



PROPONENTE:

HEPV04 S.R.L.
Via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN)
hepv04srl@legalmail.it

MANAGEMENT:

EHM.Solar

EHM.SOLAR S.R.L.
Via della Rena, 20 39100 Bolzano - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799
info@ehm.solar
c.fiscale, p.iva e R.I. 03033000211

NOME COMMESSA:

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO IMPIANTO
AGROVOLTAICO AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE
PARI A 56.500 kW E POTENZA MODULI PARI
A 62.160 kW_p CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA
RETE ELETTRICA - IMPIANTO RFVP76**

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE UNICA

CODICE COMMESSA:

HE.18.0064

PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA:

STC S.r.l

Via V. M. STAMPACCHIA, 48 - 73100 Lecce
Tel. +39 0832 1798355
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu
Direttore Tecnico: Dott. Ing. Fabio Calcarella

4IDEA S.r.l

Via G. Brunetti, 50 - 73019 Trepuzzi
Tel. +39 0832 760144
pec 4ideasrl@pec.it
info@studioideaassociati.it

PROGETTISTA:



COLLABORATORE:

AMBIENTE ACUSTICA STRUTTURE

STUDI FAUNISTICI

STUDI PEDO-AGRONOMICI

CONSULENZA LEGALE

STUDIO LEGALE PATRANO
Via Argiro, 33 Bari
t.f. +39 080 8693336



OGGETTO:

Relazione Tecnica

SCALA:

n.a.

DATA:

OTTOBRE 2021

NOME FILE:

6JUCTX0
_RelazioneTecnica_02.pdf

TAVOLA:

R02

N. REV.	DATA	REVISIONE	ELABORATO	VERIFICATO	VALIDATO
1	09.2020	Prima emissione a seguito di Richiesta di integrazioni Regione Puglia Prot. AOO_159/04/05/2020 n.3285	STC	responsabile commessa FC	direttore tecnico HEPV04 S.r.l

Sommario

1. Generalità	2
2. Caratteristiche generali dell'impianto e dell'area oggetto dell'intervento	2
2.1. Caratteristiche generali dell'impianto	2
2.2. Caratteristiche dell'area	2
3. IMPIANTO FOTOVOLTAICO – Generalità	3
3.1. Preparazione del sito	4
3.2. Realizzazione strade.....	4
3.2.1. Strade perimetrali	4
3.2.2. Strade interne	5
3.3. Realizzazione recinzione perimetrale e cancelli	5
3.4. Sistema di videosorveglianza e illuminazione	7
3.5. Scavi.....	8
3.5.1. Scavi a sezione ristretta.....	9
3.5.2. Scavi a sezione ampia	9
3.6. Strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici	9
4. Cavidotti interni e cavidotto di collegamento alla SSE	12
4.1. Scavi.....	13
4.1.1. Scavi per cavidotti interni BT ed MT	13
4.1.2. Scavo per cavidotto di collegamento alla SSE (dorsale esterna)	13
5. Cabinati (Shelter per la Trasformazione BT/MT e Sottostazione Elettrica 30/150 kV	14
5.1. Cabinati per la Trasformazione BT/MT.....	14
5.2. Cabina di Smistamento (CdS).....	16
5.3. Sottostazione Elettrica – Descrizione generale.....	17
5.3.1. Scavi e movimenti terra	17
5.3.2. Strutture metalliche di sostegno delle apparecchiature elettromeccaniche.....	18
5.3.3. Edificio Servizi	18
5.3.4. Vie di transito, piazzali, recinzione e cancello.....	19
5.3.5. Maglia di Terra.....	19
5.3.6. Sistema di smaltimento delle acque meteoriche	19
5.3.7. Cavidotti.....	20
5.3.8. Fondazioni.....	20

1. Generalità

La presente relazione ha lo scopo di illustrare gli aspetti tecnici legati alla progettazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare), avente potenza nominale pari a 56.500 kW e una potenza installata pari a 62.160 kWp, e di tutte le opere ad esso annesse, quali cavidotto MT di collegamento e Stazione Utente 30/150 kV per l'immissione dell'energia nella Rete Nazionale ed in particolare per quel che concerne le Opere Civili.

2. Caratteristiche generali dell'impianto e dell'area oggetto dell'intervento

2.1. Caratteristiche generali dell'impianto

L'impianto avrà una potenza nominale pari a 56.500 kW ed una potenza installata pari a 62.160 kW. Sarà costituito da 155.400 pannelli fotovoltaici in monocristallino da 400 W ognuno, raggruppati in 5.550 stringhe e montati su strutture metalliche ad inseguitori solari monoassiali "Traker" aventi asse di rotazione perpendicolare all'asse Est-Ovest.

L'energia prodotta dall'impianto sarà convogliata dopo la trasformazione da BT in MT, mediante un cavidotto interrato di lunghezza pari a circa 1.700 m, ad una Sottostazione Elettrica Utente, anch'essa di nuova costruzione e oggetto del presente progetto, ubicata nei pressi della Stazione Elettrica AT di Terna, per l'immissione nella RTN ad Alta Tensione.

2.2. Caratteristiche dell'area

L'impianto sarà distribuito su un'area con quota s.l.m. pari a circa 100 metri, e del tutto pianeggiante. I terreni in questione hanno tutti destinazione agricola e sono seminativi.

L'area è stata suddivisa in 6 lotti denominati "field" o "campi". I primi quattro sono contigui tra loro, **campi A-B-C**, situati ad ovest ed il **campo E** poco più a Nord così come il **campo F**; il **campo D** invece è situato più ad Est rispetto ai primi cinque, separato da questi dalla Strada Prov.le 46 che collega Latiano (BR) a San Vito dei Normanni (BR):

Le loro caratteristiche sono riportate nelle tabelle seguenti:

Lotto	Latitudine	Longitudine	Comune
Field A	40°35'29.43"N	17°42'32.78"E	Latiano (Br)
Field B	40°35'13.64"N	17°42'44.46"E	Latiano (Br)
Field C	40°34'54.32"N	17°42'41.58"E	Latiano (Br)
Field D	40°35'05.79"N	17°43'16.31"E	Latiano (Br)
Field E	40°35'42.91"N	17°42'12.01"E	Latiano (Br)
Field F	40°35'36.31"N	17°42'29.17"E	Latiano (Br)

Tabella A – Ubicazione geografica delle opere

Lotto	Estensione (ha)	Potenza (MW)	Rapporto ha / MW	Ubicazione NCT
Field A	24,07	15,030	1,60	Foglio 13 (Latiano)
Field B	18,95	11,200	1,69	Foglio 13 (Latiano)
Field C	27,47	17,371	1,58	Foglio 13 (Latiano)
Field D	21,6	12,521	1,72	Foglio 13 (Latiano)
Field E	7,97	4,289	1,85	Foglio 9 (Latiano)
Field F	2.59	1,747	1,48	Foglio 9 (Latiano)
Totale	102,65	62,160	1,65	

Tabella B – Estensione e Potenza installata in KW di ciascun "campo"

3. IMPIANTO FOTOVOLTAICO – Generalità

Come accennato, il progetto prevede la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico per complessivi 62,160 MWp, per la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica e di tutte le opere di connessione ed infrastrutture annesse tali da cedere l'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Si riporta di seguito quelle che saranno le Opere Civili e le lavorazioni previste in progetto:

- a) preparazione delle aree mediante pulizia e svellimento di eventuale piantumazione agricola esistente;
- b) realizzazione strade perimetrali e di servizio interne;
- c) montaggio recinzione perimetrale e cancelli;
- d) scavi per posizionamento cabine prefabbricate di Campo e Cabina di Consegna;
- e) montaggio strutture metalliche di supporto dei moduli fotovoltaici.

3.1. Preparazione del sito

Sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti o qualsiasi altro tipo di coltura arborea.

In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase esecutiva e quindi di Direzione Lavori.

3.2. Realizzazione strade

3.2.1. Strade perimetrali

La viabilità interna all'impianto fotovoltaico, come indicato negli elaborati di progetto, sarà costituita da una strada perimetrale per ciascuno dei lotti. Avrà una larghezza pari a 3,5 metri. Dal punto di vista strutturale, tale strada consisterà in una massiciata tipo "**MACADAM**". Si prevede quindi:

- a) scoticamento superficiale per una profondità massima di 20 cm;
- b) posa di strato di base costituito da materiale lapideo proveniente da cave di prestito o scavi di cantiere, per uno spessore di 20 cm – pezzatura 70-100 mm;
- c) posa di uno strato superiore a formare il piano viabile, in misto di cava per uno spessore di 10 – pezzatura 0-20 mm.

In base alla tipologia del terreno di sottofondo riscontrato, potrebbe essere necessario l'utilizzo di telo di geo-tessuto ad ulteriore rinforzo del sottofondo, così da evitare cedimenti al passaggio dei mezzi di servizio, e crescita di erbe infestanti durante la fase di esercizio dell'impianto.

Il materiale di cui ai punti a) e b), potrà essere rinvenuto direttamente in sito durante le fasi di scavo per la posa delle Cabine di Campo. La natura del terreno su cui sorgerà il sito infatti, presente una elevata percentuale a componente rocciosa, costituita in alcune zone oltre che da roccia "sciolta", anche da banchi di roccia affiorante.

Tale materiale potrà quindi essere riutilizzato, previa caratterizzazione, per la costituzione delle fondazioni stradali.

Ciò consentirà di ridurre notevolmente l'apporto di materiale da cave di prestito, riducendo così anche i costi dell'intero progetto.

Le strade perimetrali e quelle interne, seguiranno l'andamento orografico attuale, che di per se risulta pressoché pianeggiante.

3.2.2. Strade interne

Le strade interne all'impianto, saranno tutte ex-novo di nuova costruzione, con caratteristiche come riportato nel paragrafo precedente.

3.3. Realizzazione recinzione perimetrale e cancelli

La recinzione dell'impianto sarà realizzata con pannelli elettrosaldati con maglia 50x200 mm, di lunghezza pari a 2 m ed altezza di 2 m, per assicurare una adeguata protezione dalla corrosione il materiale sarà zincato e rivestito con PVC di colore verde. I pannelli saranno fissati a paletti di acciaio anche essi con colorazione verde. I paletti saranno infissi nel terreno e bloccati da piccoli plinti in cemento (dimensioni di riferimento 40x40x40 cm) completamente annegati nel terreno e coperti con terreno vegetale. Alcuni paletti saranno poi opportunamente controventati.

Alcuni dei moduli elettrosaldati saranno rialzati in modo da lasciare uno spazio verticale di 30 cm circa tra terreno e recinzione, per permettere il movimento interno-esterno (rispetto l'area di impianto) della piccola fauna.

I cancelli saranno realizzati in acciaio zincato anch'essi grigliati e sostenuti da paletti in tubolare di acciaio.

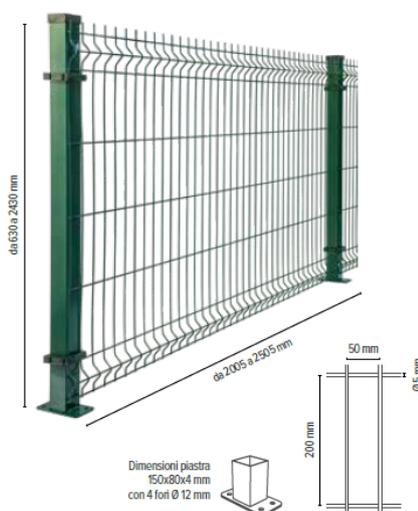


Fig.2- Tipologico di pannello per recinzione perimetrale

La recinzione tipo presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

- **DIMENSIONI**

- Maglia 50x200 mm;
- Tondo diametro 5 mm;
- Larghezza mm 2000;
- Maglie mm 150 x 50;
- Diametro dei fili verticali mm 5 e orizzontali mm 6.

- **MATERIALE**

- Acciaio S235Jr EN 10025 – zincato secondo la Norma EN 10244-2;

- **RIVESTIMENTO**

- Verniciatura con poliestere;

- **COLORE**

- Verde RAL 6005.

In fase di progettazione esecutiva le caratteristiche della recinzione potrebbero subire modifiche.

L'impianto, complessivamente sarà dotato di 12 cancelli di cui 6 principali del tipo scorrevole in acciaio zincato, e 6 secondari del tipo a due ante battenti. scorrevoli in acciaio zincato.

- i cancelli principali avranno la funzione di consentire l'accesso dalla provinciale S.P. n° 46 che unisce l'abitato di Latiano a S.Vito dei Normanni (accesso al Campo B, Campo C, Campo D) e da una strada sterrata esistente (accesso Campo E, Campo F e accesso Campo A lato nord).
- I cancelli secondari avranno la funzione di passaggio tra un Campo e l'altro, ed in particolare tra il Campo B ed il Campo A, e tra il Campo D e la parte a nord dello stesso.

I cancelli principali scorrevoli saranno dotati di 4 pilastri in acciaio zincato a sostegno della struttura. I pilastri saranno ancorati ad una trave di fondazione sulla quale sarà anche posizionato il binario per lo scorrimento dello stesso cancello.

Al di fuori della recinzione sarà installata una siepe perimetrale di altezza pari a quella della stessa recinzione, il cui scopo è quello di mitigare l'impatto visivo. Nei punti in cui è presente vegetazione spontanea esistente, la siepe potrebbe essere non installata.

3.4. Sistema di videosorveglianza e illuminazione

Video sorveglianza

L'accesso all'area recintata sarà sorvegliato automaticamente da un sistema di Sistema integrato Anti-intrusione composto da:

- N. 306 telecamere TVCC tipo fisso Day-Night, per visione diurna e notturna, con illuminatore a IR, ogni 40 m circa così suddivisi:
Queste saranno installate su pali in acciaio zincato di altezza pari a m 3,50 ed ancorati su opportuno pozzetto di fondazione porta palo e cavi;
- cavo *alfa* con anime magnetiche, collegato a sensori microfonici, aggraffato alle recinzioni a media altezza, e collegato alla centralina d'allarme in cabina;
- barriere a microonde sistemate in prossimità della muratura di cabina e del cancello di ingresso;
- N.1 badge di sicurezza a tastierino, per accesso alla cabina;
- N.1 centralina di sicurezza integrata installata in cabina.

I sistemi appena elencati funzioneranno in modo integrato.

Il cavo *alfa* sarà in grado di rilevare le vibrazioni trasmesse alla recinzione esterna in caso di tentativo di scavalco o danneggiamento.

Le barriere a microonde rileveranno l'accesso in caso di scavalco o effrazione nelle aree del cancello e/o della cabina. Le telecamere saranno in grado di registrare oggetti in movimento all'interno del campo, anche di notte; la centralina manterrà in memoria le registrazioni.

I badges impediranno l'accesso alla cabina elettrica e alla centralina di controllo ai non autorizzati.

Al rilevamento di un intrusione, da parte di qualsiasi sensore in campo, la centralina di controllo, alla quale saranno collegati tutti i sopradetti sistemi, invierà una chiamata alla più vicina stazione di polizia e al responsabile di impianto tramite un combinatore telefonico automatico e trasmissione via antenna *gsm*.

Illuminazione

L'impianto di illuminazione sarà dotato di un impianto di illuminazione così costituito da 2 sistemi:

- Illuminazione perimetrale

- Illuminazione esterno cabina

Tali sistemi sono di seguito brevemente descritti.

Illuminazione perimetrale

- Tipo lampada: Proiettori LED, Pn = 250W
- Tipo armatura: proiettore direzionabile
- Numero lampade: 612;
- Numero palificazioni: 306;
- Funzione: illuminazione stradale notturna e anti-intrusione;
- Distanza tra i pali: circa 40 m.

Illuminazione esterno cabine

- Tipo lampade: Proiettori LED - 40 W;
- Tipo armatura: corpo Al pressofuso, forma ogivale;
- Numero lampade: 4;
- Modalità di posa: sostegno su tubolare ricurvo aggraffato alla parete. Posizione agli angoli di cabina;
- Funzione: illuminazione piazzole per manovre e sosta.

Il suo funzionamento sarà esclusivamente legato alla sicurezza dell'impianto. Ciò significa che qualora dovesse verificarsi una 'intrusione durante le ore notturne notte, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori a led, installati sugli stessi pali montanti le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. Quindi sarà a funzionamento discontinuo ed eccezionale. Inoltre la direzione di proiezione del raggio luminoso, sarà verso il basso, senza quindi oltrepassare la linea dell'orizzonte o proiettare la luce verso l'altro.

Da quanto appena esposto si può evincere che detto impianto di illuminazione è conforme a quanto riportato all'art.6 della L.R. N.15/05 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico", ed in particolare al comma 1, lettere a), b), e) ed f).

3.5. Scavi

Saranno realizzati scavi a sezione ristretta e scavi a sezione ampia. Gli scavi a sezione ristretta, saranno realizzati per la posa dei cavidotti interni nonché del cavidotto esterno di collegamento alla SSE al fine di posare correttamente i cavi, nelle modalità previste dalla

normativa vigente CEI 11-17 “Norme per gli impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo” § 4.3 “Condizioni ambientali di posa”.

Gli scavi a sezione ampia, saranno realizzati invece per la posa delle Cabine di Campo e della Cabina di Smistamento.

3.5.1. Scavi a sezione ristretta

Gli scavi a sezione ristretta (*trincee*) necessari per la realizzazione della rete elettrica BT ed MT di Impianto, avranno ampiezza variabile in relazione al numero di cavi (BT o MT) che dovranno essere posati al loro interno, quindi variabili da un minimo di 40 cm fino ad un massimo di 70 cm e profondità di 1,2 m.

Gli scavi, effettuati con mezzi meccanici, saranno realizzati evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi. I materiali rinvenuti dagli scavi a sezione ristretta, realizzati per la posa dei cavi, saranno momentaneamente depositati in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nel cantiere. Successivamente lo stesso materiale sarà riutilizzato per il rinterro.

Quanto in eccesso sarà trasportato a rifiuto in discarica autorizzata secondo quanto anche riportato nella “Relazione sul riutilizzo di terre e rocce da scavo”.

3.5.2. Scavi a sezione ampia

Gli scavi a sezione ampia, saranno realizzati per consentire la posa delle Cabine di Campo e la Cabina di Consegna dell’Impianto. Avranno larghezza e profondità tali da poter contenere:

- Platea di fondazione in c.a. per il sostegno della cabina;
- Vasca di fondazione prefabbricata della Cabina;
- Anello della rete di terra della cabina.

Il riempimento dello scavo dopo la posa del manufatto prefabbricato sarà effettuato con lo stesso materiale di risulta dello scavo.

3.6. Strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori solari monoassiali “Tracker”.

I moduli fotovoltaici saranno installati su una unica fila in configurazione *portrait* (verticale) rispetto all’asse di rotazione del tracker. Le dimensioni principali del tracker sono riportate in figura.

Ciascun tracker monofila si muove in maniera indipendente rispetto agli altri poiché ognuno è dotato di un proprio motore. L'asse di rotazione (asse principale del tracker) è in linea generale orientato nella direzione nord-sud, ma nel caso particolare oggetto di questo studio, avrà una inclinazione (*azimut*) di 0° per tutti i campi (A-B-C-D-E).

Piccole rotazioni sono possibili in relazione alla conformazione del terreno.

Il *range* di rotazione completo del tracker è pari a 100° (-55°/+55°), come indicato in figura 3.

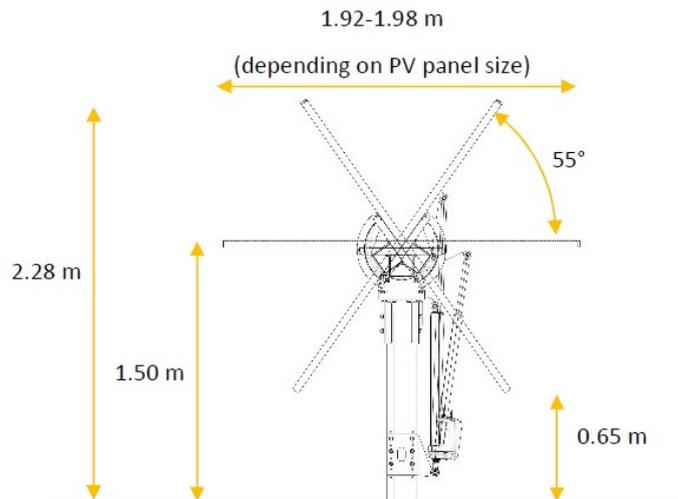


Fig. 3 - Dimensioni principali del tracker

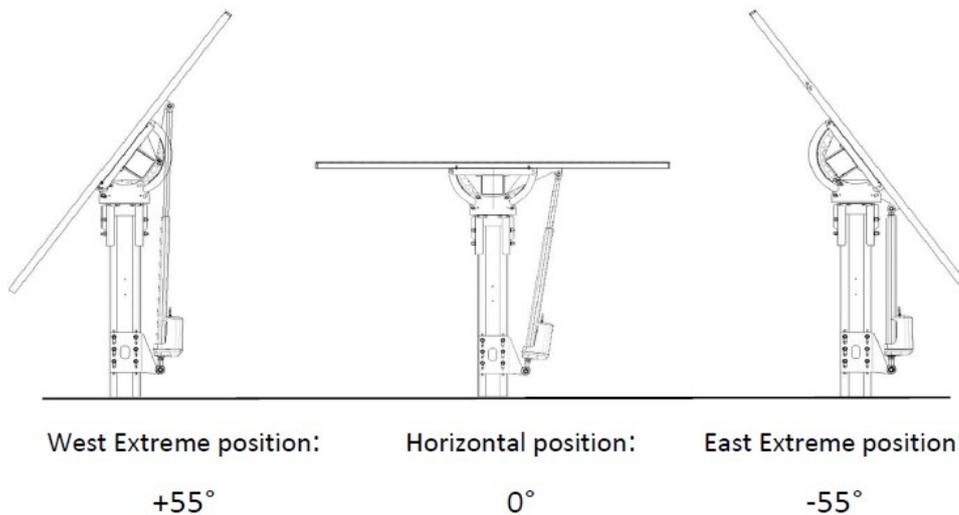


Fig. 4 - Angolo di rotazione del tracker

La movimentazione dei *tracker* nell'impianto fotovoltaico è controllata da un software che include un algoritmo di backtracking per evitare ombre reciproche tra file adiacenti. Quando l'altezza del sole è bassa, i pannelli ruotano dalla loro posizione ideale di inseguimento per evitare l'ombreggiamento reciproco, che ridurrebbe la potenza elettrica delle stringhe. L'inclinazione non ideale riduce la radiazione solare disponibile ai pannelli fotovoltaici, ma aumenta l'output complessivo dell'impianto, in quanto globalmente le stringhe fotovoltaiche sono esposte in maniera più uniforme all'irraggiamento solare.

Da un punto di vista strutturale il tracker è realizzato in acciaio da costruzione in conformità all'Eurocodici, con maggior parte dei componenti zincati a caldo. I tracker possono resistere fino a velocità del vento di 55 km/h, ed avviano la procedura di sicurezza (ruotando fin all'angolo di sicurezza) quando le raffiche di vento hanno velocità superiore a 50 km/h. L'angolo di sicurezza non è zero (posizione orizzontale) ma un angolo diverso da zero, per evitare instabilità dinamica ovvero particolari oscillazioni che potrebbero danneggiare i moduli ed il tracker stesso.

Per quanto attiene le fondazioni i tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "*battuti*" nel terreno. La profondità standard di infissione è di 1,5 m, tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire anche modifiche non trascurabili. La scelta di questo tipo di inseguitore, evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.

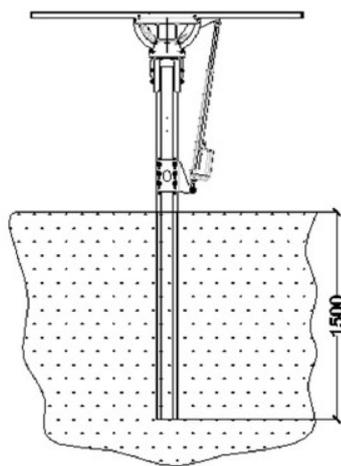


Fig. 5 - Palo del tracker infisso nel terreno



Fig. 6 – esempio file di Tracker

Nell'impianto in oggetto saranno utilizzati tracker come specificato nella tabella seguente:

Tracker	Pot. Mod. (kWp)	N° moduli	Pot. Tracker (kWp)
<i>Tracker 28 mod.</i>	400	28	11,2
<i>Tracker 14 mod</i>	400	14	5,6

Tabella C – caratteristiche prestazionali delle stringhe

4. Cavidotti interni e cavidotto di collegamento alla SSE

In linea generale per cavidotto si intende il tubo interrato (o l'insieme di tubi) destinato ad ospitare i cavi di media e/o bassa tensione, compreso il regolare ricoprimento della trincea di posa (reinterro) gli elementi di segnalazione e/o protezione (nastro monitore, cassette di protezione o Manufatti in cls) e le eventuali opere accessorie (quali pozzetti di posa/ispezione, chiusini, ecc.).

Nel caso particolare del presente progetto, si farà uso di cavi in alluminio del tipo Air-Bag, che non necessitano di posa in tubazione. Saranno realizzati nelle modalità previste dalla normativa vigente *CEI 11-17 "Norme per gli impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo" § 4.3 "Condizioni ambientali di posa"*.

4.1. Scavi

Come già accennato nel § 3.2, gli scavi per la posa dei cavidotti, sia quelli interni che quello esterno, saranno a sezione ristretta, con larghezza variabile da 40 a 70 cm, a seconda del numero di cavi da posare al loro interno. Avranno una profondità variabile da 1.00 m nel caso dei collegamenti **BT** (vie cavi di collegamento tra gli inverter e da questi alle Cabine di Campo) a 1.20 nel caso dei collegamenti **MT** (vie cavi in entra-esce tra le Cabine di Campo e la Cabina di Smistamento e per Cavidotto di collegamento alla SSE) in ottemperanza a quanto stabilito dalla *CEI 11-17 "Norme per gli impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo"*.

4.1.1. Scavi per cavidotti interni BT ed MT

I cavidotti interni **BT** di collegamento dai quadri di Parallelo (String-Box) agli Inverter all'interno delle Cabine di Campo, saranno posizionati parallelamente alle strutture o perpendicolarmente ad esse, ma in modo tale da minimizzare i movimenti di materia, quindi sono stati scelti i percorsi più "economici".

Avranno una profondità massima di 1,00 m ed un pozzetto prefabbricato in cemento di opportune dimensioni sarà posizionato nelle vicinanze di ogni Quadro di Parallelo, per raccogliere i cavi BT fungendo così da rompitratta.

I cavidotti interni **MT** di collegamento in entra-esce dalle Cabine di Campo, e da queste alla CdS, avranno una profondità minima di 1,20 m dal piano campagna ed una larghezza variabile a seconda del numero di terne di cavi da posare al loro interno. Quindi da un minimo di 40 cm nel caso di n° 1 terna, ad un massimo di 70 cm nel caso di 4/5 terne come dettagliato negli elaborati grafici.

4.1.2. Scavo per cavidotto di collegamento alla SSE (dorsale esterna)

Il cavidotto esterno **MT**, di lunghezza pari a circa 1.600 m, percorrerà terreni agricoli, fatta eccezione nel punto in cui attraverserà la SP 46 (in TOC).

Sarà costituito da tre terne di cavi tipo *ARP1H5(AR)E Air Bag* da 630 mmq.

Tutte le possibili interferenze del cavidotto con sotto-servizi esistenti, saranno puntualmente censite in fase di progettazione esecutiva e la risoluzione delle stesse sarà discussa con gli enti proprietari in sede di Conferenza di Servizi.

5. Cabinati (Shelter per la Trasformazione BT/MT e Sottostazione Elettrica 30/150 kV)

5.1. Cabinati per la Trasformazione BT/MT

In linea generale le cabine elettriche svolgono la funzione di edifici tecnici adibiti a locali per la posa dei quadri, degli inverter, del trasformatore, delle apparecchiature di telecontrollo, di consegna e misura.

Nel particolare caso oggetto della presente relazione, l'energia elettrica prodotta a 800 V in c.c. dai generatori fotovoltaici (moduli), viene prima raccolta all'interno dei Quadri di Parallelo o di Stringa dai quali ancora in c.c. viene trasportata al convertitore (Inverter) per essere appunto convertita in c.a. e poi trasformata a 30 kV. La conversione in c.a. e la trasformazione a 30 kV avverrà all'interno di container prefabbricati (shelter). Da qui l'energia arriverà alle Cabine di Campo all'interno delle celle (quadri) MT. Dalla Cabina di Campo l'energia viene raccolta nella Cabina di Consegna e poi immessa in una rete in cavo a 30 kV (interrata) per il trasporto alla sottostazione elettrica (SSE), dove subisce una ulteriore trasformazione di tensione (30/150 kV) prima dell'immissione nella rete TERNA(RTN) di alta tensione a 150 kV.

Le *Cabine di Campo* saranno a struttura monoblocco del tipo prefabbricato. Sarà composta da n°2 vani a contenere le apparecchiature elettriche: il quadro generale in BT, il trasformatore servizi ausiliari, il Quadro MT per l'arrivo e la partenza delle linee in cavo e gli organi di comando e protezione MT contenuti negli appositi scomparti, come rappresentato negli elaborati grafici costituenti il progetto.

La cabina, come detto, sarà a struttura prefabbricata (tuttavia in fase di progettazione esecutiva si potrà optare per una struttura gettata in opera), che pertanto non necessita di fondazioni in cemento, fatta eccezione per la base di supporto della cabina stessa che sarà costituita da una platea in cemento dello spessore di 30 cm ed armata con rete elettrosaldata 20x20 ϕ 10.

Avrà dimensioni pari a (L x H) 10 x 3,1 m e sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice, alimentate da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 30kV, guanti di protezione 30kV, 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.

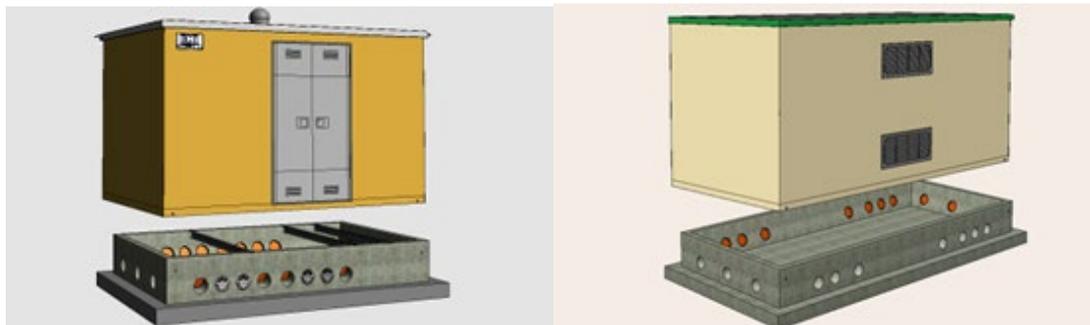


figura 8 – Tipico Cabina di Trasformazione prefabbricata monoblocco

Il linea generale il box viene realizzato ad elementi componibili (il che consente anche in fase esecutiva di modificare le dimensioni della Cabina prevista, semplicemente accoppiando altri elementi ma sempre rimanendo nella sagoma volumetrica del presente progetto) prefabbricati in cemento armato vibrato, materiale a bassa infiammabilità (come previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2 e CEI 17-63 al punto 5.5) e prodotto in modo tale da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali come indicato nelle tavole allegate.

Il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione degli elementi costituenti il box viene additivato con idonei fluidificanti-impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 6.5.2.1.

Le dimensioni e le armature metalliche delle pareti sono sovrabbondanti rispetto a quelle occorrenti per la stabilità della struttura in opera, in quanto le sollecitazioni indotte nei vari elementi durante le diverse fasi di sollevamento e di posa in opera sono superiori a quelle che si generano durante l'esercizio.

Come appena detto, nelle cabine è prevista una fondazione prefabbricata in c.a.v. interrata, costituita da una o più vasche in c.a. unite e di dimensioni uguali a quelle esterne del box e di altezza variabile da 60 cm fino a 100cm a seconda della tipologia impiegata.

Per l'entrata e l'uscita dei cavi vengono predisposti nella parete della vasca dei fori a frattura prestabilita, idonei ad accogliere le tubazioni in PVC contenenti i cavi; gli stessi fori appositamente flangiati possono ospitare dei passa cavi a tenuta stagna; entrambe le soluzioni garantiscono comunque un grado di protezione contro le infiltrazioni anche in presenza di falde acquifere.

L'accesso alla vasca avviene tramite una botola ricavata nel pavimento interno del box; sotto le apparecchiature vengono predisposti nel pavimento dei fori per permettere il cablaggio delle

stesse.

Come già detto, il posizionamento delle Cabine di Campo nonché di quella di Consegna, prevede la realizzazione di uno scavo a sezione ampia di profondità che varia dai 65 cm ai 100cm a seconda delle dimensioni della cabina. Lo sbancamento sarà eseguito per un'area di 1m oltre l'ingombro massimo della cabina in tutti i lati, questo per consentire la realizzazione dell'impianto di terra esterno secondo quanto previsto dalle specifiche Enel DG10061 ed. V, che a sua volta sarà collegato all'anello perimetrale di terra dell'impianto.

Il materiale di risulta dello scavo, sarà destinato al riutilizzo o al conferimento in idonea discarica.

5.2. Cabina di Smistamento (CdS)

La **Cabina di Smistamento** è quella che raccoglie tutti i cavi **MT** provenienti dalle Cabine di Campo e che convoglia l'energia prodotta dall'impianto, tramite un elettrodotto interrato in media tensione (**MT**), alla Stazione di Utenza sita in prossimità della stazione 380 kV di *Erchie (BR)* e che da qui viene immessa sulla **Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)**.

La costruzione della cabina sarà del tipo prefabbricato conforme alla DG 2092 di Enel. Essa sarà composta da due locali:

- Locale del distributore di energia, contenente le apparecchiature MT di proprietà del distributore stesso.

La cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentati da apposito quadro BT installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 30kV, guanti di protezione 30kV, estintore ecc.).

Sarà posizionata sul lato nord del *Campo A* dell'impianto in prossimità dell'accesso allo stesso, ed in prossimità della strada esistente come si evince dall'elaborato "*Planimetria generale impianto su CTR*" allegato alla presente.

All'interno di essa, oltre alle celle di MT ed al trasformatore MT/BT Ausiliari, vi alloggeranno anche l'UPS, il *rack* dati, la centralina antintrusione, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di generazione ed il QGBT Ausiliari. La cabina d'impianto sarà costituita da un edificio dalla superficie complessiva di circa 25 mq (10 x 2,5 metri) per una altezza totale esterna pari a 3,50 m per una cubatura complessiva di circa 87,5 mc.

Tutti gli edifici suddetti saranno dotati di impianto elettrico realizzato a norma della legge 37/08. L'accesso alle cabine elettriche avviene tramite la viabilità interna.

Dal punto di vista costruttivo si rimanda a quanto detto nel § 5.1 per le Cabine di Trasformazione

5.3. Sottostazione Elettrica – Descrizione generale

La nuova Sottostazione Elettrica MT/AT da costruire, per la trasformazione della energia elettrica prodotta dal suddetto Parco Fotovoltaico, sorgerà in prossimità della nuova stazione di Terna a 150 kV, sulla p.lla 13 del Fg. 9 del Comune di Latiano.

L'area all'incirca di 1.600 mq all'interno della quale è prevista l'installazione della Sottostazione, è situata nella parte Nord del territorio comunale di Latiano (BR), a circa 4 km dal centro urbano.

Tutti i terreni su cui verranno ubicate e realizzate le infrastrutture necessarie, sono di proprietà privata.

Oggetto del presente paragrafo, è quello di illustrare gli aspetti tecnici legati alle Opere Civili da realizzarsi per la SSE che comprenderanno:

- realizzazione di un edificio servizi gettato in opera costituito da diversi locali tecnici a servizio della Società proprietaria dell'impianto, nonché da locale misure dedicato a Terna;
- realizzazione di viabilità e fasce di servizio esterne relative alla sola parte della stazione elettrica;
- realizzazione di un piazzale di servizio asfaltato interno alla SSE;
- realizzazione di impianti tecnologici a servizio della SSE, quali l'impianto per il trattamento delle acque meteoriche, la raccolta reflui domestici, gli impianti elettrici e termici;
- realizzazione di ulteriori fondazioni in c.a. gettate in opera per:
 - strutture di supporto delle apparecchiature elettromeccaniche;
 - vasca trasformatore MT/AT.
- realizzazione di recinzione perimetrale comprendente cancello carrabile e pedonabile.

5.3.1. Scavi e movimenti terra

Nell'area della Sottostazione saranno realizzati scavi per:

- le fondazioni dell'edificio servizi;
- le fondazioni per l'ancoraggio delle strutture metalliche delle apparecchiature elettromeccaniche;

- la posa di vasche interrato per la raccolta delle acque meteoriche, degli scarichi di fogna provenienti dal locale servizi igienici e per la raccolta dell'olio del trasformatore;
- la posa dei cavidotti e di tutti i pozzetti d'ispezione.

5.3.2. Strutture metalliche di sostegno delle apparecchiature elettromeccaniche

Le strutture metalliche previste saranno di tipo tubolare dimensionate in accordo al DPR 1062 del 21/06/1968 e s.m.i. La zincatura a fuoco verrà eseguita nel rispetto delle indicazioni della norma CEI 7-6 fasc. 239. Qualora durante il montaggio la zincatura fosse asportata o graffiata, si provvederà al ripristino mediante applicazione di vernici zincate a freddo.

Le strutture saranno ancorate su fondazioni in c.a. opportunamente dimensionate.

5.3.3. Edificio Servizi

All'interno dell'area della nuova Stazione d'Utenza, sarà realizzato un fabbricato in c.a. in cui saranno presenti:

- locale misure con accesso dall'esterno del perimetro della SSE;
- locale per i servizi igienici;
- sala quadri BT;
- sala quadri MT;
- locale Gruppo Elettrogeno.

L'edificio sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 22,50 m x 5,0 m ed altezza fuori terra di 3,15m. La costruzione sarà di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura del tetto piana, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 30/04/1976 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991 e successivi regolamenti di attuazione.

L'edificio sarà dotato di un locale interrato di dimensioni in pianta pari a quello del locale MT e posizionato al di sotto dello stesso. Tale vano avrà una altezza pari a 1,80 m ed avrà la funzione di agevolare nelle fasi di costruzione e manutenzione l'arrivo dei cavi MT al di sotto dei quadri. In corrispondenza di essi e quindi dell'apertura sul pavimento, dei profilati IPE 200 a doppio T incastrati agli estremi nella struttura del pavimento del locale, avranno la funzione

di sostegno dei Quadri MT. Una lamiera grecata chiuderà gli spazi vuoti rimasti tra apertura e Quadri.

Una botola darà la possibilità di accedere al vano interrato tramite una opportuna scala a pioli in metallo. Inoltre sarà installato un sistema a ventilazione forzata per il ricircolo dell'aria all'interno dello stesso vano, che si attiverà automaticamente ad ogni apertura della botola per la discesa al di sotto dei quadri.

5.3.4. Vie di transito, piazzali, recinzione e cancello

La stazione di utenza sarà collegata alla viabilità esistente attraverso la strada perimetrale che serve la nuova stazione elettrica di TERNA ad essa adiacente per consentire l'accesso agli automezzi necessari per la costruzione e la manutenzione periodica.

La recinzione perimetrale della nuova stazione sarà realizzata da elementi in calcestruzzo prefabbricati, a pettine "spadoni" di altezza minima pari a 2.00 m, ancorati ad un cordolo di calcestruzzo armato di altezza pari a 50 cm fuori terra, per un'altezza totale della recinzione pari a 2,50 m.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre il piazzale di servizio destinato alla circolazione interna, sarà pavimentato con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitato da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

5.3.5. Maglia di Terra

L'impianto di terra di stazione è costituito essenzialmente da un dispersore intenzionale interrato ad una profondità di circa 800 mm ed immerso in terreno vegetale, a cui saranno collegate le armature di tutte le opere civili (dispersori di fatto), le strutture metalliche e le apparecchiature di impianto.

La posa in opera del dispersore intenzionale ed i collegamenti con i dispersori di fatto sarà realizzata durante i lavori delle opere civili, mentre i collegamenti fra la maglia interrata e tutte le apparecchiature e strutture metalliche emergenti saranno realizzate durante i montaggi elettromeccanici.

5.3.6. Sistema di smaltimento delle acque meteoriche

Gli impianti tecnologici di trattamento delle acque meteoriche e vasca di accumulo delle acque reflue saranno totalmente interrate insieme al sistema di canalizzazione per il loro deflusso. Lo

smaltimento delle acque reflue avverrà mediante sistema periodico di manutenzione, mentre lo smaltimento delle acque meteoriche, avverrà dopo la decantazione e disoleazione, in opportuni recapiti.

5.3.7. Cavidotti

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.

I cavi, saranno posati ad una profondità variabile a seconda del livello di tensione, avendo cura di separare i cavi di potenza da quelli di segnale. All'interno dello scavo al di sopra dei cavi sarà posizionato del nastro segnalatore con indicazione "ATTENZIONE CAVI ELTTRICI".

5.3.8. Fondazioni

I basamenti saranno realizzati mediante getto in opera di calcestruzzo armato rck 250÷300 comprensivo di casseforme, armature in Fe B44K, previo magrone di sottofondazione in calcestruzzo r.c.k. 150.

La fondazione del Trasformatore, al fine di realizzare la raccolta dell'olio che può eventualmente fuoriuscire dallo stesso, sarà realizzata con vasca di raccolta incorporata. La capacità della vasca è stata dimensionata in modo tale da risultare adeguata al volume dell'olio presente all'interno del Trasformatore; per tale dimensionamento si è tenuto presente anche di riduzioni di volume della vasca dovuti alla presenza di acqua piovana successiva ad intensi periodi di pioggia.

Sul lato MT del trasformatore AT/MT sarà predisposta anche la fondazione per il cavalletto di ammarco dei cavi MT che interconetteranno lo stesso Trasformatore con il quadro MT dell'impianto Fotovoltaico alloggiato nel locale dedicato del fabbricato servizi.