



PROGETTO:

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto
agrovoltaiico denominato "PV Melfi" di P_n pari a 19,8
MW da realizzarsi nel Comune di Melfi (PZ)

Progetto Definitivo

PROPONENTE:



DREN SOLARE 5 s.r.l.
SOESINA (CR)
VIA PIETRO TRIBOLDI 4 CAP 26015
PIVA 01771790191

ELABORATO:

Relazione Opere Civili

Scala:

PROGETTISTI:

Ing. Riccardo Cangelosi



Ing. Gaetano Scurto



Tavola:

ROC

Data:

16-03-2023

Rev. Data Revisione

00 16-03-2023

Descrizione

emissione

INDICE

1. PREMESSA	2
2. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	2
3. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	3
3.1 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	5
3.2 NORME DI RIFERIMENTO	8
4. DESCRIZIONE OPERE CIVILI	8
4.1 STRUTTURE DI SOSTEGNO PANNELLI	9
4.2 POWER STATION	9
4.3 VIABILITÀ DI ACCESSO	11
4.3.1 Adeguamento viabilità esistente	11
4.3.2 Realizzazione nuove strade di progetto	12
4.4 OPERE DI DIFESA IDRAULICA	13
4.5 RECINZIONE E CANCELLI PARCO	15
4.6 CAVIDOTTO	15
4.7 IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE	18
4.7.1 Cavidotto AT	19
4.7.2 Cabina Quadri AT	19
4.7.3 Cabina monitoraggio e controllo	21
4.7.4 Cabina misura	21
4.7.5 Pavimentazione aree esterne	21
4.7.1 Recinzione stazione produttore	22
4.8 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE	22

1. PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di illustrare le caratteristiche dell'impianto dal punto di vista elettrico ed i calcoli di dimensionamento effettuati nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato "PV Melfi" nel territorio del comune di Melfi (PZ) (di seguito il "Progetto" o "l'Impianto").

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza di picco del generatore di 19,981 MWp e prevede l'installazione di n° 366 inseguitori solari ad un asse (tracker orizzontali monoassiali a linee indipendenti). L'impianto, di tipo grid-connected in modalità trifase (collegata direttamente alla rete elettrica nazionale), è costituito da due lotti.

L'impianto di generazione fotovoltaica in progetto sarà installato direttamente a terra con struttura in acciaio di tipo RETROFIT ad inseguimento monoassiale e l'energia elettrica da essi prodotta verrà convogliata ai gruppi di conversione (inverter) distribuiti all'interno dell'area di impianto. Gli inverter saranno installati all'interno di Power Station che avranno la funzione di convertire, da continua ad alternata, l'energia proveniente dal campo fotovoltaico e trasformarla da BT a AT a 36 KV.

La consegna dell'energia elettrica prodotta dall'impianto avverrà conformemente alla Soluzione Tecnica Minima Generale trasmessa da Terna S.p.a. al proponente con nota del 27/06/2022 cod. prat. 202101660. In particolare l'energia sarà vettoriata, a mezzo di un cavidotto interrato in AT a 36 KV, alla stazione di consegna (impianti di utenza per la connessione) da sorgere in Loc. Catapaniello di proprietà dello stesso produttore, e da questa, a mezzo di un cavidotto interrato in AT sarà addotta alla stazione AT TERNA.

Gli impianti di connessione alla RTN sono stati progettati in conformità al suddetto Preventivo di Connessione.

2. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Un parco fotovoltaico è un'opera singolare, in quanto presenta sia le caratteristiche di installazione puntuale, sia quelle di un'infrastruttura estesa sul territorio e la sua costruzione comporta una serie articolata di lavorazioni tra loro complementari, la cui esecuzione è possibile solo attraverso una perfetta organizzazione del cantiere.

Sintetizzando, la realizzazione di un impianto fotovoltaico prevede sia la costruzione di infrastrutture ed opere civili sia la costruzione di opere impiantistiche.

Le infrastrutture e le opere civili sono schematicamente elencate di seguito:

- Realizzazione della nuova viabilità interna al sito;
- Installazione delle strutture di sostegno pannelli ad inseguimento monoassiale;
- Installazione delle power station per la trasformazione dell'energia elettrica
- Esecuzione dei cavidotti;
- Realizzazione degli impianti di utenza per la connessione.
- Realizzazione degli impianti di rete per la connessione.

Tenuto conto delle componenti l'installazione delle strutture e dei pannelli fotovoltaici andranno a costituire le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere.

Tutte le opere fin qui descritte saranno realizzate in maniera sinergica onde abbattere il più possibile i tempi di esecuzione dell'impianto e delle opere elettriche connesse.

A realizzazione avvenuta dell'impianto e delle opere connesse si provvederà eventualmente al ripristino delle aree, non strettamente necessarie alla funzionalità dell'impianto, mediante l'utilizzo di materiale di cantiere rinveniente dagli scavi, con apposizione di eventuali essenze tipiche della zona.

Sarà realizzata inoltre un'area di mitigazione che contornerà tutto l'impianto ottenuta mediante la piantumazione di piante e specie arboree specificamente individuate per le aree in oggetto.

3. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO

Il sito del costruendo impianto è ubicato all'interno del comune di Melfi (PZ), nella parte settentrionale della Basilicata.

L'area in oggetto ricade all'interno della seguente Cartografia Tecnica Regionale:

- CTR n. 434120 – LEONESSA,
- CTR n. 434160 – LA BICOCCA,
- CTR n. 435090 – MONTELUNGO,
- CTR n. 435130 – MARCIAGALLO.

Dal punto di vista meteorologico, il sito ricade in un'area a clima tipicamente mediterraneo con inverni piovosi ed estati calde. Le temperature minime invernali sono tra 1 – 2 °C, mentre le temperature estive massime oscillano tra i 25 °C e i 26 °C. La provincia di Potenza risulta essere esposta prevalentemente a venti tirrenici (maestrale e il libeccio) con un periodo di "calme" di circa 111 giorni all'anno.

La zona è caratterizzata da un valore medio di 153 kWh/m²mese (fonte JRC - Photovoltaic Geographical Information System), valore che rende il sito particolarmente adatto ad applicazioni di tipo fotovoltaico. L'irraggiamento è, infatti, la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo, tipicamente un giorno (kWh/m²giorno), questo è influenzato dalle condizioni climatiche locali (nuvolosità, foschia ecc..) e dipende dalla latitudine del luogo: come è noto cresce quanto più ci si avvicina all'equatore.

Il territorio interessato è collinare.

Di seguito si riportano due immagini per una immediata localizzazione del sito interessato dall'impianto, mentre per un più dettagliato inquadramento geografico dell'area in questione si rimanda alle tavole in allegato.



Figura 3.1 Inquadramento geografico sito d'interesse



Figura 3.2 Inquadramento impianto in progetto

3.1 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico la cui potenza di picco del generatore è di 19,981 MWp con inseguitore solare ad un asse (monoassiale) destinato a operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione. L'impianto è di tipo grid-connected in modalità trifase (collegata direttamente alla rete elettrica nazionale). L'impianto di generazione fotovoltaica in progetto sarà installato a terra con struttura in acciaio.

Di seguito verranno esposte le caratteristiche del progetto in esame.

Richiedente: Decal Renewables S.P.A. SORESINA (CR) VIA PIETRO TRIBOLDI 4 CAP 26015

Progetto: Realizzazione di un campo fotovoltaico con potenza di picco del generatore da 19,981 MWp ad inseguimento solare di tipo monoassiale

Comune: Melfi

Provincia: Potenza

Località: contrada Colabella

Area ricadente nei fogli di mappa catastali:

Impianto fotovoltaico C.T. Melfi (PZ)

FOGLIO 10

PARTICELLE 27 285 286

FOGLIO 20

PARTICELLE 283 284 286 287 288 289 389 393 42 484 485
647 650 651

Cavidotto AT C.T. Melfi (PZ)

FOGLIO 20

PARTICELLE 608 482 599 41 46 49 48 47 45 226 230
784 122 126 267 399 400 57 275 486 251 252
394 395 396 715 712 392 59

FOGLIO 16

PARTICELLE 184 183 364 190 181 37 392

Stazione di consegna da sorgere in Loc. Catapaniello - Melfi (PZ)

C.T. Melfi (PZ)

FOGLIO 16

PARTICELLE 486 506 37

Stazione elettrica TERNA (esistente)

C.T. Melfi (PZ)

FOGLIO 16

PARTICELLA 487

L'area dell'impianto è composta da due lotti/campi suddivisi in cinque sottocampi individuati nelle planimetrie allegate.

Si è provveduto alla configurazione delle stringhe in modo da rispettare i requisiti di dimensionamento fissati dal produttore e nello stesso tempo ottimizzare le stringhe stesse. Le stringhe saranno tutte composte da 28 o 29 pannelli in serie.

Nella tabella seguente sono riportate la suddivisione dei pannelli e delle string-box per ogni power station e sottocampo.

Impianto fotovoltaico "FV Melfi"										
Configurazione elettrica BT										
	Sottocampo	Muduli inseriti	Potenza (KW)	Tipo INVERTER	N. INVERTER	Pn inveter	stringhe da 28 p.	stringhe da 29 p	pannelli stringhe	N. string box
Area SUD	A	7532	12863,76	Proteus PV 4300	1	4299	182	84	7532	11
	B	7504		Proteus PV 4300	1	4299	181	84	7504	11
	C	7532		Proteus PV 4300	1	4299	182	84	7532	11
Area NORD	D	6272	7118,16	PV 3800 AEP	1	3837	137	84	6272	10
	E	6216		PV 3800 AEP	1	3837	135	84	6216	10
		35056	19981,92			20571			35056	tot

Tabella 3.1 Suddivisione stringhe per sottocampo

Nella tabella seguente si riportano i dati principali dell'impianto.

DATI DI PROGETTO	
Strutture di sostegno	
Tipologia strutture	Inseguimento monoassiale
numero strutture isolate	366
Inclinazione falda	da -55° a +55°
Interasse	9,50 m
Pannelli	
Tipologia silicio	silicio monocristallino
tipologia pannelli	Bifacciali
Numero in progetto	35.056
Potenza di picco pannello	570 Wp
Tolleranza potenza	+ 0/5 W
Efficienza modulo	22,10%
Power station	
Inverter	
Tipologia	centralizzati
Installazione	in container
Modello in progetto	Proteus PV 4300
Numero in progetto	3
Potenza nominale AC	4299 KW
Tensione max DC	1.500 V
Tensione in AC nominale	630 V
Modello in progetto	PV 3800 AEP
Numero in progetto	2
Potenza nominale AC	3837 KW
Tensione max DC	1.500 V
Tensione in AC nominale	600 V
Trasformatori	
numero in progetto	5
Taglie di potenza	4.000/4.500 KVA
Installazione	in container
Dati impianto	
Potenza di picco generatore FV	19,981 MWp
Potenza nominale impianto AC	19,981 MW

Tabella 3.1 Dati principali dell'impianto

3.2 NORME DI RIFERIMENTO

Si riportano di seguito le principali norme di riferimento per la progettazione, la scelta delle apparecchiature e dei materiali e la loro installazione.

Apparecchiature elettriche	Norme CEI	Norme e guide del Comitato Elettrotecnico Italiano
	Norme IEC	Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale
	Norme CENELEC	Norme del Comitato Europeo di Normazione Elettrica
	Norme ANSI / IEEE	Norme e guide, per argomenti specifici non coperti da IEC/CENELEC
	Regole tecniche del GRTN	Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale
Lavori civili e strutturali	Norme UNI-EN	Norme dell'Ente Nazionale di Unificazione, NTC 2018, EC 2
Macchine rotanti e componenti meccanici	Norme IEC	Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale
	Norme ISO	Norme del Comitato Internazionale di Standardizzazione
	Norme ANSI/ASTM	Specifiche per materiali

4. DESCRIZIONE OPERE CIVILI

Le opere civili strettamente afferenti alla realizzazione della centrale fotovoltaica possono suddividersi come segue:

- Strutture sostegno pannelli
- Locale trasformazione
- Viabilità di parco

- Opere di difesa idraulica
- Recinzione e cancelli parco
- Cavidotto
- Impianti di utenza per la connessione.
- Impianti di rete per la connessione

4.1 STRUTTURE DI SOSTEGNO PANNELLI

Come detto le strutture di sostegno dei pannelli saranno del tipo ad inseguimento monoassiale.

Questa caratteristica comporta che le strutture di sostegno dei pannelli avranno un sistema meccanico che permetterà la rotazione del piano dei pannelli nella direzione est-ovest.

I pannelli fotovoltaici avranno dimensione di 1.134 x 2.278 m circa e saranno montati sulla struttura di sostegno su due file parallele in direzione nord-sud.

Il progetto prevede quattro diverse dimensioni di tracker che si differenziano per il numero di pannelli da montare, il primo tipo (struttura intera) sosterrà 112 pannelli, il secondo tipo sosterrà 84 pannelli, il terzo 56 pannelli e il quarto 14 pannelli.

Le dimensioni delle membrature sono identiche per le quattro configurazioni.

Le strutture ad inseguimento avranno un interasse in direzione est-ovest 9.50 m.

Ogni tracker a struttura intera è composto da 13 pilastri in acciaio con sezione tipo IPE 240 infissi nel terreno per una lunghezza di 3.00 m. La sommità dei pilastri sarà collegata da una trave a sezione quadrata di dimensione di 150x150x5 mm. La giunzione trave-pilastro avverrà tramite snodi mobili capaci di far ruotare la trave attorno al proprio asse.

Alla trave principale saranno collegati le travi secondarie che sosterranno i pannelli.

La rotazione attorno all'asse orizzontale sarà eseguita mediante un motore elettrico montato in corrispondenza della mezzera della struttura.

La dimensione massima della struttura in direzione nord-sud sarà di 65.92 m.

I pilastri saranno in acciaio tipo S355, le travi principali e secondarie in acciaio S235.

Le fondazioni saranno realizzate mediante pali infissi in acciaio di sezione IPE 240 e profondità di 3.00 m.

Tutte le opere saranno realizzate in accordo alle prescrizioni contenute nella Legge n. 1086 del 5/11/1971 e susseguenti D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP e conformi alle NTC 2018.

In fase esecutiva, a seguito di approfondimento geologico, si potrà optare per una fondazione superficiale, o profonda mediante pali trivellati e gettati in opera.

4.2 POWER STATION

All'interno dell'impianto sono previste 5 power station, una per ogni sottocampo con la funzione di raccogliere le linee elettriche provenienti dalle stringbox convertire l'energia da corrente continua a corrente alternata tramite gli inverter inverter, innalzare la tensione da BT a AT 36 KV e convogliare

l'energia su una linea unica. La cabina conterrà il quadro di gestione delle linee BT, gli inverter, il trasformatore BT/AT e il quadro AT per la gestione delle linee di trasmissione dell'energia alla stazione elettrica di consegna.

Per l'impianto in oggetto si è previsto di impiegare delle soluzioni preassemblate per l'alloggio dei trasformatori BT/AT e delle apparecchiature di campo. In particolare si è scelta la power station tipo GAMESA ELECTRIC PV STATION con potenza nominate di 4299 KVA e da 3837 KVA.

Questa cabina preassemblata contiene tutte le apparecchiature necessarie per la gestione delle linee in corrente continua, degli inverter, la trasformazione da 550 V a 36.000 V della tensione e la gestione delle linee AT. La potenza nominale di ogni trasformatore installato sarà di 5.500 KVA a seconda della porzione dell'impianto servito.

La Power Station avrà le seguenti caratteristiche:

Tensione lato BT : 600-630 V

Tensione lato AT: 36 KV

Tipologia Trasformatore: ONAN

Potenza trasformatore: 4.000-4.500 KVA

Materiale spire: alluminio;

tensione nominale interruttori AT: 40,5 KV

corrente nominale interruttori AT: 630 A

Standard costruttivi: IEC 60076, IEC 61439-1, IEC 62271-200, IEC 62271-202

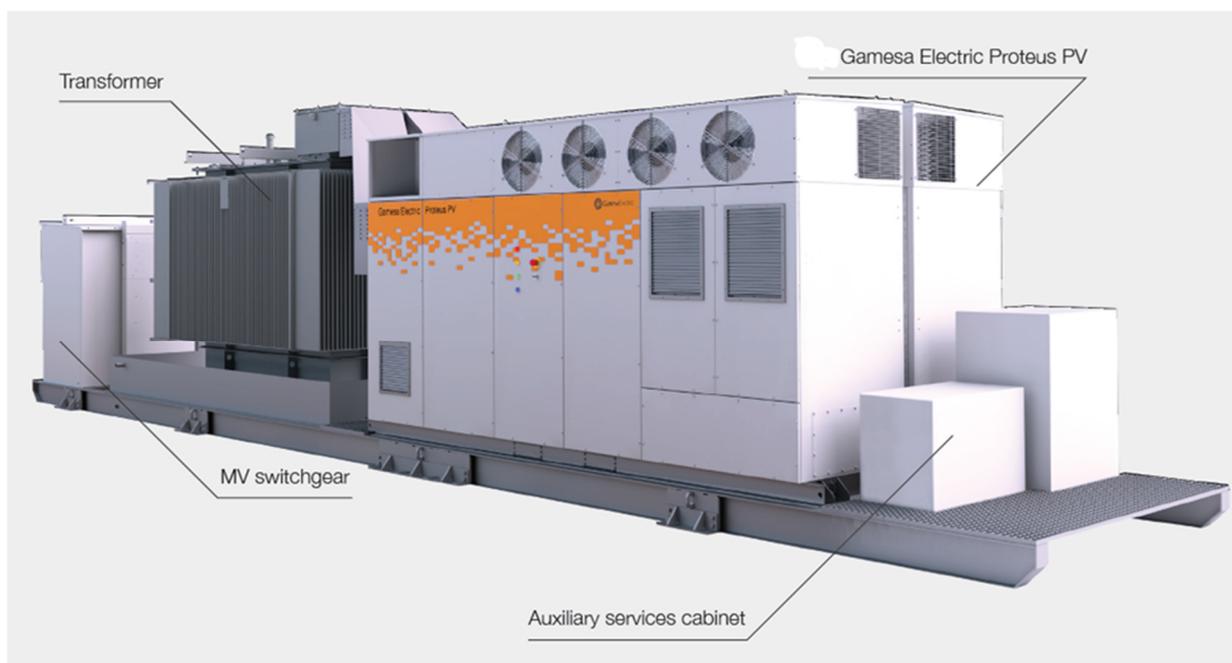


Figura 4.1 – Vista Power station

Le power station saranno composte da una struttura tipo container all'interno della quale saranno installate le apparecchiature elettriche.

La struttura di un container è composta da un parallelepipedo metallico saldato.

Tutti i container sono costituiti da acciaio CorTen, ovvero un acciaio con elevate doti di resistenza alla corrosione e alla tensione. Questo rende il container un oggetto molto resistente all'invecchiamento potendo restare in uso per anni anche esposto alle intemperie.

Il telaio è composto da longheroni perimetrali inferiori / superiori e da quattro montanti. Questi convergono negli otto angoli fondamentali saldandosi ai cosiddetti "Blocchi d'Angolo", elementi specifici per il fissaggio sui vari mezzi di trasporto.

Grazie ai blocchi d'angolo, carrelli elevatori, carriponte, gru e Straddle Carrier possono facilmente trasferire i container.

I tamponamenti principali sono costituiti da lamiere grecate (di varie sezioni) che oltre al contenimento svolgono anche la funzione di controventatura.

Nella parte posteriore sono presenti due ante di chiusura dotate di guarnizioni perimetrali e da aste di serraggio. Le aste una volta serrate svolgono anch'esse funzione di controvento.

Le power station saranno posate su piastre di calcestruzzo strutturale calcolate per la distribuzione del carico sul terreno di fondazione.

4.3 VIABILITÀ DI ACCESSO

La strada interna costituisce il sistema di viabilità che dà accesso alle cabine ed agli elementi fondamentali dell'impianto.

Gli interventi da realizzare per consentire il raggiungimento delle cabine e delle aree interne al parco, consistono essenzialmente:

- nell'adattamento della viabilità esistente qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito dei componenti e delle attrezzature;
- nella realizzazione della nuova viabilità prevista in progetto, per il raggiungimento ed il collegamento alle cabine dell'impianto.

Il progetto dell'impianto prevede solo in parte la realizzazione di nuova viabilità, sfruttando quasi per intero la viabilità esistente, sia per il trasporto dei componenti dell'impianto che per i futuri interventi di manutenzione, sia per il passaggio dei cavidotti.

La nuova viabilità interessa interamente le aree interne dell'impianto.

Tutta la viabilità di nuova realizzazione, gli interventi sulla viabilità esistente sono progettati in modo da prevedere adeguate opere di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

4.3.1 Adeguamento viabilità esistente

La viabilità di cantiere per la realizzazione del parco fotovoltaico utilizzerà fino a dove possibile le strade esistenti. Dove è presente una viabilità pubblica in asfalto si utilizzerà preferibilmente questa per la movimentazione dei materiali e degli uomini in cantiere.

Nei tratti dove è possibile utilizzare le strade esistenti sterrate, queste saranno utilizzate previo il necessario adeguamento alle caratteristiche dei mezzi di trasporto. L'adeguamento delle strade bianche esistenti consiste nella regolarizzazione del piano stradale e nell'eventuale rinforzo della fondazione stradale. Nei tratti in cui la fondazione stradale esistente risulta idonea al transito dei mezzi di cantiere si

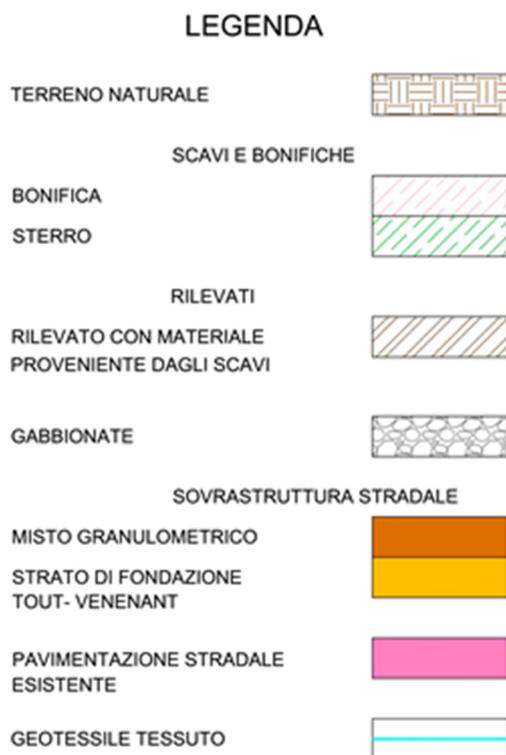


Figura 4.2 Sezione tipo strada di cantiere di nuova costruzione

4.4 OPERE DI DIFESA IDRAULICA

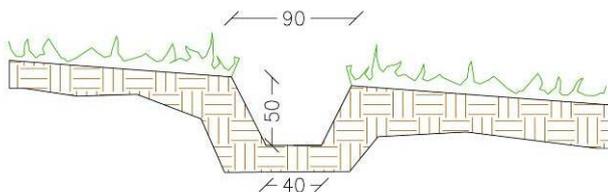
Sono qui considerati gli aspetti relativi alla regimentazione delle acque meteoriche, pur premettendo che la modesta estensione puntuale e la natura delle opere sopra descritte, da un lato, e le condizioni geologiche generali del sito, dall'altro, non richiedono un vero e proprio sistema di smaltimento delle acque esteso a tutte le aree.

In condizioni di esercizio dell'impianto, e di normale piovosità, non sono da temere fenomeni di erosione superficiale incontrollata per il fatto che tutte le aree da rendere permanentemente transitabili (strade e piazzole di servizio) non verranno asfaltate ma ricoperte di uno strato permeabile di pietrisco. Nelle zone in pendenza, a salvaguardia delle stesse opere, si porranno in opera sul lato di monte fossi di guardia e cunette, trasversalmente a strade e piazzole, saranno realizzati anche tagli drenanti per permettere e controllare lo scarico a valle delle acque.

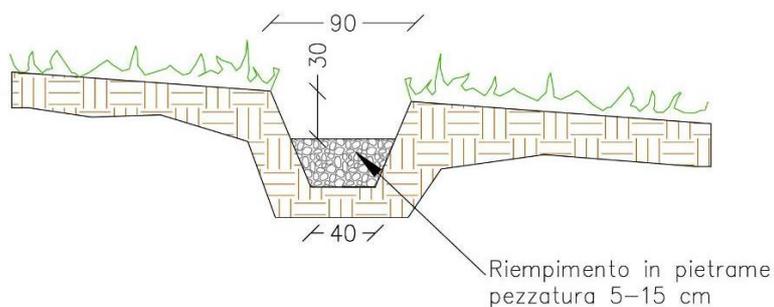
Lungo i bordi delle carreggiate stradali in progetto e in adeguamento della viabilità in progetto saranno realizzate le cunette con sezione trapezia in terra. L'acqua raccolta sarà convogliata verso l'impluvio esistente più vicino.

Le cunette saranno di tre tipi:

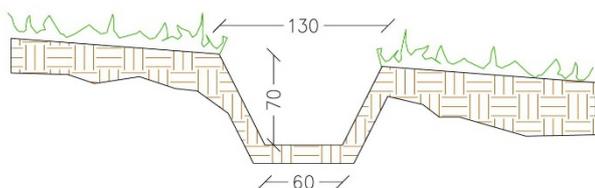
Tipo C1: a sezione trapezia di dimensioni 0,40x0,90x0,50 m.;



Tipo C2: a sezione trapezia di dimensioni 0,40x0,90x0,50 m., con un riempimento di 0,20 m. in pietrame;



Tipo C3: a sezione trapezia di dimensioni 0,60x1,30x0,70 m.



Dove necessario, in corrispondenza dell'attraversamento delle strade di circolazione interna, verranno realizzati dei tombini, così composti: un letto di posa in sabbia vagliata di 0,10 m., un tubo di adeguato diametro in PEAD, ricoperto da un getto in cls dello spessore di 0,20 m., con alle estremità dei gabbioni metallici riempiti di pietrame di dimensione 1,00x1,50x1,00 m., e due materassi Reno a protezione dello sbocco delle dimensioni di 2,00x1,50x0,30 m.

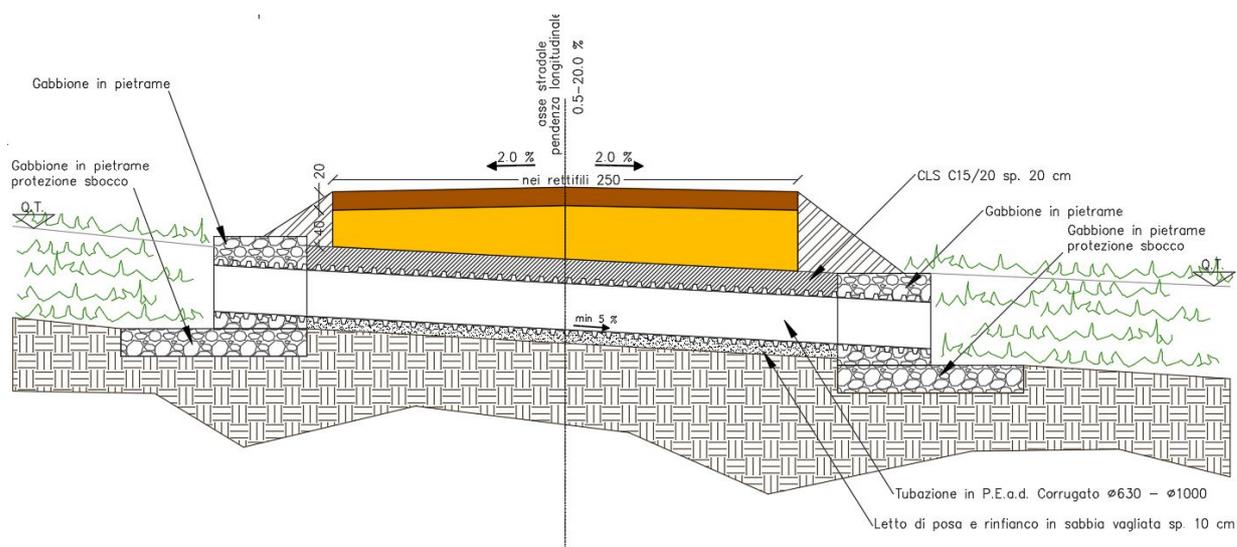


Figura 4.4.1 Sezione tipo tombino idraulico

Nei punti dove si porta registrare un ristagno d'acqua si realizzeranno dei drenaggi interrati che permetteranno di recapitare l'acqua al recettore più vicino.

Le trincee drenanti saranno costituite da tubi in PEAD di adeguate dimensioni, forati e ricoperti da geotessuto.

4.5 RECINZIONE E CANCELLI PARCO

Tutte le aree di installazione dei pannelli saranno recintate. La recinzione sarà realizzata mediante rete metallica a maglia romboidale di altezza minima di 2.00 m.

La rete sarà sostenuta da paletti in acciaio posti a distanza di 2.00 m infissi nel terreno.

Sarà garantito un accesso carrabile chiuso mediante un cancello in acciaio.

I pilastri dei cancelli avranno fondazione in c.a. gettato in opera adeguatamente dimensionati.

4.6 CAVIDOTTO

L'energia elettrica di ciascuna stringa fotovoltaica verrà convogliata alle power station dove verrà prima convertita da corrente continua in corrente alternata BT e poi trasformata in corrente AT, da qui verrà addotta alla stazione di Consegna mediante cavi interrati collegati tra loro ad albero.

Si riporta di seguito uno schema esemplificativo dell'impianto fotovoltaico.

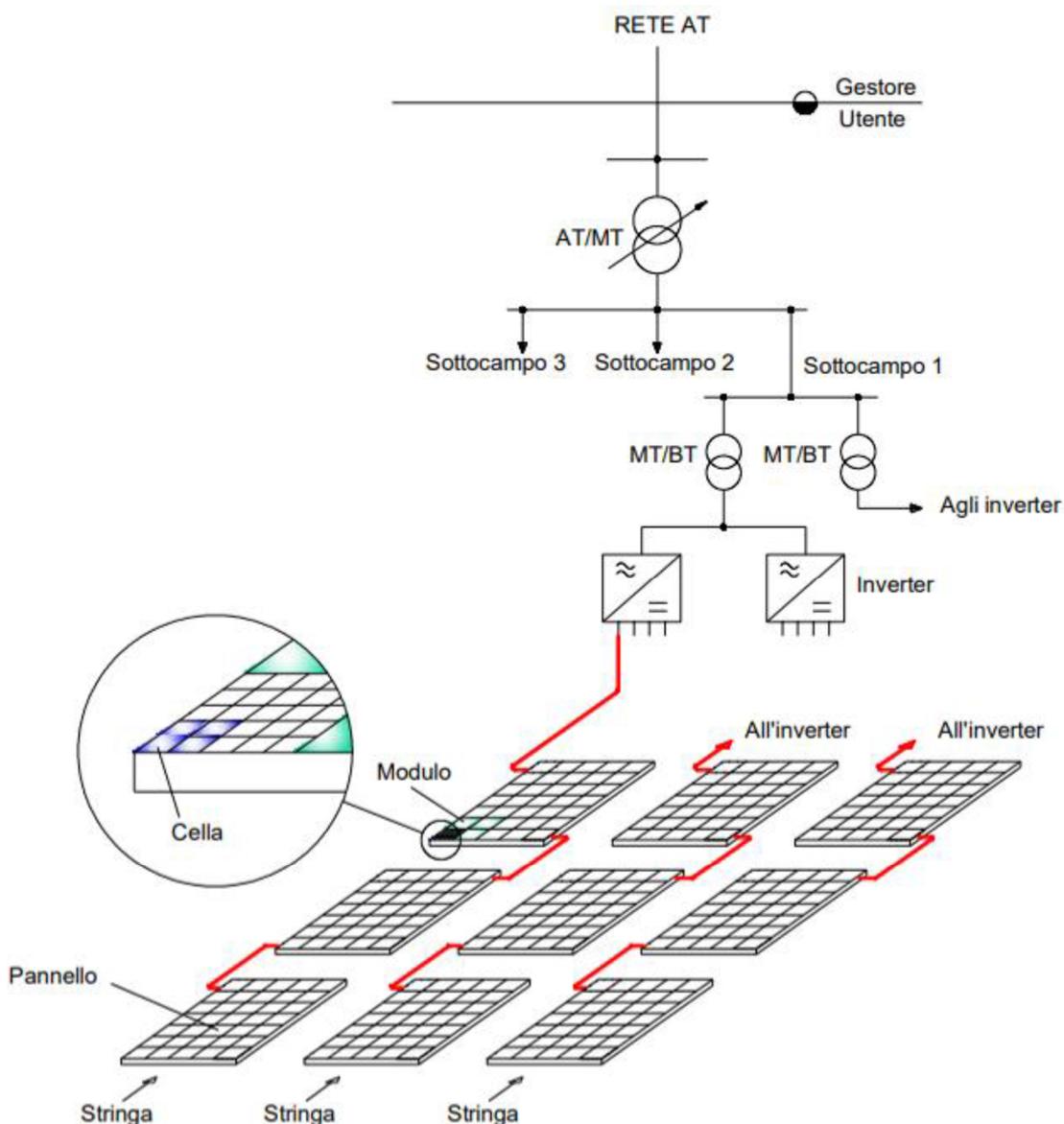


Immagine 4.6.1 Schema di impianto fotovoltaico.

Il tracciato del cavidotto in AT a 36 KV segue, fin dove possibile, la viabilità a servizio del parco fotovoltaico. Tra le soluzioni possibili è stato individuato il tracciato più funzionale, che tiene conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. La lunghezza complessiva del cavidotto, sino alla stazione di consegna, è di circa 10,6 km, in unica linea che collegherà in serie le Power station seguendo lo schema riportato nell'elaborato 07.B - "Schema elettrico unifilare linea BT AT".

Gli elementi che sono stati considerati, nella scelta del tracciato sono i seguenti:

1. caratteristiche fisiche del terreno lungo il tracciato dei cavi;
2. presenza di servizi o manufatti superficiali e sotterranei in vicinanza o lungo il cavidotto
3. presenza di piante in vicinanza o lungo il tracciato dei cavi;

4. distanza dai luoghi con permanenza prolungata delle persone ai fini del rispetto degli obiettivi di qualità come definiti dall'articolo 4 del DPCM del 08/07/03.

La rete elettrica di raccolta dell'energia prodotta è prevista in Alta tensione con una tensione di esercizio a 36 kV che consente di minimizzare le perdite elettriche e di ridurre la fascia di rispetto per i campi elettromagnetici, determinata ai sensi della L.36/01 e D.M. 29.05.2008.

I cavi prescelti sono del tipo unipolare, con conduttori in alluminio, schermo metallico e guaina in PVC.

L'installazione dei cavi dovrà soddisfare tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche dei singoli enti proprietari delle infrastrutture attraversate ed in particolare dalle norme CEI 11-17 e 11-1.

All'interno dello scavo del cavidotto troverà posto anche la corda di rame nuda dell'impianto equipotenziale. La sezione tipo del cavidotto prevede accorgimenti tipici in questo ambito di lavori (allettamento dei cavi su sabbia, coppone di protezione e nastro di segnalazione al di sopra dei cavi, a guardia da possibili scavi incauti).

Sarà inoltre prevista la posa della fibra ottica necessaria per la trasmissione dati e relativo controllo dell'impianto.

Il cavidotto AT è posato prevalentemente lungo la viabilità esistente, entro scavi a sezione obbligata a profondità stabilita dalle norme CEI 11/17 e dal codice della strada.

Le sezioni tipo di scavo saranno diverse a seconda se la posa dovrà avvenire su terreno agricolo/strada sterrata o su strada asfaltata.

Nel caso di posa su strada sterrata la profondità di scavo sarà di 1.10 m, prima della posa del cavo AT sarà realizzato un letto di posa con idoneo materiale sabbioso di spessore di circa 10 cm. Il cavo sarà rinfiancato e ricoperto con lo stesso materiale sabbioso per uno spessore complessivo di 50 cm. Al di sopra della sabbia verrà ripristinato il materiale originario dello scavo. Sul fondo dello scavo sarà posata la rete di terra realizzata con corda in rame nudo di 50 mmq di sezione. All'interno dello strato sabbioso sarà posato, inoltre, il cavo di fibra ottica. Tra lo strato di sabbia ed il ricoprimento sarà collocato una protezione meccanica formata da una coppella in pvc. Nello strato di ricoprimento sarà posto il nastro monitore in numero di file pari alle terne presenti nello scavo.

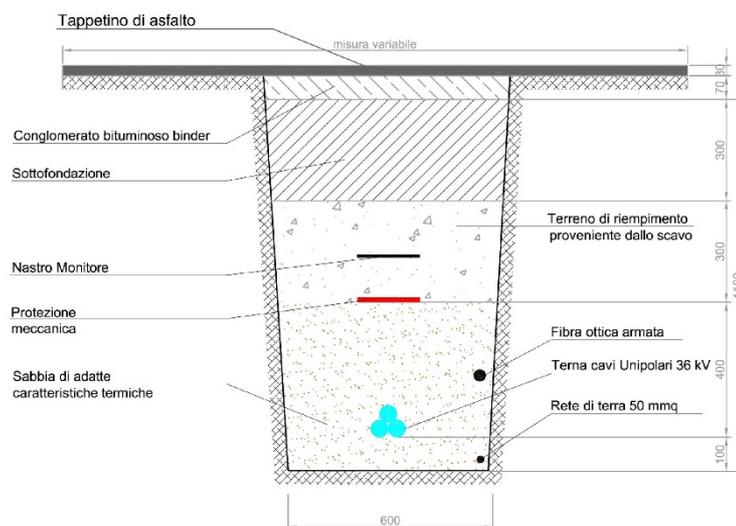
Nel caso di posa su strada asfaltata il ricoprimento sarà eseguito in parte con materiale da cava a formare la sottofondazione stradale. La chiusura dello scavo avverrà con uno strato di binder di spessore di 7 cm e lo strato finale di usura di spessore di 3 cm.

La larghezza dello scavo sarà di 60 cm in caso di una sola terna e fino a 1.20 in caso di 4 terne.

Di seguito si riporta un esempio di sezione tipo su strada sterrata/terreno agricolo ed uno per un cavo su strada asfaltata.

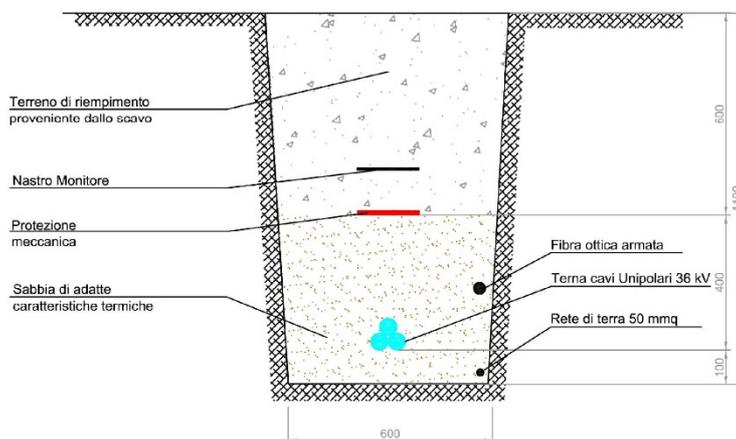
TRINCEA PER UN CAVO SU STRADA ASFALTATA

Sezione tipo 1A



TRINCEA PER UN CAVO SU STRADA STERRATA O TERRENO AGRICOLO

Sezione tipo 1B



4.7 IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

La connessione dell'impianto alla RTN avverrà in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV di Melfi. L'impianto di Utenza per la Connessione (IUC) sarà costituito da:

- Cavidotto AT interrato a tensione di 36 KV di connessione tra l'impianto di produzione e la stazione di consegna del produttore;
- Stazione di consegna produttore a tensione di 36 KV;
- Cavidotto AT interrato a tensione di 36 KV di connessione tra la stazione di consegna del produttore e lo stallo di arrivo produttore in Stazione Elettrica Terna;

Le opere civili previste per permettere la consegna dell'energia prodotta sono:

- Cavidotti AT;
- Cabina Quadri AT;
- Cabina monitoraggio e controllo
- Cabina misure
- Pavimentazione aree esterne;
- Recinzione area;

4.7.1 Cavidotto AT

Il cavidotto avrà le caratteristiche richiamate nel paragrafo 4.6 della presente relazione.

4.7.2 Cabina Quadri AT

All'interno dell'impianto è prevista una cabina elettrica, detta cabina quadri AT, che ha il compito di alloggiare i quadri AT di gestione della linea in arrivo dal parco fotovoltaico e della linea di collegamento con la stazione TERNA. Sarà inoltre installato in locale separato il trasformatore AT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari dell'impianto. Inoltre la cabina alloggerà le apparecchiature (TA-TV) necessarie per la misura dell'energia elettrica immessa.

La cabina ha dimensioni in pianta di 670x250 cm e altezza di 250 cm.



Figura 4.7.1 Cabina prefabbricata

Le cabine all'interno della stazione di consegna del produttore saranno del tipo prefabbricato in c.a.

Tutti i locali prefabbricati, sono già provvisti di una vasca di fondazione propria, ma poggeranno su massetto di distribuzione dello spessore di 10 cm.

In particolare i basamenti a supporto dei box, saranno realizzati in cemento armato vibrato, di altezza netta interna di 50cm.

La struttura della cabina è del tipo monoblocco scatolare costituito dal pavimento e quattro pareti con tetto rimovibile; viene realizzata con calcestruzzo confezionato in stabilimento mediante centrale di betonaggio automatica tipo C32/40 e additivato con idonei fluidificanti e impermeabilizzanti: ciò permette di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni d'acqua per capillarità e protezione dall'esterno. L'armatura è realizzata con rete elettrosaldata a doppia maglia, irrigidita agli angoli da barre a doppio T, onde conferire al manufatto una struttura monolitica e una gabbia equipotenziale di terra omogenea su tutta la struttura (gabbia di Faraday).

Lo spessore delle pareti laterali è di 13 cm alla base in prossimità del pavimento e di 10 cm in prossimità del tetto.

Il pavimento, costituito da una soletta piana dello spessore di 12 cm, è dimensionato per sostenere il carico trasmesso dalle apparecchiature elettromeccaniche.

Il tetto costituito da una soletta piana dello spessore di 13 cm, realizzata con rete elettrosaldata e ferro nervato, è impermeabilizzato mediante guaina ardesiata dello spessore di 4mm; lo stesso, ancorato alla struttura mediante delle piastre, è smontabile, quando necessario, per agevolare l'ingresso e l'uscita delle apparecchiature.

Gli elementi costruttivi ed in particolare la copertura e le pareti della cabina risultano conformi ai requisiti di resistenza al fuoco ai sensi del D.M. 16/02/2007, rispettivamente per le classi REI 60 e REI 30 conservando per 60 e 30 minuti la resistenza meccanica, la tenuta e l'isolamento termico alle fiamme e ai gas caldi in emergenza d'incendio.

Le cabine sono prodotte in serie dichiarata in conformità all'attestato di qualificazione dei prodotti e dello stabilimento di produzione, rilasciata dal MM LL PP servizio tecnico centrale di Roma in conformità al D.M. 17/01/2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

Le pareti interne e il soffitto, sono tinteggiate con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco RAL 9010 (bianco puro) della scala RAL-F2, mentre le pareti esterne sono trattate con rivestimento murale plastico idrorepellente colore RAL 1011 (beige-marrone) della scala RAL-F2.

L'elemento di copertura, nelle facce laterali visibili, è trattato con lo stesso rivestimento sopra descritto ma con colore RAL 7001 (grigio argento) della scala RAL-F2. Il basamento di fondazione viene trattato su tutte le facciate interne ed esterne del manufatto con una emulsione bituminosa di colore grigio.

La ventilazione all'interno del box è ottenuta in modo naturale tramite l'impiego di due aspiratori eolici e di due griglie di aerazione posizionate sul fianco del box come da elaborati grafici di progetto.

Gli aspiratori eolici hanno diametro di 250 mm. e sono dotati di rete antinsetto di protezione removibile a maglia 10/10 mm. con sistema di bloccaggio antifurto.

Gli aspiratori eolici e le griglie di aerazione in acciaio sono isolate elettricamente dall'impianto di messa a terra (CEI EN 50522:2011-07) e dall'armatura incorporata nel calcestruzzo come previsto dalla DK 4461.

L'impianto di illuminazione interno è di tipo sfilabile ed è realizzato con cavo unipolare di tipo antifiama, con tubazione in materiale isolante incorporata nel calcestruzzo.

Le porte di ingresso saranno in VTR.

Le cabine elettriche di tipo prefabbricato saranno trasportate su camion in un unico blocco già assemblate e scaricate nel punto scelto per l'installazione in corrispondenza dei siti preventivamente preparati mediante scotico superficiale e stesura di uno strato di magrone di rinforzo.

4.7.3 Cabina monitoraggio e controllo

La cabina monitoraggio e controllo alloggerà le seguenti apparecchiature:

- Quadro UPDM
- SCADA
- Servizi ausiliari;
- Gruppo elettrogeno.

La cabina ha dimensioni in pianta di 670x250 cm e altezza di 250 cm.

La configurazione strutturale e le finiture civili saranno identiche a quelle previste per la cabina quadri AT.

4.7.4 Cabina misura

La cabina di misura alloggerà i misuratori fiscali dell'energia elettrica immessa in rete.

La cabina ha dimensioni in pianta di 440x250 cm e altezza di 250 cm.

L'accesso alla cabina avverrà tramite una porta che si affaccia direttamente sull'area esterna alla stazione di consegna.

L'accesso alla cabina sarà garantito ai tecnici responsabili delle misure ed ai tecnici dell'impianto fotovoltaico.

La configurazione strutturale e le finiture civili saranno identiche a quelle previste per la cabina quadri AT.

4.7.5 Pavimentazione aree esterne

Le aree esterne della stazione saranno in parte pavimentate in asfalto per renderle carrabili, in parte saranno lasciate ad aiuole.

Le parti in asfalto avranno una sezione composta da binder sottostante di spessore di 7 cm e dalla pavimentazione finale con tappetino d'usura di spessore di 3 cm.

4.7.1 Recinzione stazione produttore

La recinzione della stazione produttore sarà realizzata in calcestruzzo.

la parte inferiore sarà realizzata di altezza di circa 1.00 m gettato in opera, la parte superiore per un'altezza di circa 2.00 m sarà realizzata con pannelli prefabbricati in calcestruzzo.

Il cancello di ingresso sarà realizzato in acciaio zincato.

4.8 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

L'impianto di Rete per la Connessione (IRC) sarà costituito da:

- Ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV di Melfi della RTN, compresa la nuova sezione a 36 KV di tale ampliamento che conterrà lo stallo di arrivo produttore a 36 KV.

La connessione alla RTN verrà realizzata in località Catapaniello Comune di Melfi (PZ).

L'area è individuata al N.C.T. del Comune di Melfi (PZ) al Foglio di Mappa n. 16 particelle 37-506 per la stazione produttore e 486-487 per la stazione TERNA.

La nuova area 380/36 KV così come l'esistente stazione di trasformazione entrerà in esercizio nella RTN e sarà utilizzata dal gestore per le nuove connessioni a 36 KV tra cui quella relativa all'impianto oggetto del presente progetto.

All'interno dell'edificio quadri 36 KV avverrà la consegna al gestore dell'energia prodotta dal presente impianto fotovoltaico.

Per l'area dell'ampliamento della stazione TERNA è stato instaurato un tavolo tecnico di coordinamento di tutti i produttori che devono consegnare l'energia prodotta alla stazione di trasformazione di Melfi.

Si rimanda al progetto predisposto nell'ambito del tavolo tecnico suddetto per l'esplicitazione dei particolari di progetto, i layout e le apparecchiature previste.