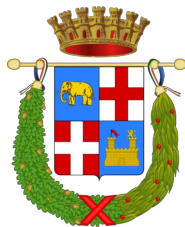


# IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE FOTVOLTAICA POTENZA NOMINALE 85 MW

REGIONE SICILIA



PROVINCIA di CATANIA



COMUNE di RAMACCA

Località " Contrada Balconere"



COMUNE di CASTEL DI IUDICA

Località "Contrada Comunelli"



Scala:

Formato Stampa:

-

A4

## PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE

**A. 6**

*RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE*

Progettazione:



Ingegneria | Architettura | Topografia  
**R.S.V. Design Studio S.r.l.**  
 Piazza Carmine, 5 | 84077 Torre Orsaia (SA)  
 P.IVA 05885970656  
 Tel./fax:+39 0974 985490 | e-mail: info@rsv-ds.it

Committenza:



**ITS Medora S.r.l.**  
 Via Sebastiano Catania, n.317  
 95123 Catania (CT)  
 P.IVA 05767670879

Responsabili Progetto:

Ing. Vassalli Quirino



Ing. Speranza Carmine Antonio



Catalogazione Elaborato

ITS\_CQG\_A6\_RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE.pdf  
 ITS\_CQG\_A6\_RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE.doc

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Giugno 2023	Prima emissione	LS	LS	RSV

α . . . . α . . . . \_\_\_\_\_ . . . . α . . . . α

## SOMMARIO

---

A	PREMESSA .....	2
B	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	2
C	DESCRIZIONE OPERE ARCHITETTONICHE PRINCIPALI.....	5
I.	<i>Tracker Monoassiali (TRJHT30PDP) .....</i>	<i>5</i>
II.	<i>Caratteristiche salienti del Tracker .....</i>	<i>7</i>
III.	<i>Specifiche Tecniche .....</i>	<i>10</i>
IV.	<i>Sistema di controllo Scada.....</i>	<i>11</i>
V.	<i>Viabilità.....</i>	<i>11</i>
VI.	<i>Cabina di Campo.....</i>	<i>13</i>
VII.	<i>Cabina di Consegna .....</i>	<i>16</i>
VIII.	<i>Cavidotto MT.....</i>	<i>18</i>
IX.	<i>Stazione di Trasformazione AT/MT.....</i>	<i>18</i>
X.	<i>Impianti di rete per la connessione .....</i>	<i>21</i>
XI.	<i>Recinzione perimetrale.....</i>	<i>21</i>
XII.	<i>Area temporanea di cantiere.....</i>	<i>21</i>
D	MISURE DI MITIGAZIONE.....	22
E	CONCLUSIONI.....	23

## |A| **PREMESSA**

---

La presente relazione ha lo scopo di analizzare e descrivere le principali criticità relative all'impianto e le soluzioni che saranno adottate, nonché le caratteristiche funzionali delle opere, ed è parte integrante dello Studio Ambientale associato alla richiesta di realizzazione di un parco fotovoltaico della proponente ITS MEDORA SRL, da realizzarsi nelle zone "Contrada Balconere" e "Contrada Comunelli" dei Comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT).

Il progetto in oggetto è stato sviluppato e realizzato nell'ambito del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/Ce relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" e del decreto del Ministero delle attività produttive 28 luglio 2005 e del 19 febbraio 2007 "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".

## |B| **DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

---

Con riferimento alle esigenze del committente e alle aree disponibili individuate, l'impianto è stato dimensionato in modo tale da costruire un campo fotovoltaico di potenza totale di immissione pari a 85 MW costituito da circa 156'060 moduli, ciascuno di potenza unitaria pari a 665 Watt di picco, pertanto la superficie captante dei moduli sarà di circa 484777 mq, ovvero 48.48 ha. Il terreno su cui si realizzerà l'impianto ha destinazione agricola e dei 161.41 ha totali, 15.08 ha saranno adibiti alla mitigazione e la restante parte alla posa dei pannelli, i quali sono distanziati tra loro di 6 m per garantire l'insediamento di un adeguato pascolo ovino, possibile in ragione della mansuetudine che caratterizza i greggi composti da detti



quadripedi e della produzione di cereali e foraggi ad essi destinati all'interno di aree separate a ciò dedicate.

Inoltre sarà prevista l'identificazione nella superficie atta alla produzione fotovoltaica, di zone deputate all'ubicazione di un apiario.

Per favorire maggiormente quest'ultimo aspetto, si insedia la coltivazione di specie mellifere indigene, capaci di insediarsi e di espandersi senza apporti antropici, deleterio aspetto che normalmente intralci il naturale e genuino equilibrio ecosistemico che le api necessitano per svolgere al meglio le proprie funzioni vitali e produttive.

Per l'approfondimento degli aspetti su menzionanti ed altri ancora si rimanda alla relazione: A.22 - Relazione agrivoltaica.

I Moduli Fotovoltaici saranno installati su strutture a inseguimento monoassiale (tracker) e su ogni struttura ad inseguimento saranno posati 30 moduli. Pertanto, si prevedono circa 5'236 tracker (156'060 moduli fotovoltaici).

L'impianto sarà realizzato in attuazione coesistenza dell'attività di produzione di energia elettrica in concomitanza all'attività agricola, per cui può non parlarsi di consumo di suolo (ovviamente non concesso che la realizzazione di un impianto alimentato da energia rinnovabile possa essere ritenuto tale) in quanto la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non "sostituisce" l'attività agricola pre-esistente, bensì ne integra i benefici.

Analizzate, dunque, le dimensioni dell'impianto fotovoltaico proposto e delle favorevoli condizioni orografiche ed ambientali del sito, caratterizzate da superfici libere da vegetazione e non visibile dai centri abitati, con un reticolo idrografico limitato, non sono emerse particolari criticità in fase di progettazione.

La viabilità di servizio è stata progettata in dipendenza delle esigenze di trasporto dei componenti di impianto.

La dimensione dei piazzali di accesso alle cabine è stata definita in modo da rendere agevole l'ispezione e la manutenzione delle apparecchiature ivi riposte.

α . . . . α . . . . \_\_\_\_\_ . . . . α . . . . α

Riguardo la profondità di infissione dei pali di fondazione, non è in questo momento possibile stabilirne il valore con precisione, ma si deve rimandare alla fase di progettazione esecutiva, successiva ad indagini geologiche e geotecniche di dettaglio.

Infine, riguardo le opere di rete è previsto il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entrata - uscita sulla futura linea RTN a 380 kV di cui al Piano di Sviluppo Terna, "Chiaramonte Gulfi - Ciminna".

## | C | DESCRIZIONE OPERE ARCHITETTONICHE PRINCIPALI

---

### I. Tracker Monoassiali (TRJHT30PDP)

---

Per il sostegno dei Moduli Fotovoltaici sarà utilizzato un inseguitore solare monoassiale (Tracker) disposto lungo l'asse di rotazione orizzontale nord-sud dell'impianto fotovoltaico, realizzato in Acciaio per intemperie (WS).

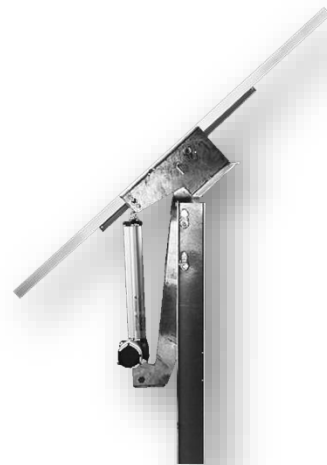
L'inseguitore solare sarà in grado di ruotare secondo la Diretrice Est - Ovest in funzione della posizione del Sole e avrà lo scopo di massimizzare la captazione dell'energia solare e diminuire al contempo i costi legati al funzionamento di un campo fotovoltaico a terra costituito da pannelli di silicio cristallino.

La variazione dell'Angolo avviene in modo automatico grazie ad un apposito algoritmo di controllo di tipo astronomico.

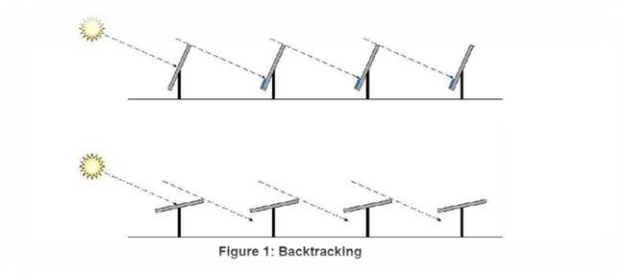
L'inseguitore Monoassiali ospiteranno i Moduli Fotovoltaici e saranno installati su pali di fondazione in Acciaio per intemperie (WS) infissi nel terreno, senza necessità di opere in calcestruzzo.

L'inseguitore sarà dotato di un sistema di controllo e comunicazione con le seguenti caratteristiche:

- ☯ Alimentato da Modulo fotovoltaico dotato di Batteria di Back up;
- ☯ Sistema di comunicazione Wireless;
- ☯ Sistema di protezione automatico in caso di vento di estremo;
- ☯ Backtracking personalizzato: modifica della posizione di ciascun tracker per evitare l'ombreggiamento reciproco e ottimizzando la produzione di energia;
- ☯ Possibilità di installazione per pendenze del terreno fino a 20%;



La tecnologia di Backtracking risolve il problema degli ombreggiamenti tra le file di



moduli fotovoltaici che inevitabilmente si verificherebbe all'alba e al tramonto con il sollevamento di quest'ultimi verso orizzonte.

Tale fenomeno limiterebbe la produzione potenziale dell'impianto.

Questo sistema permette dunque di ruotare l'apertura di array in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata e inverte il tracciamento a ridosso di alba e tramonto, evitando così l'effetto spiacevole sopra descritto.

Tale tecnologia consente dunque di:

- ☉ limitare la superficie al suolo occupata;
- ☉ aumentare la captazione e dunque la produzione di energia di un valore pari a 15-35%.

Le caratteristiche principali del tracker sono così riassumibili:

- ☉ *completamente bilanciato e modulare*, la sua struttura non richiede l'impiego di personale specializzato per l'installazione, montaggio e la manutenzione;
- ☉ *scheda di facile installazione* e auto-configurante, il GPS integrato indica in ogni momento al sistema il corretto posizionamento per l'inseguimento solare;
- ☉ *giunto sferico* appositamente progettato per integrare il recupero di eventuali imprecisioni d'installazione in un unico componente;
- ☉ *soluzione "independent raw"* con motore a CA unico e struttura indipendente;
- ☉ *basso consumo elettrico*.



## II. Caratteristiche salienti del Tracker

La struttura del tracker TRJ della Convert è completamente adattabile a:

- ☞ dimensione dei pannelli;
- ☞ ogni condizione geotecnica;
- ☞ spazio disponibile per l'installazione.

### **DIMENSIONI**

La struttura 3x10 moduli, per un totale di 19.95 kWp prevede:

- ☞ componenti meccaniche della struttura in acciaio;
- ☞ componenti di movimento;
- ☞ distanza tra i tracker (I) stabilite in base alle specifiche del progetto;
- ☞ minima altezza dal suolo (D): 0.5 m;
- ☞ peso delle fondazioni: 600 kg.

Si tenga conto che per un impianto da 1 MWp mediamente sono necessari circa n° 80 tracker (con pannelli fotovoltaici da 420 Wp).



### ***DURABILITA' COMPONENTI IN ACCIAIO***

Grazie al Weathering Steels saranno utilizzati degli acciai basso legati poiché la particolare composizione di leghe (quali Cr, Cu, P, Si, ecc...) conferisce agli acciai patinabili una resistenza alla corrosione sensibilmente migliore di quella dei semplici acciai al carbonio, dovuta all'ossidazione degli elementi di lega stessi.

Quest'ultima da origine ad una patina superficiale che esercita un'azione protettiva nei confronti del substrato d'acciaio, rallentandone fortemente il progredire della degradazione.

### ***PALI DI FONDAZIONE***

I pali di sostegno (OMEGA PILES) infissi nel terreno non necessitano delle fondazioni in calcestruzzo poiché caratterizzati da una sezione aperta a forma di "omega", particolarmente adatta a fornire un'adeguata distribuzione del carico sul terreno di fondazione, impedendone la rottura per taglio.

Viene utilizzata una flangia da 5 cm per mantenere la direzione di inserimento del palo.

### ***REGOLAZIONE E RECUPERO ERRORI***

Mentre la regolazione della posizione avviene in vicinanza ai pali di fondazione, la rotazione avviene nella parte alta della struttura. Il tracker TRJ ha una sola soluzione che permette di regolare sia il movimento di rotazione che la correzione in allineamento della posizione. Tale accortezza è possibile grazie ad uno snodo sferico incorporato che connette i pali di fondazione alle componenti principali e che consente il recupero dell'inclinazione nord-sud.

### ***GPS INTEGRATO***

Il GPS integrato nella struttura permette l'acquisizione automatica della posizione, la data e l'ora; tali informazioni assieme agli algoritmi elaborati da un orologio astronomico sono sufficienti per tracciare in maniera corretta la posizione del sole.

Eventuali malfunzionamenti sono segnalati con un indicatore luminoso o tramite comunicazione wireless.

Il sistema è dotato di comandi manuali e control pad.

Un singolo pannello di controllo può arrivare a gestire 10 strutture per una capacità fotovoltaica complessiva di circa 126 kWp.

### **ANEMOMETRO**

L'anemometro viene installato per consentire il controllo della velocità del vento ed ha un sistema di auto protezione.

Quello in dotazione del tracker ha tre coppette con dimensione 125 x 117 mm.

### **RESISTENZA AL VENTO**

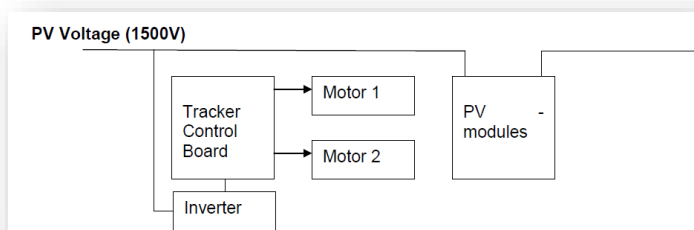
La resistenza al vento è offerta fino ad un valore di velocità di:

- ☉ 72 km/h valore valido per qualsiasi posizione ( $\pm 60^\circ$ );
- ☉ 120 km/h nel caso della posizione a  $15^\circ$  che automaticamente viene predisposta per occupare meno spazio possibile.

Il meccanismo di difesa si attiva con una velocità del vento di 60 km/h. Il tempo che occorre per passare da un angolo di  $60^\circ$  a  $0^\circ$  (tilt) è circa pari a 100 sec.

### **MOTORE**

Un motore a CA con attuatore lineare viene predisposto su ciascuna struttura ottenendo così un'affidabilità maggiore rispetto a quella che si avrebbe con un motore commerciale a CC: l'alimentazione del motore viene infatti fornita direttamente dalla potenza dell'impianto fotovoltaico attraverso le stringhe elettriche e può alimentare il motore anche nel caso di assenza di sole e di notte.



### III. Specifiche Tecniche

Seguono le specifiche di un sottocampo per cui si prevedono 290 motori (1 motore per ogni stringa) e 29 pannelli di controllo (1 ogni 10 motori) tenendo conto che il sottocampo ha una potenza nominale di circa 6 MW (665 W x 30 moduli FV x 290 stringhe).

Le strutture sono guidate da motore elettrico in CA per cui sono disponibili due tensioni di alimentazione: 230 V, monofase a 50 Hz o un'opzionale di 240 V, 60 Hz; il controllo del motore è temporizzato di modo da prevenire l'usura.

Segue tabella riassuntiva con le caratteristiche del tracker.

<b>Tipologia di Tracker</b>	Monoassiale, 0° - Tilt
<b>Angolo di Tracking</b>	±60°
<b>Tipologia di controllo</b>	Orologio astronomico (nessun sensore necessario)
<b>Errore di tracking (consentito)</b>	±2° (0.030% di perdita di potenza con errore max)
<b>Architettura del sistema di controllo</b>	Operazione su 10 tracker con un solo pannello elettronico con GPS annesso per l'acquisizione dei parametri dall'orologio astronomico (posizione del sole; data e ora)
<b>Motore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Temporizzato (minimizzazione usura);</li> <li>▪ 5.6 kWh/anno di consumo di potenza.</li> </ul>
<b>Pannello di controllo (per 10 motori)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 kWh/anno di consumo di potenza;</li> <li>▪ interfaccia di diagnostica RS232 con software su PC;</li> <li>▪ avviso anomalie tramite contatto privo di tensione;</li> <li>▪ Anemometro (ritorno in posizione orizzontale in caso di eventi di forte vento);</li> <li>▪ Trasmettitore wireless integrato.</li> </ul>
<b>Max consumo elettrico</b>	<0.016 kWh/giorno (per tracker)

---

#### IV. Sistema di controllo Scada

---

Il sistema di controllo dei tracker è concesso a mezzo del programma di controllo PV SUPERVISOR sviluppato da Convert per monitorare da remoto in tempo reale la comunicazione con i tracker installati nell'impianto FV.

Il sistema è in grado di comunicare:

- ⊗ Eventuali malfunzionamenti o allarmi;
- ⊗ Comandi remoti per ciascun tracker.

---

#### V. Viabilità

---

Relativamente al Progetto Definitivo per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, che interessa un'area di circa 158,4104 ha nei Comuni di Castel di Iudica e Ramacca (CT), nelle località "Contrada Balconere" e "Contrada Comunelli", individuabile geograficamente dalle coordinate Latitudine: 4.146.402°, Longitudine: 472.324°, il presente studio descrive e analizza la collocazione dell'impianto, valutando e analizzando la rete infrastrutturale di comunicazione.

L'analisi condotta con la finalità di descrivere quella che è la posizione dell'impianto nel contesto del tessuto delle infrastrutture di comunicazione, analizzata a scale di osservazione differenti, dall'ampia scala che abbraccia l'intero ambito interregionale dell'Italia centro-settentrionale, sino al dettaglio dei singoli accessi alle aree d'impianto, precede la fase di progettazione degli accessi e della viabilità necessaria, questa in funzione delle esigenze specifiche dell'impianto e della necessaria integrazione con le infrastrutture esistenti. Il tutto con uno spirito critico rivolto ad un sistema infrastrutturale integrato e sostenibile e, ove possibile, mitigato nel contesto ambientale.

Si è scelto di posizionare il campo fotovoltaico a ridosso o in vicinanza di strade esistenti, con un layout tale da minimizzare i movimenti di terra. L'utilizzo delle strade esistenti consente di ridurre al minimo l'impatto ambientale dell'opera, limitando al minimo la realizzazione di strade ex-novo.

La parte di viabilità già esistente, in base alle specifiche condizioni, sarà oggetto di manutenzione straordinaria al fine di adattarla alle caratteristiche di portanza necessarie al transito dei mezzi di cantiere e di trasporto. Dove dovessero mancare tali caratteristiche, si provvederà all'adeguamento tramite ricarica, come descritto in seguito.

Per la progettazione della pista di cantiere sono state considerate le prescrizioni previste per il trasporto ed il montaggio dei pannelli fotovoltaici e relative strutture: visti gli ingombri delle componenti, è infatti indispensabile che le strade presentino una larghezza minima atta all'esecuzione in sicurezza dei trasporti. Le piste di cantiere saranno utilizzate in fase di esercizio come strade di accesso al campo per consentire la regolare manutenzione ed il monitoraggio periodico di stringhe e cabine elettriche.

In fase di cantiere saranno utilizzati, per quanto possibile, i materiali provenienti dalle attività di escavazione. Lo strato in misto stabilizzato sarà opportunamente compattato con rullo pesante o vibrante mediante cilindratura a strati sino al raggiungimento di un idoneo livello di compattazione.

Si considera di realizzare un cassonetto di stabilizzato misto con cunetta laterale di scolo e drenaggio delle acque meteoriche. È stata prevista una pendenza longitudinale del 2% per favorire il drenaggio delle acque meteoriche.

Le strade esterne al parco seguono la viabilità esistente e permettono di raggiungere i fondi destinati ad ospitare il campo; sono inoltre ad oggi utilizzati dai braccianti locali e dagli stessi proprietari terrieri che in molti casi non risiedono nella zona.

Dunque, vista la situazione riscontrata in sito, si prevede:

- ⊗ L'adeguamento e la ristrutturazione parziale (pulizia e ripristino del manto stradale) delle strade vicinali e comunali esistenti (in particolar modo se sterrate);
- ⊗ La costruzione della nuova viabilità di accesso al campo.

In relazione alla pendenza ed alla copertura vegetale del terreno, si prevede un intervento di preparazione del fondo stradale e stesura del manto della carreggiata, per i nuovi percorsi, secondo le caratteristiche di seguito riportate, che sono anche da utilizzarsi per la realizzazione delle varianti e per la ristrutturazione dei percorsi esistenti.

Caratteristiche tecniche dei percorsi interni:

- ☉ Larghezza della carreggiata: 3,50 m;
- ☉ Manto stradale sterrato con strato compattato di almeno 30 cm;
- ☉ Materiale suddiviso in 2/3 di pietrisco a pezzatura grossa ed 1/3 di pietrisco a pezzatura fine.

Una volta terminati i lavori di costruzione degli impianti, attenta cura sarà posta alla sistemazione ambientale dei siti.

---

## VI. Cabina di Campo

---

L'energia proveniente dal generatore fotovoltaico viene inizialmente convogliata nelle cabine di campo.

Quest'ultima è adibita all'allocazione di una serie di apparecchiature elettriche responsabili della trasformazione e della successiva elevazione di tensione dell'energia elettrica da 800 V a 30 kV; nel dettaglio vi sono:



- ☉ quadri elettrici di parallelo inverter per il raggiungimento della potenza nominale di cabina e per la protezione con fusibile di ogni singolo arrivo;
- ☉ trasformatori di cabina necessari alla elevazione della tensione dai valori di uscita degli inverter al valore di tensione di distribuzione;
- ☉ Quadri in MT per la protezione e il trasporto dell'energia d'impianto fino alla sottostazione di elevazione;

α . . . α . . . \_\_\_\_\_ . . . α . . . α

- ⊗ armadi servizi ausiliari per alimentare i servizi di cabina; i servizi ausiliari dell'impianto sono derivati da un trasformatore dedicato connesso alla linea di distribuzione MT a 30 kV interna al campo; in caso di necessità può essere richiesta, ad E-Distribuzione, una connessione in prelievo in BT;
- ⊗ armadi di misura dell'energia elettrica prodotta e armadi di controllo contenenti tutti le apparecchiature in grado di monitorare le sezioni di impianto.

L'alimentazione del sistema di controllo è provvista di gruppi di continuità (UPS18) dedicati.

Per esigenze di conformazione orografica e per semplificazione nell'installazione dei cavi di cablaggio il campo fotovoltaico viene suddiviso in sotto-campi o sezioni ognuno dei quali avrà la propria cabina o box di campo.

A ciascuna cabina di campo convogliano le linee in BT provenienti dagli inverter responsabili della trasformazione dell'energia elettrica prodotta in CC in CA per il successivo invio ai trasformatori. A ciascun inverter fanno capo n° 17 tracker, su ciascuno dei quali sono collocati n° 30 pannelli fotovoltaici per una potenza complessiva di circa 339.15 kW.

Gli inverter vengono posizionati sulle strutture portanti dei pannelli nel rispetto di due requisiti:

1. per garantire la dissipazione di calore, la distanza dell'inverter dal terreno deve essere almeno di 45 cm;
2. il cavo deve entrare nell'inverter verticalmente e la lunghezza verticale non deve essere inferiore a 20 cm.

L'energia in CA così ottenuta dagli inverter, attraverso linee in BT, viene convogliata verso il quadro posizionato all'interno della cabina elettrica di campo.

All'interno di ciascuna cabina di campo si trovano n° 1 trasformatore della potenza di 7040 kVA ai quali sono collegati n° 17 inverter.



α . . . α . . . \_\_\_\_\_ . . . α . . . α

A ciascun trasformatore, installato su platea in cemento all'interno della cabina, viene generalmente installata la protezione sia sul lato BT a 800 V che sull'uscita in MT a 30 kV.

Le cabine di campo MT/BT saranno installate prima di essere spedite e trasportate poi tramite mezzi adeguati al carico da muovere.

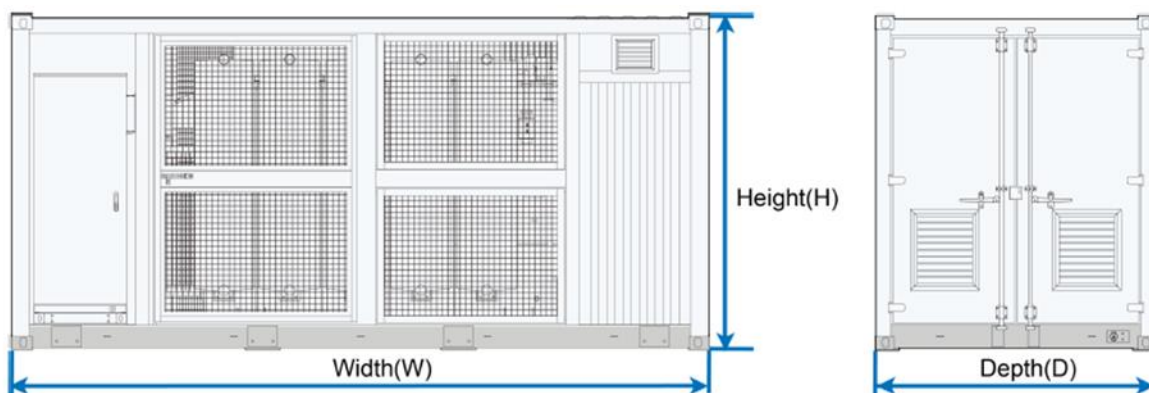
Nella scelta del luogo di installazione è importante considerare diversi aspetti, tra cui:

- le condizioni geologiche e ambientali, come il livello della falda freatica;
- la vicinanza a fonti di rumore e vibrazione nonché campi elettromagnetici;
- l'ambiente deve essere asciutto e ventilato, lontano da fonti infiammabili;
- occorre mantenere una distanza di almeno 50 metri da zone residenziali.

Una volta in sito, anche per il sollevamento e quindi per il posizionamento della cabina ci sono una serie di accorgimenti:

- sollevare la stazione verticalmente senza trascinamenti;
- mantenere stabile ed orizzontale la stazione con al massimo una pendenza di 5 gradi;
- la posa a terra deve avvenire lentamente con controlli continui di tutti i collegamenti;

Le dimensioni esterne della cabina sono riportate nell'immagine seguente:



α . . . α . . . \_\_\_\_\_ . . . α . . . α

Lunghezza [m]	Altezza [m]	Profondità [m]
6,058	2,896	2,438

FIGURE 1. DIMENSINI ESTERNE DELLA CABINA

Le cabine di campo MT sono realizzate su plinti e ricoperti da una tettoia in lamiera per riparare i trasformatori dagli agenti atmosferici. La parte di copertura presente sul trasformatore è realizzata in modo da permetterne al contempo la ventilazione degli stessi e dei quadri di servizio ivi allocati. Il piano di costruzione della fondazione deve soddisfare le seguenti condizioni:

- ☉ fondo della fondazione sufficientemente solido;
- ☉ fondazioni adeguate al peso della cabina;
- ☉ fondazione più alta del terreno in ghiaia in loco per evitare che la pioggia danneggi la base o penetri nella cabina;
- ☉ area della sezione trasversale e profondità sufficienti, progettate in base alle condizioni del suolo locale;
- ☉ deve essere preso in considerazione il percorso del cavo.

---

## VII. Cabina di Consegna

---

La cabina di consegna dell'energia in MT è del tipo a pannelli prefabbricati in funzione delle dimensioni riportate negli elaborati grafici verrà assemblata sul posto. Essa è pensata per contenere anche le connessioni di più utenze, adiacenti al campo FV.

Ogni utente avrà a disposizione un locale privato appositamente dedicato all'alloggiamento delle celle MT, contenenti il Dispositivo Generale e la Protezione d'Interfaccia.

Inoltre, conterrà le apparecchiature specifiche previste per i tre locali che la compongono:

- Locale utente: - Quadro MT con all'interno il Dispositivo Generale e la Protezione d'Interfaccia (CEI 0- 16);
- Locale misure - Contatori dell'energia scambiata
- Locale del distributore di energia: - Le apparecchiature MT di proprietà del distributore stesso.

α . . . α . . . \_\_\_\_\_ . . . α . . . α

La cabina è dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentate da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 20kV, guanti di protezione 20kV, estintore ecc.).

Il sostegno dei circuiti ausiliari dei quadri per la sicurezza e per il funzionamento continuativo dei sistemi di protezione elettrica avverrà da gruppi di continuità (UPS) installati in loco.

La cabina di consegna viene allestita generalmente all'ingresso del campo fotovoltaico per convogliare l'energia prodotta dallo stesso e proveniente dalle varie cabine di campo di modo da facilitare poi il collegamento, mediante unico cavidotto interrato in MT, alla stazione utente 150/30 kV.

Il cavedio ospita in ingresso i cavi provenienti dalla cabina di trasformazione e in uscita quelli che si dirigono verso la stazione utente 150/30 kV.

All'interno della stessa sono allocati anche le celle di MT, il trasformatore MT/BT ausiliari, l'UPS, il rack dati, la centralina antintrusione, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di generazione ed il QGBT ausiliari e il locale misure con i contatori dell'energia scambiata.

Nel dettaglio la cabina di consegna si compone di:

- ☉ fabbricato con struttura portante in c.a.;
- ☉ copertura a padiglione realizzato con coppi di argilla;
- ☉ tamponatura perimetrale con muratura in laterizio a cassa vuota con elementi coibenti interposti non alterabili nel tempo;
- ☉ divisione interna del fabbricato realizzata con mattoni forati in laterizi.

Il fabbricato viene intonacato e successivamente pitturato con colori chiari internamente ed esternamente.

---

## VIII. Cavidotto MT

---

Saranno realizzati i cavidotti dedicati ai cavi MT e BT in modo da garantire l'interconnessione delle apparecchiature AT, del trasformatore AT/MT e dei loro ausiliari con il fabbricato servizi. I vari livelli di tensione dovranno seguire percorsi fisicamente separati.

I cavidotti saranno costituiti essenzialmente da:

- cunicoli in cemento armato dotati di lastre di copertura;
- tubi in PVC serie pesante interrati e rinfiacati con calcestruzzo rck 150;
- pozzetti che potranno essere gettati in opera oppure di tipo prefabbricato;
- cunicoli gettati in opera in esecuzione carrabile.

Il tracciato del cavidotto di collegamento tra la cabina di consegna (posta all'ingresso del campo fotovoltaico) ed il punto di consegna dell'energia è stato definito in base ai seguenti criteri:

- ☉ seguire il tracciato delle strade;
- ☉ ridurre le interferenze con altre infrastrutture esistenti e con aree vincolate o a rischio;
- ☉ minimizzare la lunghezza.

---

## IX. Stazione di Trasformazione AT/MT

---

L'impianto sarà dotato di cabine di trasformazione AT/MT per l'innalzamento della tensione e la successiva cessione dell'energia in rete. La cabina utente sarà costruita con un'apposita struttura prefabbricata, tale struttura (precaria) non ha dunque bisogno di nessuna autorizzazione urbanistica accessoria. Tutte le opere elettriche di allaccio in MT saranno effettuate rispettando le norme del T.I.C.A.

La stazione di trasformazione AT/MT sarà realizzata nel Comune di Ramacca in Provincia di Catania, nelle vicinanze di una futura nuova Stazione Elettrica (30/150kV) proprietà di Terna S.p.a..

α . . . . α . . . . \_\_\_\_\_ . . . . α . . . . α

Nella progettazione della sottostazione si cercherà di ridurre al minimo le dimensioni, collocandola in una zona facilmente accessibile con la viabilità esistente ed al contempo adiacente al punto di connessione, cercando una zona il più possibile pianeggiante al fine di ridurre i movimenti terra. La stazione di utenza risulta essere in condominio con altre società, per cui l'area occupata nel complesso è di 6'172 m<sup>2</sup> circa, mentre quella relativa all'impianto in progetto e di proprietà della ITS MEDORA SRL è di circa 488 m<sup>2</sup> ed è ubicata nel Comune di Ramacca (CT) precisamente sulla porzione di terreno identificato al NCT al Foglio 76, Particella 91.

Si è deciso di installare un trasformatore, inoltre si precisa che la consegna alla stazione avverrà tramite l'utilizzo di sbarre a 150 kV.

L'orientamento delle attrezzature è stato scelto in dipendenza dell'accesso stradale e della posizione del punto di connessione.

L'accesso stradale avrà le caratteristiche minime richieste per consentire il passaggio dei mezzi pesanti:

- ⊗ larghezza minima senza ostacoli per tutta l'altezza del carico = 4 - 4.5 m;
- ⊗ pendenza massima = 8/9%;
- ⊗ rispetto di raggi di curvatura minimi secondo quanto riportato di seguito:
  - raggio libero da ostacoli in elevazione pari a 9,458 m;
  - raggio minimo misurato all'asse centrale del convoglio 15,412 m;
  - raggio minimo di curvatura su lato esterno del convoglio 19,146 m.

Per le strade asfaltate, dopo la preparazione del sottofondo, verrà realizzata la pavimentazione sovrastante in conglomerato bituminoso, atta a sopportare i carichi di transito veicolare. Il pacchetto stradale completo prevede:

- ⊗ 20 cm di misto per sottofondi compattato;
- ⊗ 10 cm di strato di base di conglomerato bituminoso;
- ⊗ 4 cm di strato di base di conglomerato bituminoso tipo binder;

☯ 2 cm di tappeto d'usura.

La realizzazione della sottostazione prevede l'allestimento di una serie di opere civili che dovranno essere eseguite conformemente a quanto prescritto dalle Norme di riferimento vigenti nel pieno rispetto di tutta la normativa vigente in materia e che comprendono indicativamente:

- ☯ fondazioni per sostegno alle apparecchiature;
- ☯ fondazioni per gli edifici di stazione;
- ☯ rete interrata di distribuzione dei cavi elettrici MT ed AT;
- ☯ vasche di raccolta olio;
- ☯ strade e piazzali;
- ☯ recinzione esterna di delimitazione e cancelli di accesso;
- ☯ edificio o shelter metallico.

Le acque meteoriche di superficie all'interno della stazione verranno smaltite naturalmente con un sistema di drenaggio, costituito da pozzetti in calcestruzzo collegati con tubazioni in PVC poste a profondità opportuna e con pendenza convogliante le acque al punto di scarico.

Nelle zone interne ed esterne alle apparecchiature, i piazzali saranno realizzati gettando, sopra al sottofondo innanzi descritto, un massetto in conglomerato cementizio armato con rete elettrosaldata. La superficie avrà pendenza verso i pozzetti di smaltimento delle acque piovane. Successivamente, sul massetto sarà posato uno strato di ghiaietto opportunamente livellato e compattato.

Su di un lato della stazione verranno realizzati dei locali atti ad ospitare gli apparati elettrici che per il loro funzionamento devono essere al coperto. In particolare, saranno realizzati dei locali distinti per le apparecchiature di comando e controllo dei pannelli fotovoltaici, per i quadri di media tensione, per le misure e per l'alloggio delle altre apparecchiature di controllo. In un angolo della stazione è prevista inoltre l'installazione di antenne di telecomunicazione e pertanto sarà installato un apposito sostegno, da dimensionarsi in fase esecutiva.

Per impedire l'accesso al personale non autorizzato e per ovvie ragioni di sicurezza, verrà realizzata su tutto il perimetro della sottostazione una recinzione, di altezza pari a circa 3 m.

---

## **X. Impianti di rete per la connessione**

---

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra - esce sulla futura linea RTN a 380 kV di cui al Piano di Sviluppo Terna, "Chiaramonte Gulfi - Ciminna".

---

## **XI. Recinzione perimetrale**

---

La recinzione perimetrale della zona sarà realizzata con una rete di 2 m di altezza, lasciando al di sotto uno spazio di circa 10 cm per non intralciare il passaggio della piccola fauna selvatica autoctona, che andrà fissata su di una trave rovescia di cemento armato gettato in opera. La rete metallica sarà di tipo a maglia e andrà fissata a tubi di acciaio zincato.

Nell'accesso principale s'installerà un cancello di ingresso (5,50 m di larghezza) metallico, a due battenti ad azionamento elettrico. Inoltre, sono previste altre uscite, il tutto come indicato nella Tav. A.12.c.2.

Per mitigare l'inevitabile impatto percettivo del campo fotovoltaico nei confronti delle immediate vicinanze si può ricorrere ad una rete metallica in maglia di colorazione verde, bisogna considerare sempre che è prevista una fascia di 10 metri di mitigazione.

---

## **XII. Area temporanea di cantiere**

---

In fase di cantiere è prevista l'esecuzione di un'area per l'alloggio dei mezzi e delle baracche degli operai e della direzione lavori. Benché si tratti di un'opera temporanea, da rimuovere al termine dei lavori, si è cercato di collocarla in area il più possibile pianeggiante ed adiacente alla viabilità esistente. La collocazione è baricentrica rispetto all'area del parco, di modo da ridurre i costi di trasporto interni, sia nel corso dei lavori stessi che nella fase posteriore a questi ultimi.

## |D| MISURE DI MITIGAZIONE

---

Le misure di mitigazione hanno lo scopo di ridurre e/o eliminare gli effetti negativi dell'intervento antropico sottoposto, sia in fase stessa di progettazione che durante la fase di realizzazione (fase di cantiere) e, se opportunamente applicate, limitano la portata degli impatti e la necessità di eventuali successive opere di compensazione.



Sono state adottate pertanto le seguenti misure mitigative:

- ☉ collocazione dei pannelli fotovoltaici seguendo le linee naturali del passaggio e le infrastrutture esistenti;
- ☉ interrare i cavidotti ed evitare la realizzazione di strutture accessorie (cabine di trasformazione) all'interno del parco;
- ☉ utilizzare vegetazione autoctona, mantenere in ordine e pulito il sito, scegliere colori in grado di ridurre l'impatto visivo e mantenere un'armonia dimensionale tra generatori ed ambiente circostante;
- ☉ minimizzare gli sbancamenti per evitare erosione del suolo, minimizzare la realizzazione di strade di accesso e piazzole;
- ☉ utilizzare una recinzione perimetrale di colore verde e/o procedere alla piantumazione di specie floristiche autoctone per nascondere il parco fotovoltaico dalle immediate vicinanze;
- ☉ le operazioni di costruzione non verranno effettuate durante il periodo più significativo per la nidificazione e riproduzione della fauna e dell'avifauna, saranno svolte solo nelle ore diurne, in tempi il più possibile ristretti e con mezzi che non determinino impatti acustici significativi;
- ☉ le opere di cantiere saranno minime e provvisorie, smantellate subito dopo la realizzazione dell'impianto;



α . . . α . . . \_\_\_\_\_ . . . α . . . α

- ☉ sarà evitata l'occupazione temporanea o permanente di suolo destinato a colture agricole di pregio;
- ☉ ove possibile il suolo vegetale, prima dell'avvio dei lavori, verrà prelevato e gestito in cumuli di dimensioni adeguate ad evitare fenomeni degenerativi e posto a dimora una volta effettuati i lavori;
- ☉ di norma non saranno abbattuti alberi di nessuna specie.

Le scelte assunte in sede progettuale, con riferimento al tipo di pannelli fotovoltaici ed alla loro posizione, così come l'ubicazione delle opere accessorie e soprattutto della viabilità da utilizzare, costituiscono già una modalità attraverso la quale si evitano o si riducono gli impatti sul paesaggio inteso, da una parte, come insieme degli elementi strutturali e caratterizzanti, e dall'altra considerato per gli aspetti della sua percezione. Anche la scelta di impianto agrivoltaico consente una ulteriore mitigazione. Le misure considerate prevengono la coltivazioni di cereali, foraggio, il pascolo di ovini e per finire l'installazione di arnie.

## **| E | CONCLUSIONI**

---

Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed a mettere in esercizio l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo alla rimessa in ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto. La ditta installatrice, oltre ad eseguire scrupolosamente quanto indicato nel presente progetto, dovrà eseguire tutti i lavori nel rispetto della REGOLA DELL'ARTE.