

IMPIANTO AGROVOLTAICO "TRIVIGNANO"

E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 17,18 MWp - SISTEMA DI ACCUMULO 1,575 MW
Comuni di Trivignano Udinese (UD) e Santa Maria la Longa (UD)

PROPONENTE

FIRME E TIMBRI

EG NUOVA VITA S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 MILANO (MI)
P.IVA: 11616260961 PEC: egnuovavita@pec.it

EG Nuova Vita S.r.l.

Via dei Pellegrini, 22
20122 Milano
P. IVA/ C.F. 11616260961

PROGETTAZIONE

ING. NICODEMO AGOSTINO

Via Vittorio Veneto 6, 13011 Borgosesia (VC)
P.IVA: 02215010022 PEC: agostino.ing.nicodemo@pec.it



COORDINAMENTO PROGETTUALE

DOTT.SSA ELIANA SANTORO

Corso Svizzera 30, 10143 Torino (TO)
P.IVA: 03512740048 PEC: e.santoro@conafpec.it



COLLABORATORI

ING. ANTONIO DE MARCO ING. MARCO PINOLO

TITOLO ELABORATO

PIANO DI CANTIERIZZAZIONE

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
Definitivo	TRI-REL-05	-	-	08.02.2022	--

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	08.02.2022	-	GM	GM	JM



REGIONE FRIULI



COMUNE DI TRIVIGNANO UDINESE (UD)

COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

Piano di Cantierizzazione

Indice

Obiettivo.....	4
1. Installazione dell'area di cantiere	5
1.1 Definizione	5
1.2 Materiali, attrezzature ed apparecchiature	6
1.3 Metodi di esecuzione	6
2. Tracciamenti.....	7
2.1 Definizione	7
2.2 Materiali, attrezzature ed apparecchiature	7
2.3 Metodi di esecuzione	7
3. Pulizia e livellamento del terreno.....	8
3.1 Definizione	8
3.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature	8
3.3 Metodologia di esecuzione	8
4. Installazione delle strutture di supporto dei moduli.....	9
4.1 Definizione	9
4.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature	9
4.3 Metodologia di esecuzione	10
5. Realizzazione delle fondazioni	11
5.1 Definizione	11
5.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature	11
5.3 Metodologia di esecuzione	11
6. Realizzazione degli scavi	13
6.1 Definizione	13
6.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature	13

6.3	Metodologia di esecuzione	13
7.	Installazione dei moduli fotovoltaici	15
7.1	Definizione	15
7.2	Materiali, attrezzature e apparecchiature	15
7.3	Metodologia di esecuzione	15
8.	Installazione delle stazioni di trasformazione in campo e delle apparecchiature di media tensione	16
8.1	Definizione	16
8.2	Materiali, attrezzature e apparecchiature	16
8.3	Metodologia di esecuzione	16
9.	Installazione sistema di monitoraggio.....	17
9.1	Definizione	17
9.2	Materiali, attrezzature e apparecchiature	17
9.3	Metodologia di esecuzione	17
10.	Installazione sistema TVCC e illuminazione.....	18
10.1	Definizione	18
10.2	Materiali, attrezzature e apparecchiature	18
10.3	Metodologia di esecuzione	19
11.	Installazione recinzione	20
11.1	Definizione	20
11.2	Materiali, attrezzature e apparecchiature	20
11.3	Metodologia di esecuzione	20
12.	Realizzazione delle strade.....	22
12.1	Definizione	22
12.2	Materiali, attrezzature e apparecchiature	22
12.3	Metodologia di esecuzione	22

Obiettivo

La finalità del presente documento è descrivere il piano di cantierizzazione per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico denominato **“Impianto fotovoltaico Trivignano di potenza 17,2 MWp”** nel Comune di Trivignano Udinese, Provincia di Udine, Regione Friuli Venezia Giulia

L'intervento sarà eseguito nel rispetto dei seguenti passaggi principali:

1. Progettazione ed ingegneria. In questo ambito saranno distinti diversi step:
 - a. Progettazione civile (definizione delle strade, fondazioni, scavi, aree rifiuti, aree di deposito, container di deposito, aree parcheggio, etc...);
 - b. Installazione dell'area di cantiere (uffici, spogliatoi, WC, aree rifiuto, aree di deposito, container di deposito, aree di parcheggio, etc...);
 - c. Progettazione meccanica (calcolo delle strutture, metodi di installazione e progetto);
 - d. Progettazione elettrica (calcolo lato CA, calcolo lato CC, Media Tensione, impianto di terra, cabina con sistemi di protezione);
 - e. Calcolo della produzione specifica di impianto, power ratio, e potenza dell'impianto;
 - f. Sistema di monitoraggio (definizione sistema SCADA, segnalazione, controllo segnali, etc...);
 - g. Sistema di videosorveglianza (definizione impianto di videosorveglianza TVCC, sensori, telecamere, recinzione e relativa installazione, segnalazioni allarme);
2. Acquisto dei principali componenti, apparecchiature e qualsiasi altro materiale necessario;
3. Costruzione;
4. Collaudo e prove di accettazione: collaudo a freddo, attivazione, collaudo a caldo;
5. Esercizio e manutenzione;
6. Prove di accettazione finali;

In questo documento, sono descritte le principali fasi lavorative necessarie alla costruzione di una centrale fotovoltaica.

La definizione degli aspetti inerenti la stazione di trasformazione AT/MT 220kV/30kV saranno affrontati una volta definite le caratteristiche impiantistiche e dimensionali della sottostazione in seguito a tavolo tecnico con il gestore TERNA.

1. Installazione dell'area di cantiere

1.1 Definizione

Questa operazione include l'installazione di tutte le strutture necessarie per garantire agli operatori di realizzare l'opera. Gli elementi tipici dell'area di cantiere sono:

1. Uffici e sale riunioni;
2. Spogliatoi;
3. Mense;
4. Bagni;
5. Area rifiuti;
6. Area deposito e container deposito;
7. Aree di manovra e di scarico;
8. Aree parcheggio;
9. Zona rifornimento energia, carburante e acqua;
10. Idropulitrice per pulizia mezzi;

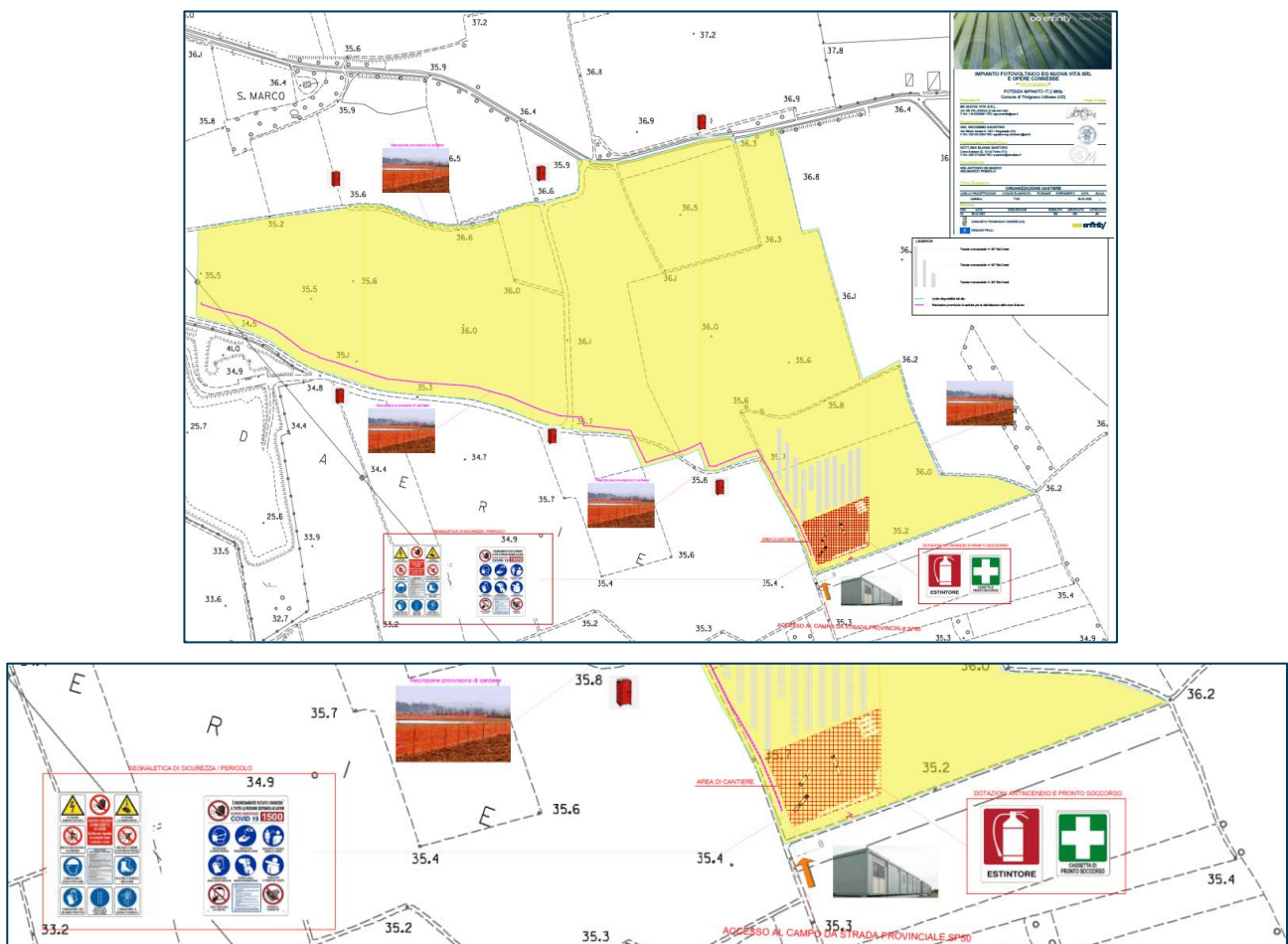


Figura 1. Area di Cantiere

1.2 Materiali, attrezzature ed apparecchiature

Saranno messi a disposizione del personale tutti i materiali, le attrezzature e le apparecchiature necessarie per la logistica e i macchinari necessari alla costruzione. Il tutto sarà preventivamente approvato dal supervisore del progetto.

In nessuna situazione, il personale, le attrezzature e materiali potranno essere impiegati al di fuori del contratto.

1.3 Metodi di esecuzione

Qualsiasi attività da svolgere per la realizzazione dell'area sarà valutata dal coordinatore per la sicurezza, che verificherà e approverà ogni lavorazione da eseguire in fase di costruzione. Nell'area di costruzione sarà presente personale addetto alla sicurezza per sorvegliare il materiale e le apparecchiature.

Il terreno vegetale rimosso per realizzare l'area di cantiere, dovrà essere depositato nelle immediate vicinanze della stessa. In questo modo sarà facile conservarlo e riutilizzarlo per i ripristini. Se possibile, dovrà essere depositato in un'area che non interferisca con l'installazione dei moduli fotovoltaici. Una volta che la costruzione dell'impianto sarà completata, tutte le costruzioni temporanee descritte in questa relazione saranno rimosse, le aree occupate saranno ripulite e il sito sarà riportato al suo stato originario.

2. Tracciamenti

2.1 Definizione

Questo capitolo descrive l'attività di tracciamento da svolgersi nel rispetto degli elaborati topografici che fanno parte del progetto, e si riferisce, in particolare, alla definizione delle distanze ed allineamenti di ogni fila della struttura fotovoltaica, al tracciamento delle costruzioni, alla definizione della posizione delle cabine, alla predisposizione delle fondazioni, all'impianto di videosorveglianza e alla recinzione.

Le operazioni di tracciamento servono a segnare sul campo la posizione di strutture ed elementi che compongono l'installazione fotovoltaica. Il lavoro viene eseguito contrassegnando la posizione di ciascun elemento in costruzione con indicatori facilmente visibili (di solito picchetti di legno) e svolgendo tutte le analisi necessarie a determinare tutte le possibili differenze di ogni struttura.

2.2 Materiali, attrezzature ed apparecchiature

I tracciamenti devono essere effettuati da personale specializzato con utilizzo di strumenti di misura elettronici, GPS, teodoliti ed altri strumenti di misura di provata qualità e precisione, per determinare distanze ed angoli verticali ed orizzontali, dopo la verifica e l'approvazione di un ingegnere specialista. Lo stesso ingegnere dovrà fornire tutte le apparecchiature necessarie e gli strumenti per una idonea raccolta dei dati. Per l'impianto fotovoltaico saranno utilizzate delle stazioni GPS.

2.3 Metodi di esecuzione

Il topografo farà riferimento ai punti riportati sui disegni e li identificherà per mezzo di paletti di legno di colore diverso a seconda delle diverse costruzioni dell'impianto fotovoltaico: strutture di supporto moduli, strade di accesso, fondazioni, recinzione, impianto TVCC ed illuminazione.

Le strade di accesso saranno segnate su entrambi i lati ad ogni curva o ogni 40m sui tratti rettilinei. Le platee di fondazione saranno segnate sui 4 angoli.

La recinzione sarà segnata in corrispondenza di ciascun cambio di direzione e ogni 50m sui tratti rettilinei. Il responsabile del progetto controllerà con il topografo tutti i punti segnati per garantirne la correttezza.

Nel momento in cui qualsiasi subappaltatore rilevi un'anomalia nel posizionamento dei picchetti, dovrà tempestivamente informare il responsabile del progetto.

3. Pulizia e livellamento del terreno

3.1 Definizione

La preparazione del terreno consiste nell'effettuare una serie di lavori preliminari per predisporre la superficie su cui sarà posizionato l'impianto fotovoltaico. Per questo scopo, bisogna tenere in considerazione tutta l'area che sarà utilizzata, sia per l'impianto fotovoltaico che per i servizi (ad esempio area di cantiere). L'area di cantiere deve essere pianeggiante e libera da grossi ostacoli che possano interferire con il traffico veicolare. Questo, eventualmente e se necessario, determina la necessità di dover pulire e livellare il terreno da utilizzare.

L'area su cui devono essere installati i moduli fotovoltaici non deve avere ostacoli che possano creare ombra, si rende quindi necessario concordare con le autorità locali eventuali rimozioni di alberi presenti. Non è necessario che il suolo sia completamente pianeggiante sebbene debbano essere rispettate delle inclinazioni massime. In caso di ritrovamento di grosse pietre, le stesse devono essere rimosse perché possono interferire con gli scavi.

Sulle strade di accesso immediatamente a ridosso del cancello del cantiere e nell'area di cantiere saranno posizionate delle piattaforme metalliche per facilitare il traffico durante la costruzione e per evitare che i veicoli possano impantanarsi in caso di avverse condizioni meteo.

3.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature

Tutti i materiali, le attrezzature e le apparecchiature necessarie per l'esecuzione dei lavori devono essere consegnati ai lavoratori: DPI (casco, occhiali, guanti, imbracature, stivali di sicurezza...), escavatori, bulldozer, trattori, etc...Le apparecchiature dovranno essere sottoposte a preventiva approvazione da parte di un ingegnere specialista.

3.3 Metodologia di esecuzione

La pulizia e il livellamento del terreno dovranno essere preventivamente autorizzati dalle Autorità locali competenti.

Una volta ricevuti i permessi, si potrà procedere agli interventi previsti, comprese eventuali rimozioni di piante e alberi.

4. Installazione delle strutture di supporto dei moduli

4.1 Definizione

I pannelli saranno installati su supporti monoassiali basculanti detti tracker; dette strutture saranno infisse nel terreno con pali ad una profondità variabile da 1,5 a 3 metri:

- Azimuth : 90°
- 2 modulo in verticale
- Supporto con pali ad infissione
- Inclinazione -60° / +60°
- Dimensione modulo 2172 x 1300 mm
- Potenza modulo = 580 Wp

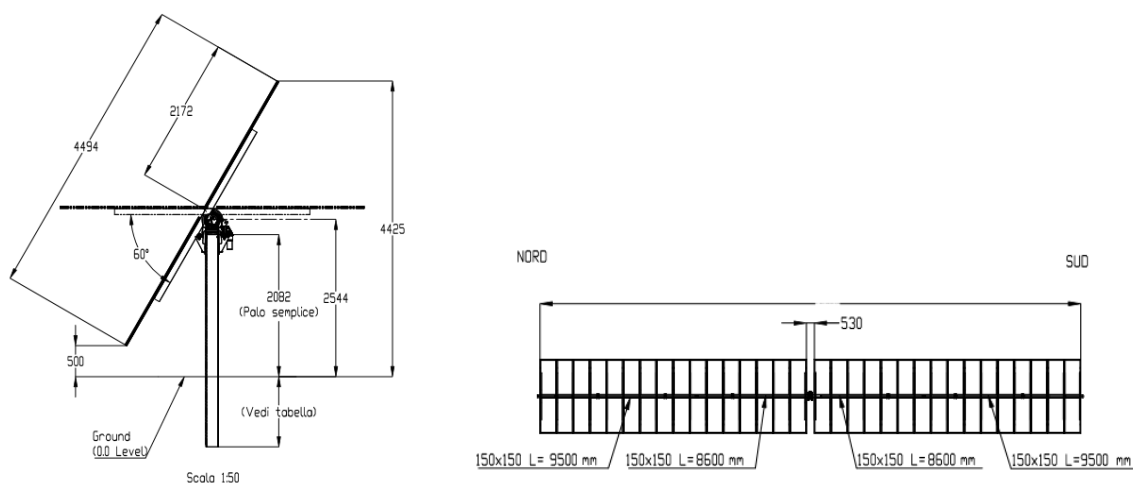


Figura 2. Struttura di supporto moduli

4.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature

Il materiale utilizzato per le strutture è l'acciaio zincato a caldo, per garantire che le stesse siano adeguate per 40 anni sia alle condizioni del terreno che agli agenti atmosferici.

Tutti i dadi e i bulloni utilizzati saranno in acciaio inossidabile A2 e zincati a caldo (8.8 o superiore).

Gli strumenti utilizzati per la realizzazione delle strutture saranno:

- Macchinario per palificazione;
- Cacciavite con chiave dinamometrica o regolabile;
- Bobcat e bracci meccanici per la distribuzione del materiale.

4.3 Metodologia di esecuzione

Occorre prima di tutto sondare le condizioni del terreno, effettuando una prova di pull-out e un sondaggio geotecnico. Durante la prova di palificazione alcuni pali sono infissi nel terreno e su di essi vengono applicate forze orizzontali e verticali.

Successivamente, dovrà essere verificata la normativa locale di riferimento da considerare per il calcolo della resistenza ai carichi vento e neve. I calcoli delle strutture saranno forniti dal produttore delle stesse.

Una volta completata la preparazione del terreno si seguono i passaggi sotto riportati:

- Tracciamento delle file. Le diverse file vengono delineate utilizzando una corda di nylon in modo da rappresentare una linea fisica che serve a localizzare il posizionamento preciso dei pali;
- Predisposizione montanti e distribuzione lungo i punti segnati;
- Installazione dei montanti con macchinario idoneo;
- Predisposizione profili di montaggio moduli;
- Installazione profili;
- Montaggio moduli fotovoltaici;
- Prova dei tracker.

5. Realizzazione delle fondazioni

5.1 Definizione

In questa sezione sono descritti i metodi principali di realizzazione di basamenti e fondazioni relativi a cabine di trasformazione, quadri elettrici, cabina di monitoraggio, sottostazione di trasformazione, cabine storage etc.

Per quanto riguarda la cabina di smistamento 30kV in campo, la relativa fondazione sarà costituita da una vasca di fondazione monolitica in cemento armato vibrato, le altre fondazioni saranno gettate in opera.

5.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature

I materiali da utilizzare per la realizzazione delle fondazioni sono

- Magrone di cemento;
- Calcestruzzo H-25
- Strato di tessuto geotessile
- Barre in acciaio da 16 mm, per la realizzazione di armature

Per realizzare il basamento, prima di tutto è necessario tracciarlo. Per fare questo sono necessari paletti e filo di nylon.

Successivamente, occorre eseguire con un escavatore meccanico uno scavo di dimensioni idonee a contenere il basamento (profondità 30-50 cm).

Verrà, quindi, realizzata la cassetta, la sagomatura delle barre di acciaio per realizzare l'armatura e successivamente il getto del calcestruzzo.

Sarà interposto uno strato di tessuto geotessile per evitare il contatto diretto del calcestruzzo con il terreno.

5.3 Metodologia di esecuzione

La costruzione del basamento segue le seguenti fasi:

- Saggi geotecnici per l'individuazione delle caratteristiche e condizioni del terreno;
- Definizione del peso e delle dimensioni delle apparecchiature da posizionare sul terreno;
- Calcolo e disegno del basamento a cura di un ingegnere specializzato;
- Tracciamento in sito;
- Scavo del terreno di profondità 30-50cm e dimensioni idonee a contenere il basamento
- Realizzazione della cassaforma
- Posa dell'armatura metallica sagomata e getto del calcestruzzo
- Lisciatura finale e smussamento degli angoli Per quanto riguarda invece la vasca di fondazione da utilizzare per la cabina di consegna, essa sarà costituita da monoblocco in cemento armato vibrato, praticamente un'unica costruzione portante sotto l'edificio cabina avente anche la funzione di contenimento di cavi e tubazioni.

Sarà predisposto uno scavo di profondità 60 cm circa e dimensioni idonee a contenere la vasca le cui pareti avranno spessore di almeno 15 cm. Sulla base dello scavo sarà realizzato uno strato di magrone cementizio da 10 cm circa.

Nella vasca saranno praticati dal costruttore fori a frattura prestabilita per il passaggio dei cavi e saranno realizzati dei piccoli pilastri in cemento armato per scaricare il peso delle apparecchiature poggiate sul sovrastante pavimento di cabina.

6. Realizzazione degli scavi

6.1 Definizione

In un'installazione fotovoltaica si rende necessaria l'esecuzione di scavi per l'interramento di cavi elettrici di bassa e media tensione.

Per eseguire gli scavi, è necessario far riferimento alle normative locali in termini di profondità, segnalazione di sicurezza degli stessi e tipologia di protezione.

6.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature

I materiali da interrare negli scavi sono:

- Tubazioni per posa cavi;
- Conduttori di messa a terra;
- Fasci di cavi Bt;
- Cavi di stringa;
- Cavi di comunicazione e controllo;
- Nastro di segnalazione o elementi di protezione meccanica; Gli strumenti per lo scavo sono tipicamente:
- Escavatori (8 e 13 tonnellate);
- Dumper per la rimozione del materiale;
- Piccone;
- Pala;
- Rastrello;
- Sonda per passaggio cavi in tubazione;
- Corda per passaggio cavi;
- Macchina per passaggio cavi in tubazione;

6.3 Metodologia di esecuzione

Di norma, per una realizzazione corretta eseguita nel rispetto della sicurezza, gli scavi non dovrebbero rimanere aperti per più di un giorno.

Ogni scavo aperto durante la giornata dovrà essere protetto e poi richiuso prima della fine della giornata lavorativa.

Le diverse fasi di esecuzione sono di seguito riportate:

- Individuazione delle linee di scavo con attenzione alla profondità e larghezza;
- Esecuzione dello scavo;
- Posa dell'impianto di terra;
- Posa dei fasci di cavo;
- Posa delle tubazioni per i cavi di stringa;

- Separazione e rimozione delle pietre per evitare il danneggiamento di cavi e tubazioni nello scavo;
- Posa delle tubazioni per cavi di comunicazione;
- Posa del nastro di segnalazione
- Ricopertura dello scavo con terreno
- Compattazione del terreno di chiusura;
- Rimozione del materiale in eccesso.

7. Installazione dei moduli fotovoltaici

7.1 Definizione

Questo paragrafo definisce l'installazione dei moduli fotovoltaici.

7.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature

Per questa fase il materiale utilizzato sono i moduli fotovoltaici, i morsetti di fissaggio dei moduli alle strutture di supporto, sistemi per contenimento dei cavi, elementi per l'isolamento galvanico, connettori per i cavi di stringa.

Gli strumenti necessari sono:

- macchine idonee per il trasporto moduli (bobcat);
- viti di fissaggio dei moduli alla struttura;
- pinze;
- crimpatrice per i connettori.

7.3 Metodologia di esecuzione

Le diverse fasi di esecuzione sono di seguito riportate:

- Distribuzione dei morsetti di fissaggio intermedi e finali;
- Distribuzione dei moduli fotovoltaici;
- Installazione dei moduli fotovoltaici con controllo della coppia di serraggio;
- Collegamento tra i moduli fotovoltaici e i cavi di stringa;
- Installazione dei cavi di stringa;
- Fissaggio dei cavi sotto i moduli fotovoltaici;
- Pulizia del sito dai materiali di imballaggio dei moduli.

8. Installazione delle stazioni di trasformazione in campo e delle apparecchiature di media tensione

8.1 Definizione

I moduli fotovoltaici generano energia elettrica in corrente continua. Tuttavia la rete elettrica opera in corrente alternata e, quindi, è necessaria una conversione DC/AC per mezzo di inverter e un innalzamento della tensione da 800V a 30000V per il trasferimento dell'energia prodotta verso la sottostazione utente AT/MT 220kV/30kV con successivo collegamento alla sezione 220kV della RTN o, in alternativa, per il trasferimento diretto alla sezione 36kV (nuovo standard di connessione) della Stazione Terna.

In campo saranno collocate 5 stazioni di trasformazione MT/bt con i rispettivi quadri elettrici.

Per proteggere la rete elettrica, la connessione lato MT viene realizzata con interposizione di interruttori di media tensione.

La cabina di smistamento a 30kV nel campo includerà i quadri elettrici AC, le celle MT e i sistemi di comunicazione e di misura.

8.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature

Per l'installazione delle apparecchiature elettriche più pesanti sarà necessaria una gru avente caratteristiche dipendenti dal peso e dalle dimensioni dell'apparecchiatura da montare, e saranno necessari strumenti manuali ed accessori elettrici per la connessione dei cavi ai terminali di bassa e media tensione.

8.3 Metodologia di esecuzione

Una volta che i basamenti delle cabine di trasformazione e della cabina di smistamento saranno completati le diverse lavorazioni da eseguire sono di seguito riportate:

- Tracciamento dell'esatta posizione dell'apparecchiatura sul basamento (operazione supervisionata dal responsabile del progetto);
- Trasporto dell'apparecchiatura nell'area di cantiere;
- Scarico dell'apparecchiatura direttamente sul basamento. Questa operazione sarà supervisionata dal

Coordinatore per la sicurezza e dal Responsabile di progetto;

- Connessione dei cavi di bassa tensione;
- Connessione dei cavi di media tensione alle celle MT;
- Esecuzione dei collegamenti delle apparecchiature ausiliarie.

9. Installazione sistema di monitoraggio

9.1 Definizione

Il sistema è composto dalle seguenti apparecchiature:

- Dispositivo di monitoraggio delle stringhe (contenuto nei quadri elettrici);
- Sonde di temperatura. La temperatura è misurata in differenti posizioni: inverter, moduli fotovoltaici e ambiente;
- Piranometro per monitorare costantemente la radiazione solare;
- Stazione meteo;
- Antenne Trasmissione dati (via WIFI e Satellite);
- Rack di monitoraggio esterno.

9.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature

I materiali necessari all'installazione sono sostanzialmente i materiali di supporto. Le sonde di temperatura non necessitano di struttura di supporto. Le antenne per la trasmissione dati e la stazione meteo richiedono aste ed elementi per il fissaggio sulle strutture. Il materiale utilizzato deve essere acciaio inossidabile compresi i bulloni e i dadi di fissaggio. Il piranometro necessita di una struttura in alluminio opportunamente disegnata.

Gli strumenti necessari all'installazione sono:

- Scala allungabile;
- Inclino metro;
- Trapano;
- Alimentazione elettrica.

9.3 Metodologia di esecuzione

Le diverse fasi di esecuzione sono di seguito riportate:

- Segnare l'esatta posizione degli elementi del sistema con il supervisore e il responsabile del controllo e dell'integrazione del sistema;
- Raccolta dei materiali di fissaggio;
- Posizionamento dei pali e degli elementi di fissaggio per antenna e stazione meteo;
- Messa a terra degli elementi metallici;
- Installazione della struttura per il piranometro;
- Installazione delle sonde di temperatura;
- Collegamento elettrico delle sonde installate;
- Installazione del rack nella cabina di monitoraggio;
- Connessione dei cavi dati;

- Test di tutti i cavi di comunicazione.

10. Installazione sistema TVCC e illuminazione

10.1 Definizione

L'installazione del sistema TVCC consiste nel posizionamento di telecamere per la registrazione di ciò che avviene sul perimetro del campo e di sensori volumetrici su ogni palo per inviare l'allarme intrusione ad una stazione centralizzata di controllo in caso ci sia un evento nel raggio di azione del sensore.

10.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature

I materiali necessari all'installazione sono:

- Basi ad infissione per fissaggio dei pali su cui vengono montate le telecamere;
- Bulloni di fissaggio;
- Pali per le telecamere;
- Traverse per le telecamere;
- Telecamere e illuminazione;
- Tubazioni per cavi di comunicazione e alimentazione telecamere;
- Cavi di comunicazione;
- Cavi di energia;
- Conduttori di terra;
- Rack telecamere condiviso con il rack comunicazioni;
- Fibra ottica;
- Concentratori.

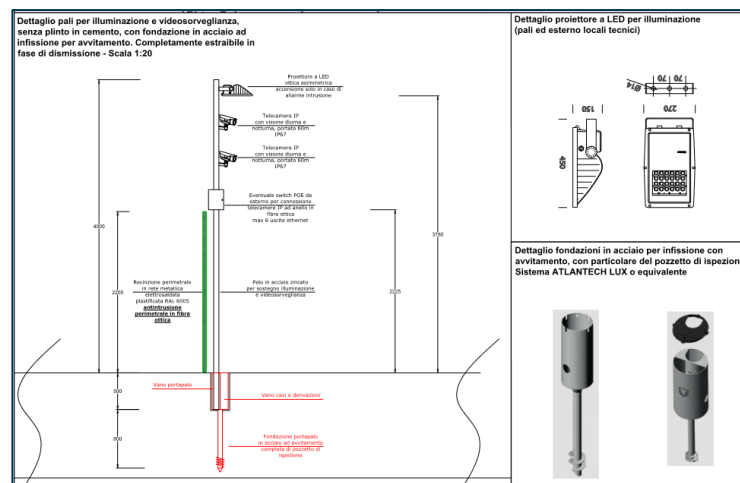


Figura 3. Particolari dell'infissione dei pali per telecamere TVCC e illuminazione

I pali per le telecamere saranno fissati alle rispettive basi e al terreno senza plinti in cemento. Queste basi dispongono di un'entrata in basso per il passaggio cavi. I bulloni saranno in acciaio inossidabile AISI 304 e sarà applicato un trattamento anticorrosione in accordo alla norma UNI ISO 2081/1800.

Tutti i materiali impiegati per l'installazione TVCC necessitano dei seguenti strumenti ed apparecchiature:

- Mezzi per il trasporto dei pali;
- Macchinari idonei per il sollevamento dei pali;
- Avvitatori;
- Strumenti manuali per i collegamenti elettrici;
- Strumenti di crimpaggio per cavi dati;
- Strumenti di crimpaggio per fibra ottica (se necessario);
- Guide per passaggio cavi.

10.3 Metodologia di esecuzione

Prima di tutto deve essere determinata in sito la posizione delle telecamere a cura del supervisore e del responsabile per l'integrazione e il controllo del sistema.

Una volta definito il posizionamento ed eseguiti gli scavi e l'infissione delle basi seguono i successivi passaggi:

- I cavi dati e alimentazione sono posati fino al punto di installazione delle telecamere;
- Le telecamere sono preinstallate al palo con le rispettive traverse;
- L'insieme palo+telecamera+proiettori+traversa è fissato alla base;
- Si realizzano tutte le connessioni (dati, energia, messa a terra);
- Si installano le scatole dei concentratori;
- Si installa il rack TVCC nella cabina di monitoraggio;
- Si verificano tutte le connessioni e si testa la comunicazione con il rack;
- Il sistema viene connesso ad una stazione di monitoraggio centrale;
- Si testa l'impianto TVCC e la comunicazione degli allarmi alla stazione centrale di monitoraggio.

11. Installazione recinzione

11.1 Definizione

La centrale fotovoltaica, installata a terra, avrà una recinzione perimetrale (metallica plastificata in colore verde) per prevenire intrusioni di persone non autorizzate, considerando anche che, in esercizio, l'impianto potrebbe costituire pericolo per personale non addetto.

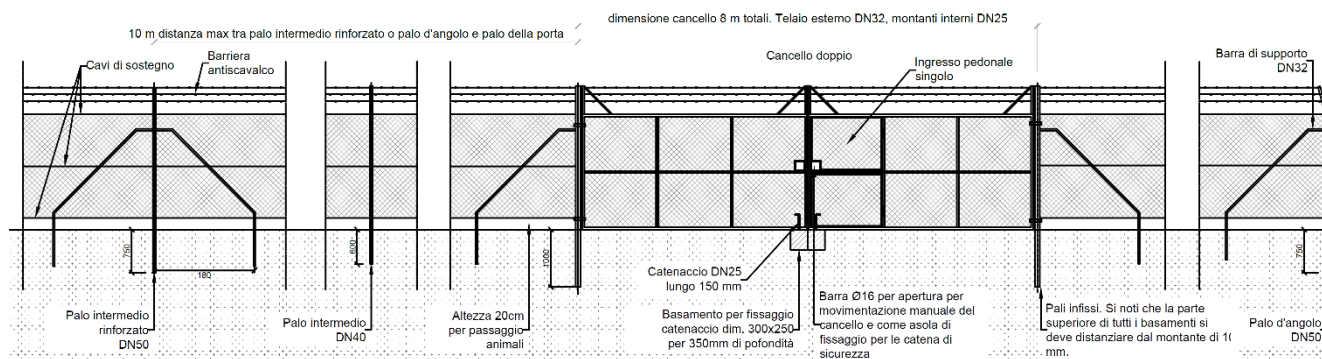


Figura 4. Installazione della recinzione

11.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature

I materiali necessari all'installazione sono:

- Pali di metallo trattati per resistere alla durata dell'installazione e alle condizioni atmosferiche;
- Recinzione metallica plastificata colore verde di altezza 2 m.
- Pali per infissione della recinzione;
- Cancello di ingresso con finitura zincata a caldo;
- Porta pedonale per 1 persona per uscita di emergenza;

Gli strumenti per l'installazione sono di seguito riportati:

- Paletti e corda di nylon per i tracciamenti;
- Macchinari idonei all'infissione dei pali;
- Livella per l'allineamento dei pali;
- Strumenti manuali per stendere e fissare la recinzione;
- Macchinari idonei al trasporto di pali e recinzione.

11.3 Metodologia di esecuzione

Si seguono i passaggi sotto riportati:

- Identificazione del percorso della recinzione;
- Tracciamento in sito con supervisione del responsabile di progetto;
- Distribuzione di pali e recinzione;

- Infissione dei pali alla giusta distanza e perfettamente diritti;
- Installazione dei tiranti qualora previsti dal costruttore;
- Installazione del cancello;
- Installazione dei segnali di pericolo elettrico e di divieto di accesso al personale non autorizzato;
- Verifica del fissaggio e della tensione della recinzione.

12. Realizzazione delle strade

12.1 Definizione

La centrale fotovoltaica ha bisogno di essere mantenuta per tutta la sua vita utile. Per questo motivo è necessario accedere alle cabine di trasformazione, alla cabina di smistamento MT 30kV, etc.... È necessario, quindi, procedere alla realizzazione di percorsi interni al campo fotovoltaico. In relazione alla tipologia di campo potrebbe anche essere necessario realizzare delle strade di accesso esterno o modificare quelle già esistenti.

12.2 Materiali, attrezzature e apparecchiature

I materiali necessari alla realizzazione sono:

- Tessuto geotessile per dividere il nuovo materiale distribuito rispetto al terreno esistente;
- Pietrame con maggior dimensione per realizzare una buona base;
- Misto fine per avere una buona finitura e migliorare la coesione;
- Acqua per compattare.

I mezzi necessari alla realizzazione sono:

- Camion per il trasporto materiale (pietra, misto etc...)
- Dumpers;
- Escavatori di grande tonnellaggio;
- Rullo di grande tonnellaggio;
- Cisterna d'acqua trasportata da trattore per bagnare le strade.

12.3 Metodologia di esecuzione

Si seguono i passaggi sotto riportati:

- Tracciamento in sito dei percorsi con supervisione del responsabile di progetto;
- Scotico del terreno per adattarlo alla stratigrafia prevista in progetto (compreso tessuto geotessile e pietrame);
- Posa dello strato geotessile;
- Ricezione, scarico e distribuzione del materiale misto a grossa granulometria nel rispetto delle prescrizioni di progetto;
- Compattazione preliminare;
- Ricezione, scarico e distribuzione del materiale misto a granulometria fine nel rispetto delle prescrizioni di progetto;
- Irrigazione e compattazione finale;
- Piantumazione delle mitigazioni arboree e arbustive sulla banchina.