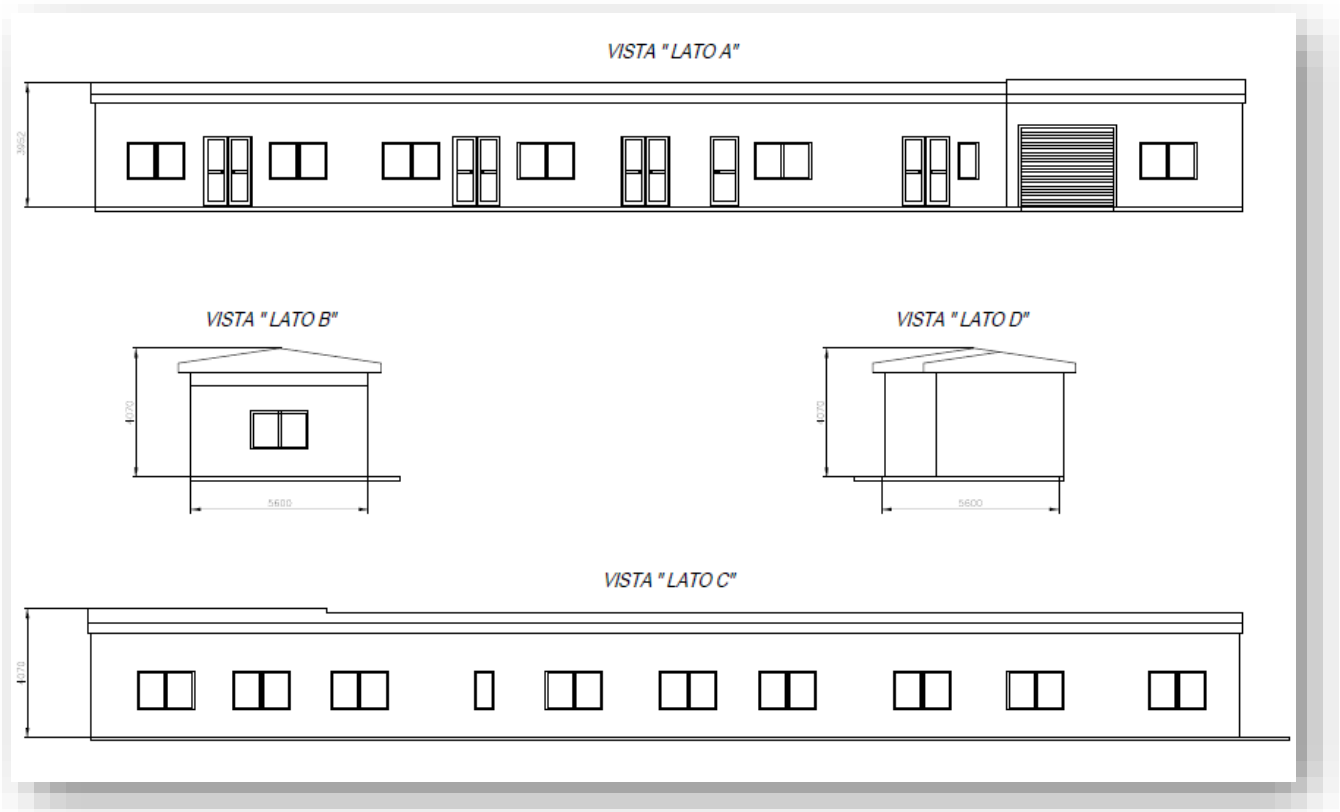


Figura 8 – Schemi grafici edificio di controllo SET