

IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO "MANIMUZZI" E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 19.8336 MWp
COMUNI DI COLLEPASSO E CASARANO (LE)

Proponente

EG ETRURIA S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11769760965 · PEC: egetruria@pec.it

Progettazione

deve-loop

sviluppo sostenibile

DEVE-LOOP S.R.L. UNIPERSONALE

Via ORAZIO, 152
65128 - PESCARA (PE)
P.IVA: 02319140683

ARCH. GIANLUCA
FRANCAVILLA



Farenti

FARENTI S.R.L.

Via DON GIUSEPPE CORDA 1576
03030 - SANTOPADRE (FR)
P.IVA: 02604750600

ING. PIERO FARENTI



Coordinamento progettuale

ARCH. GIANLUCA
FRANCAVILLA

DEVE-LOOP S.R.L. UNIPERSONALE
Via ORAZIO, 152 65128 - PESCARA (PE)
P.IVA: 02319140683 · PEC: deve-loop@pec.it

deve-loop
sviluppo sostenibile

Titolo Elaborato

RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

| LIVELLO PROGETTAZIONE | CODICE ELABORATO | FILENAME | RIFERIMENTO | DATA | SCALA |
|-----------------------|------------------|----------|-------------|---------|-------|
| PROGETTO DEFINITIVO | REL.24 | --- | --- | 04/2022 | --- |

Revisioni

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|---------|-----------------|----------|------------|-----------|
| 0.0 | 04/2022 | PRIMA EMISSIONE | FAR | DEV | ENF |

COMUNI DI COLLEPASSO
E CASARANO (LE)
REGIONE PUGLIA



RELAZIONE SULLE FONDAZIONI

Sommario

| | |
|---------------------------------------|----|
| PREMESSA..... | 2 |
| INQUADRAMENTO GEOGRAFICO | 2 |
| SINTESI TECNICA DI PROGETTO | 7 |
| STRUTTURE METALLICHE DI SOSTEGNO..... | 7 |
| MODULI FOTOVOLTAICI..... | 9 |
| RECINZIONE DELL'IMPIANTO | 10 |
| SOTTOSTAZIONE MT/..... | 12 |
| GENERALITA'..... | 13 |
| OPERE CIVILI..... | 13 |
| FONDAZIONI..... | 14 |

1. PREMESSA

L'intervento consiste della progettazione e realizzazione di un impianto fotovoltaico, da costruire a sud rispetto al centro abitato della città di Collepasso (LE), precisamente in località Manimuzzi, collegato alla rete elettrica da installare su terreno agricolo con strutture infisse nel terreno e di disegno tale da ottimizzare la captazione dell'energia solare disponibile.

Il cavidotto, che sarà completamente interrato, sarà posizionato lungo strade pubbliche, senza andare ad intaccare l'ambiente circostante. L'impianto, del tipo ad inseguimento monoassiale, installato a terra e finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, ha una potenzialità di picco di **19,8336 Megawatt (MW)**.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La superficie su cui è previsto l'intervento è rappresentata da terreni interamente situati nel Comune di Collepasso (LE) .

In Figura 1 e Figura 2 si riportano rispettivamente l'inquadramento geografico del sito e del relativo percorso del cavidotto di connessione (fonte del dato <https://www.google.it/maps>)



FIGURA 1- INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL SITO

DEVELOOP 

 **Farenti**

DEVELOOP STUDIO - Via Orazio, 152 - 65128 Pescara (PE)
+39 085 9562348 – deveoopstudio@gmail.com
Progettazione: Arch. Gianluca Francavilla

FARENTI S.r.l. - Via Don Giuseppe Corda, snc - 03030 Santopadre (FR)
+39 0776 1805460 - info@farenti.it
Progettazione: Ing. Piero Farenti

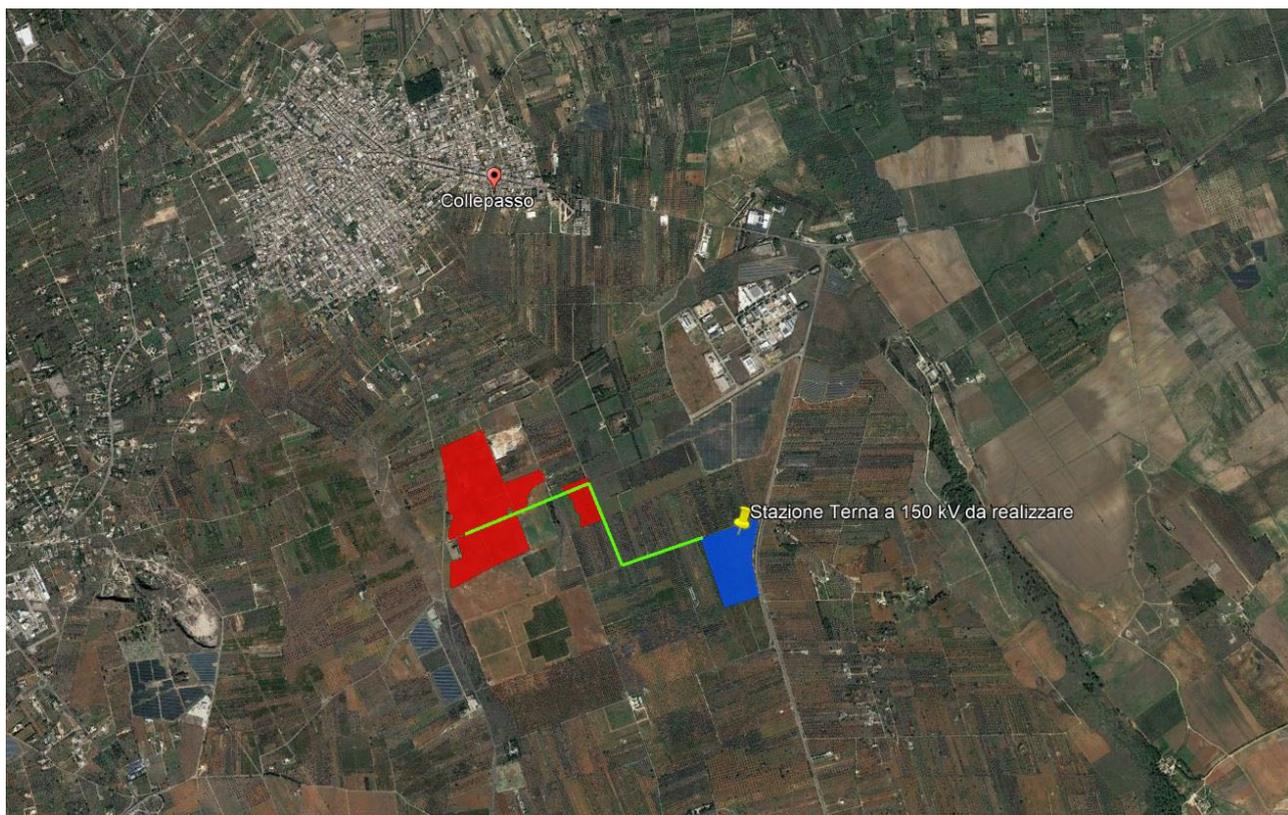


FIGURA 2 - INQUADRAMENTO DEL SITO CON CAVIDOTTO

I terreni interessati dall'impianto fotovoltaico si trovano in località Manimuzzi, sita a circa 1 km a sud rispetto al centro di Collepasso.

I terreni sono accessibili mediante Strada Provinciale SP 322.

Il cavidotto di connessione parte dai lotti ed arriva, tramite un percorso interrato di circa 1,5 km, alla vicina Stazione AT Terna a 150 kV di nuova costruzione in località Canali nel comune di Casarano.

Verrà costruita, nel terreno adiacente la suddetta Stazione, una Sottostazione MT/AT di utenza al fine di elevare la tensione di impianto da 30 kV al livello di 150 kV, per il successivo collegamento alla SE della RTN 150 kV "Casarano".

Nel Catasto Terreni comunale i terreni sono identificati ai:

- FOGLIO 14 PARTICELLE 54, 147, 150, 152, 154, 156, 70, 71, 115, 76, 52, 169, 57, 53, 26



FIGURA 3 – ESTRATTO MAPPE CATASTO TERRENI - LOTTI

Il percorso del cavidotto parte dal Foglio 14 del Comune di Collepasso ed arriva al Foglio 1 del Comune di Casarano ove è sita la Stazione Elettrica a 150 kV di nuova costruzione.

In Figura 4 si evidenzia su base catastale il percorso del cavidotto fino alla Stazione AT Terna di Casarano di nuova costruzione, in località Canali.

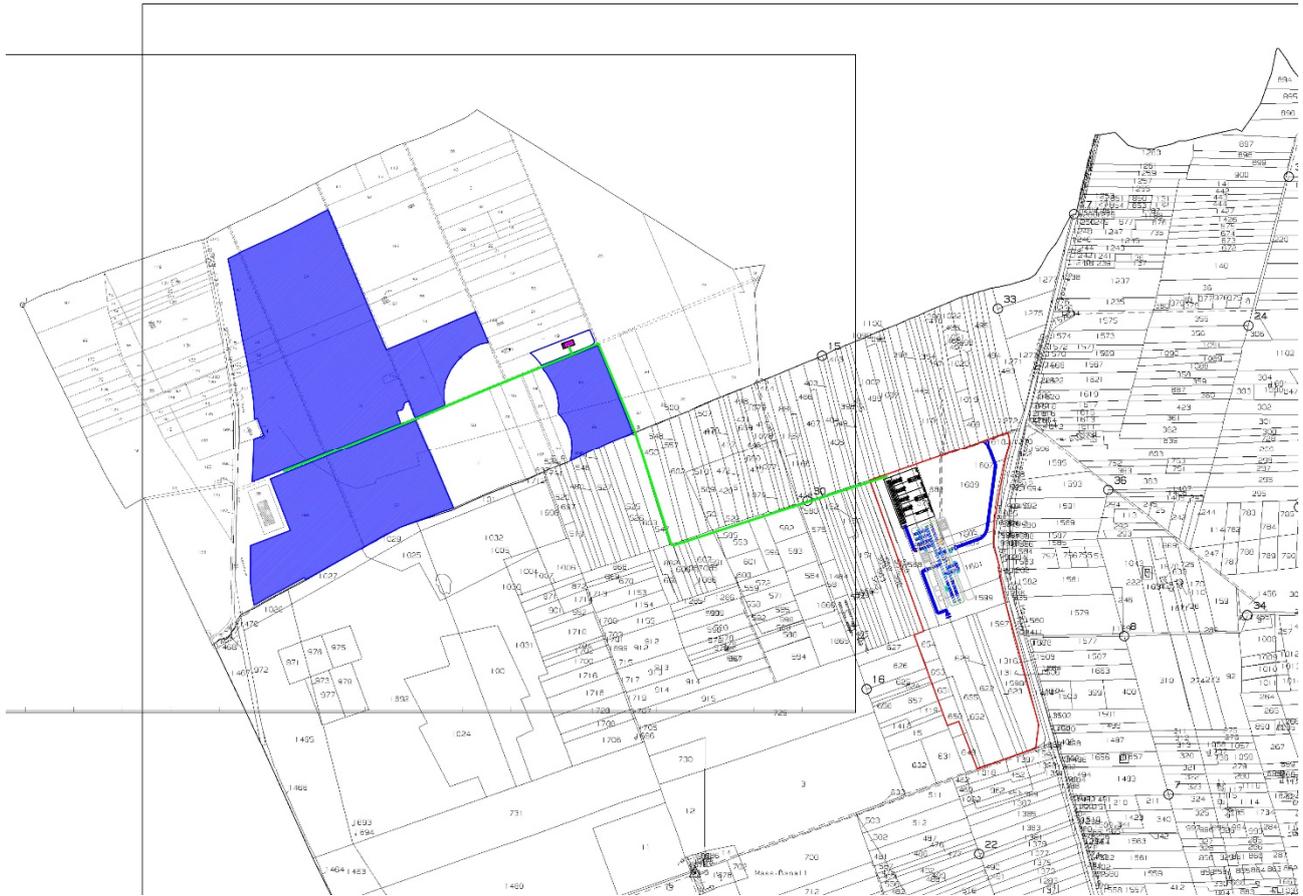


FIGURA 4 – ESTRATTO MAPPE CATASTO TERRENI CON CAVIDOTTO DI CONNESSIONE

3. SINTESI TECNICA DI PROGETTO

Il progetto che si intende realizzare prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico della potenzialità di picco di **19,8336** Megawatt (MW) e finalizzato alla produzione di energia elettrica in base ai dati di irraggiamento caratteristici delle latitudini di Collepasso (circa **1.828** kWh/kWp), potrà produrre circa **36 GWh annui**. Sarà connesso in parallelo alla rete elettrica di distribuzione di Alta Tensione in corrente alternata al fine della sola vendita dell'energia prodotta mediante un'unica fornitura dedicata.

La classificazione installativa è "a terra" e la tipologia realizzativa è "ad inseguimento monoassiale" (tracker). Sintetizzando, l'intero impianto comprenderà:

- superficie complessiva del terreno interessata dal progetto circa 25,6 ettari;
- numero di strutture porta moduli: 1033 con n. 32 pannelli ciascuno;

 DEVELOOP

DEVELOOP STUDIO - Via Orazio, 152 - 65128 Pescara (PE)
+39 085 9562348 – deveoopstudio@gmail.com
Progettazione: Arch. Gianluca Francavilla

 Farenti

FARENTI S.r.l. - Via Don Giuseppe Corda, snc - 03030 Santopadre (FR)
+39 0776 1805460 - info@farenti.it
Progettazione: Ing. Piero Farenti

- numero di moduli: 33056 con potenzialità di 600 Wp;
- Tecnologia modulo: bifacciale in silicio monocristallino;
- potenza nominale impianto pari di 19,83 MWp;

3.1 STRUTTURE METALLICHE DI SOSTEGNO

Non si farà ricorso a fondazioni permanenti per le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Pertanto, si sottolinea il carattere reversibile dell'intervento.

I montanti in acciaio saranno infissi nel terreno a file parallele con asse Nord-Sud ed opportunamente distanziati sia per mantenere gli spazi necessari sia per evitare il reciproco ombreggiamento dei pannelli laterali, sia per l'impiego di questi "corridoi" naturali di terreno per il transito di macchine agricole atte alla manutenzione e al lavaggio delle superfici attive dei moduli nonché alla necessaria pulizia dei luoghi.

In definitiva i supporti dei pannelli sono costituiti da strutture a binario, composta da due profilati metallici distanziati tra loro da elementi trasversali che formano la superficie di appoggio dei pannelli. Tale struttura è collegata a dei montanti verticali, costituiti da pali metallici di opportuno diametro, i quali garantiscono l'appoggio del terreno per infissione diretta, senza ricorso quindi a fondazioni permanenti.

L'inseguitore monoassiale utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione lungo l'arco solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con l'angolazione ottimale.

L'inseguitore solare ha lo scopo di ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie. Le modalità di inseguimento utilizzano la tecnica del backtracking: i servomeccanismi orientano i moduli in base ai raggi solari solo nella fascia centrale della giornata, e invertono il tracciamento a ridosso dell'alba e del tramonto. La posizione notturna di un campo fotovoltaico con backtracking è con i pannelli perfettamente orizzontali rispetto al piano campagna. Dopo l'alba, il disassamento dell'ortogonale dei moduli rispetto ai raggi solari viene progressivamente ridotto in base all'orario ed alla stagione programmata. Prima del tramonto viene eseguita una analoga procedura, ma in senso contrario, riportano i moduli del campo fotovoltaico in posizione orizzontale per il periodo notturno.

L'algoritmo di backtracking che comanda i motori elettrici consente ai moduli fotovoltaici di seguire automaticamente il movimento del sole durante tutto il giorno, arrivando a catturare il 25 % in più di luce solare rispetto al sistema ad inclinazione fissa previsto dal progetto originario.

I dati relativi al posizionamento dei moduli sono:

- Moduli fotovoltaici disposti in verticale in configurazione bifilare
- Distanza tra le file di stringhe: circa 4,5 mt

L'altezza dei supporti è stata fissata in modo tale che l'altezza massima del pannello in esercizio sia circa 4,39 m (in corrispondenza della massima inclinazione del modulo). Tale scelta è motivata dalla necessità di evitare perdite di produzione dovute allo sporcamento dei pannelli (rideposizione di polveri sollevate dal suolo) e all'assorbimento della luce solare da parte delle nebbie al suolo durante la stagione fredda.



Figura 5 - VISTA DELLE STRUTTURE TIPICHE DA MONTARE

Ogni struttura di sostegno in acciaio sarà composta da n. 32 moduli e sarà idonea al sostegno dei moduli fotovoltaici ed in grado resistere alle sollecitazioni meccaniche di peso e vento. La distanza tra le file dei tracker è stata dimensionata anche in relazione al tipo di tecnologia dei moduli fotovoltaici e per sfruttarne a pieno le loro caratteristiche.

2.2 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici in linea generale sono gli elementi che convertono la radiazione solare in energia elettrica costituiti principalmente da celle in silicio cristallino (mono- o poli-) di varie forme dimensioni e potenze. Essi sono dotati di un vetro di protezione che li renderà resistenti agli agenti atmosferici, collegati fra loro mediante connettori ad innesto rapido su scatola di giunzione stagna.

Il modello impiegato nella realizzazione del presente progetto sono in silicio monocristallino e con tecnologia "bifacciale". Il modulo fotovoltaico scelto per la realizzazione dell'impianto è realizzato da TRINA Solar, in silicio monocristallino, della serie VERTEX ed ha una potenza di picco di 600 Wp.

La tecnologia bifacciale, consente di utilizzare sia la luce incidente sul lato anteriore che sul lato posteriore del modulo, massimizzando la potenza in uscita del modulo. Il retro del modulo bifacciale infatti viene illuminato dalla luce riflessa dall'ambiente, consentendo al modulo di produrre in media il 25% di elettricità in più rispetto a un pannello convenzionale con lo stesso numero di celle, se si tratta di un impianto fisso, e il 50% in più con impianti ad inseguimento solare.

I pannelli saranno montati su strutture a inseguimento monoassiale (tracker), in configurazione bifilare; ogni tracker alloggerà 2 filari da 16 moduli ognuno (32 moduli per tracker). I pannelli fotovoltaici hanno dimensioni 2172 x 1303 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 40 mm, per un peso totale di 35,3 kg ciascuno.

4. RECINZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà provvisto di una recinzione perimetrale metallica sostenuta da montanti infissi direttamente nel terreno; anche in questo caso verranno evitati plinti di fondazione in calcestruzzo. Tutto il perimetro caratterizzante i lotti di terreno su cui verrà realizzato l'impianto sarà delimitato da una recinzione metallica di altezza pari a 2 m ad un interasse di circa 2,5 m e sostenuta da montanti metallici infissi direttamente a suolo fino ad una profondità di circa 60 cm. Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia saranno realizzati dei passaggi di dimensioni 20 x 100 cm ogni 100 m di recinzione.

Gli accessi carrabili saranno costituiti da cancelli ad un'anta scorrevole, realizzati in struttura metallica e montati su colonne in acciaio fissati al suolo con plinti di fondazione in cls armato collegati da cordolo. Il numero di accessi sarà tale da garantire sufficientemente il transito sia pedonale che veicolare all'interno dei campi.

La viabilità perimetrale e quella interna sarà larga 5 m, entrambe i tipi di viabilità saranno realizzate in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria). La viabilità di accesso esterno alla sottostazione utente avrà le stesse caratteristiche di quella perimetrale e interna dell'impianto. Al fine di regolamentare e/o impedire l'accesso all'interno dell'impianto ai non addetti, sia per motivi di sicurezza (presenza di estranei in aree soggette a rischio incidenti), sia per garantire la difesa da atti di vandalismo o furti, sarà predisposto un adeguato sistema antintrusione con impianto di videosorveglianza dal controllo remoto. In generale, entrambi i sistemi saranno montati su pali in acciaio zincato fissati al suolo con piantoni sempre in acciaio con flangia. I pali avranno una altezza di circa 3 m, saranno dislocati a distanza sufficiente a garantire la visibilità lungo tutto il perimetro della recinzione e su di essi saranno montati i corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza. I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto fotovoltaico.

5. SOTTOSTAZIONE MT/AT

L'impianto comprende anche una sottostazione Utente con relativa **Cabina di Trasformazione e Consegna MT/AT** che sarà ubicata in una zona immediatamente prossima alla cabina Terna sita nel Comune di Casarano, nei pressi della località Canali, e che ospiterà il trasformatore MT/AT e le apparecchiature elettromeccaniche necessarie (scaricatori, interruttori, sezionatori, terminali cavo AT). Tale Cabina ha lo scopo di elevare la tensione di esercizio dell'impianto fotovoltaico dalla media tensione (MT) in alta tensione (AT) per operare in parallelo sulla rete di trasmissione Nazionale (RTN).

La cabina di smistamento, realizzata in struttura prefabbricata in CIs, sarà collocata all'interno dell'area dedicata alla sottostazione elettrica di consegna MT/AT, è costituita dai seguenti locali:

- Un locale contenente le Celle in MT, che saranno costituite da unità modulari in carpenteria metallica contenenti interruttori a vuoto, apparecchiature per il sezionamento e la messa a terra. Nello stesso locale sarà presente un trasformatore MT/BT per i servizi ausiliari ed un quadretto elettrico per la distribuzione della rete ausiliaria 3AC+N 400V 50Hz.
- Un locale misura.
- Un locale per il sistema di monitoraggio e supervisione (telecontrollo) che permette di controllare l'operatività della stazione.



Figura 6 – STAZIONE ELETTRICA E SOTTOSTAZIONE DI UTENZA SU ORTOFOTO

5.1 GENERALITÀ

Le linee interne in MT sono da realizzarsi lungo la viabilità di strade interne o nei terreni, senza interessare proprietà di terzi. La partenza delle linee, è prevista su quadri MT a 30 kV, ubicati in prossimità dei gruppi inverter dell'impianto FV, per confluire alla cabina di parallelo.

Dalla cabina di partenza, interna al campo, le linee proseguono in cavo interrato verso sud-est, fino a raggiungere la Sottostazione di Elevazione e Consegna MT/AT, ubicata in una zona immediatamente prossima alla Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN ubicata nel Comune di Casarano (LE).

L'energia in uscita dalla sottostazione utente MT/AT dovrà essere trasportata, mediante un

cavidotto AT interrato, fino alla suddetta ed esistente Stazione Elettrica di nuova costruzione della RTN 150 kV di Casarano di proprietà di Terna S.p.A.

5.2 OPERE CIVILI

Fabbricati

Il fabbricato è costituito da un edificio in pannelli prefabbricati con i seguenti locali:

- locale quadri comando e controllo,
- locale per i trasformatori MT/BT,
- locale quadri MT
- locale misure e rifasamento.
- locale RTN.

Il pavimento potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

Strade e piazzole

Le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.

Ingressi e recinzioni

Il collegamento dell'impianto alla viabilità sarà garantito da una vicina strada vicinale, che sarà eventualmente adeguata al transito dei mezzi pesanti e d'opera.

Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile largo m 7,00 ed un cancello pedonale, ambedue, sul lato ovest della stazione, inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio. La recinzione perimetrale sarà essere conforme alla norma CEI 11-1.

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.

DEVELOOP 

DEVELOOP STUDIO - Via Orazio, 152 - 65128 Pescara (PE)
+39 085 9562348 – develoopstudio@gmail.com
Progettazione: Arch. Gianluca Francavilla

arenti

FARENTI S.r.l. - Via Don Giuseppe Corda, snc - 03030 Santopadre (FR)
+39 0776 1805460 - info@farenti.it
Progettazione: Ing. Piero Farenti

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;
- pozzetti che potranno essere gettati in opera oppure di tipo prefabbricato;
- cunicoli gettati in opera in esecuzione carrabile.

5.3 FONDAZIONI

I basamenti della sottostazione utente saranno realizzati mediante getto in opera di calcestruzzo Rck 250÷300 comprensivo di casseforme, armature in Fe B44K, previo magrone di sottofondazione in calcestruzzo Rck 150.

Al fine di realizzare la raccolta dell'olio, alla base del trasformatore verrà realizzata una fondazione in c.a. con integrata vasca di raccolta, separata dalla base del trasformatore e collegata ad essa tramite idonea tubazione. La capacità dovrà essere adeguata al volume dell'olio presente all'interno di ogni trasformatore.

La capacità di tale vasca sarà dimensionata tenendo presente anche eventuali riduzioni di volume della vasca dovuti alla presenza di acqua piovana successiva ad intensi periodi di pioggia.

Sul lato MT del trasformatore AT/MT dovrà essere 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.

I tecnici:

Arch. Gianluca Francavilla



Ing. Piero Farenti



DEVELOOP 

DEVELOOP STUDIO - Via Orazio, 152 - 65128 Pescara (PE)
+39 085 9562348 – deveoopstudio@gmail.com
Progettazione: Arch. Gianluca Francavilla

arenti

FARENTI S.r.l. - Via Don Giuseppe Corda, snc - 03030 Santopadre (FR)
+39 0776 1805460 - info@farenti.it
Progettazione: Ing. Piero Farenti