



**REGIONE SICILIA**  
**PROVINCIA DI CATANIA**  
**COMUNE DI RAMACCA**

**PROGETTO:**

*Impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "CAPEZZANA"*

**Progetto Definitivo**

**PROPONENTE:**

**UKA SOLAR RAMACCA, SRL**  
Via Ombrone, 14  
00198 ROMA



**ELABORATO:**

**ROC - Relazione Opere Civili**

**PROGETTISTI COORDINATORI :**

BLC s.r.l.  
Via Umberto Giordano, 152 - Palermo (PA)  
P.IVA 07007040822

Ing. Eugenio Bordonali



Ing. Gabriella Lo Cascio



**Scala:**

**PROGETTISTI :**

Ing. Riccardo Cangelosi



Ing. Gaetano Scurto



**Tavola:**

**29**

**Data:**

05 Settembre 2023

**Rev.**

**Data**

**Descrizione**

00

05/09/2023

Prima emissione



---

**Sommario**

1.	INTRODUZIONE .....	2
2.	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	3
3.	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO .....	4
3.1	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	11
3.2	NORME DI RIFERIMENTO	13
4.	DESCRIZIONE OPERE CIVILI .....	14
4.1	Strutture di sostegno pannelli	14
4.2	Power station	15
4.3	Locale guardiania e locale w.c.	17
4.4	Viabilità di accesso	19
4.4.1	Adeguamento viabilità esistente .....	20
4.4.2	Realizzazione nuove strade di progetto .....	20
4.5	Opere di difesa idraulica	22
4.6	Recinzione e cancelli parco	26
4.7	Cavidotto	26
4.8	Impianto di utenza per la connessione	30
4.9	Impianto di rete per la connessione	30



0

## 1. INTRODUZIONE

La presente costituisce la Relazione sulle opere civili a corredo del progetto di un impianto fotovoltaico da 55,714 MWp ca. da realizzarsi nel territorio del comune di Ramacca (CT) denominato “Capezzana” (di seguito il “Progetto” o “l’Impianto”) corredato di Progetto Agrovoltaiico e delle relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale. Il progetto è da intendersi integrato e unico, Progetto di Impianto Fotovoltaico insieme con il Progetto Agrovoltaiico, pertanto la società proponente si impegna a realizzarlo per intero.

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza di picco del generatore pari a 55,714 MWp ca., distinto in lotti e sito in agro del comune di Ramacca (CT).

L’impianto, sarà di tipo grid-connected in modalità trifase (collegata direttamente alla rete elettrica di distribuzione). L’impianto di generazione fotovoltaica in progetto sarà installato direttamente a terra con struttura in acciaio zincato e l’energia elettrica da essi prodotta verrà convogliata ai gruppi di conversione (inverters) ed ai trasformatori di tensione distribuiti all’interno dell’area di impianto.

Conformemente al preventivo di connessione di cui alla nota del 30/12/2020 del gestore di rete, TERNA s.p.a. - la cui titolarità è in capo alla UKA SOLAR RAMACCA SRL giusta nota del 27/06/2022 - e successiva modifica del 21/02/2023 del medesimo gestore di rete, la connessione dell’impianto alla Rete di Trasmissione dell’energia Elettrica (RTN) avverrà presso una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV “Chiaramonte Gulfi- Ciminna”, di cui al Piano di Sviluppo Terna.

L’iniziativa s'inquadra nel piano di sviluppo di impianti per la produzione d'energia da fonte rinnovabile che la società “UKA SOLAR RAMACCA s.r.l.” intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze d'energia pulita e sviluppo sostenibile sancite sin dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997, ribadite nella “Strategia Energetica Nazionale 2017” e successivamente dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030.

L’applicazione della tecnologia fotovoltaica consente: la produzione d'energia elettrica senza emissione di alcuna sostanza inquinante, il risparmio di combustibile fossile, nessun



inquinamento acustico e disponibilità dell'energia anche in località disagiate e lontane dalle grandi dorsali elettriche.

## 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 e fisse;
- 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 fotovoltaico è ubicato all'interno del comune di Ramacca, nella parte orientale della Sicilia, ad ovest del territorio provinciale di Catania.

La localizzazione del progetto è così definita:

- Provincia: Catania;
- Comune: Ramacca;
- Contrada: Capezzana (impianto fotovoltaico) ed Albospino (stazioni elettriche);
- Rif. Carte Tecniche Regionali: n. 632120, 632160, 633130 e 633090;
- Rif. IGM: Foglio 269 - Quadrante III, Tavolette NO, NE;
- identificazione catastale:

impianto fotovoltaico C.T. Ramacca (CT)

Foglio	Particella	Foglio	Particella
92	83	92	144
92	84	90	52
92	85	90	4
92	117	90	84
90	83	90	121
90	87	90	62
90	65	90	68
90	11	90	63
90	64	90	15
90	66	90	71
90	5	90	88
90	69	90	12
90	70	90	22
90	67	91	44
67	58	90	23
91	25	92	82
91	27	92	86
91	35	91	3
92	70	91	4
89	15	91	5
92	69	91	11
92	68		

Dal punto di vista meteorologico, il sito ricade in un'area a clima tipicamente meso-mediterraneo con inverni miti e poco piovosi ed estati calde ed asciutte. Le temperature minime invernali raramente scendono al di sotto di 10 °C mentre le temperature estive massime oscillano tra i 28 °C e i 35 °C.

La zona è caratterizzata da un valore medio di irraggiamento che rende il sito particolarmente adatto ad applicazioni di tipo fotovoltaico, pari a:

- 2051.97 kWh/m2.

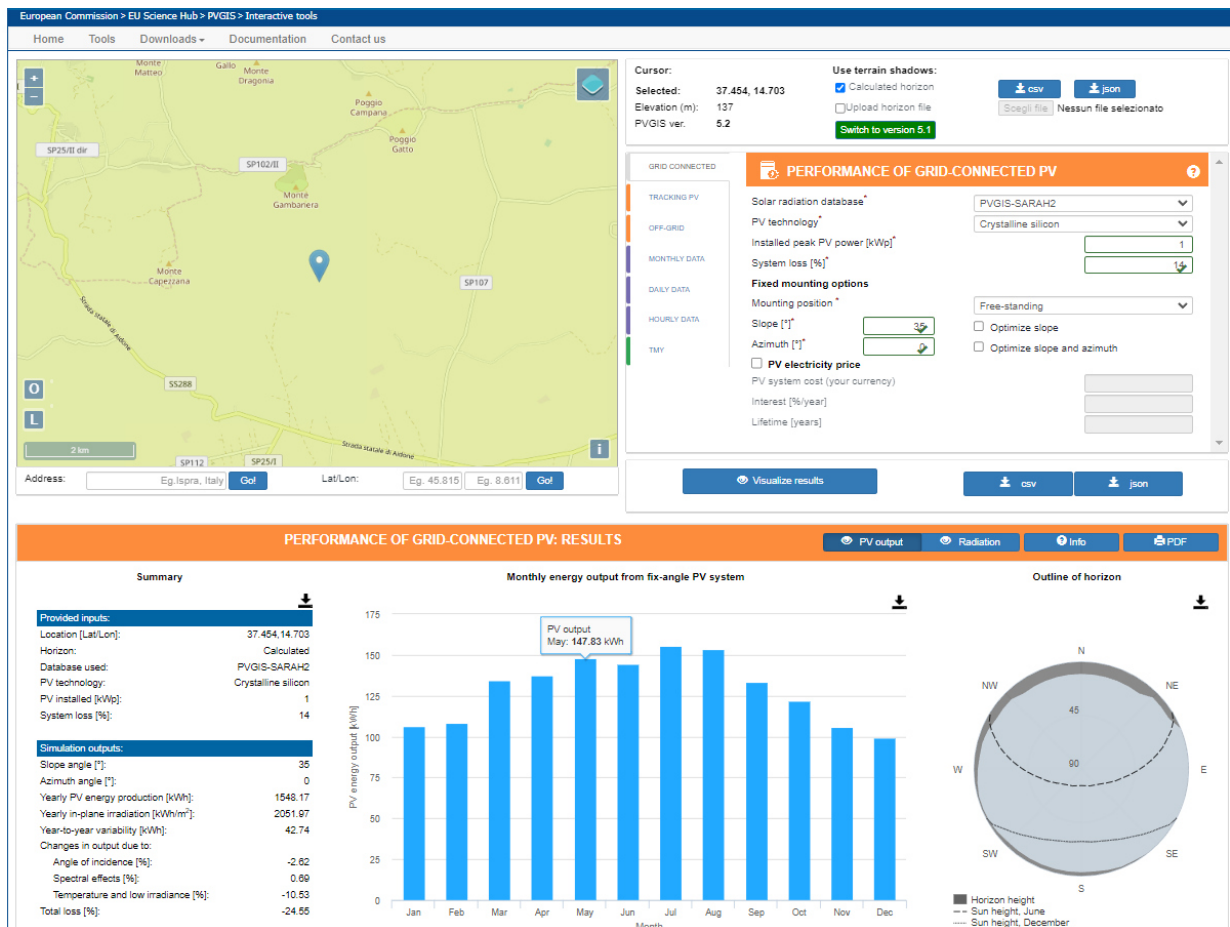


Figura 1 Fonte energetica solare nel sito (fonte JRC - Photovoltaic Geographical Information System)

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 dall'installazione dell'impianto è costituito da aree lievemente collinari con quote variabili tra 120 e 270 metri sul livello del mare. 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 2 Inquadramento geografico del sito di interesse (fuori scala).

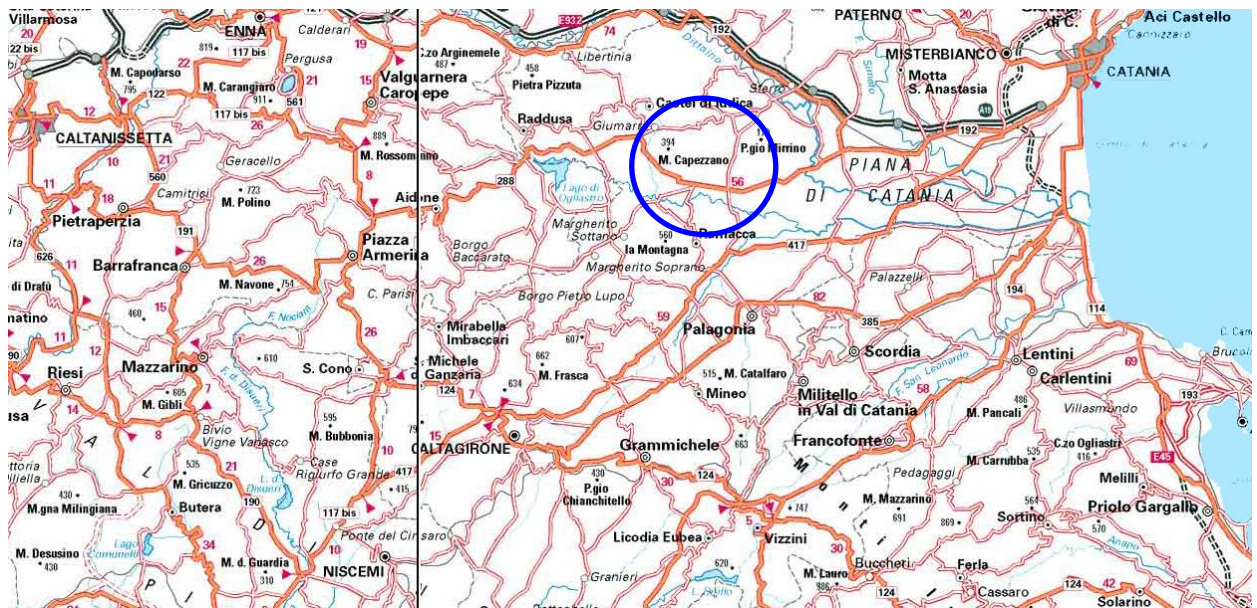


Figura 3 localizzazione sito (fuori scala).

L'impianto è distinto nei seguenti lotti tutti ricadenti all'interno del territorio comunale di Ramacca:

Lotti	Superficie [ha]
A	1.1
B1	7.6
B2	5.8
C	2.9
D1	2.2
D2	3.9
D3	24.8
E1	23.7
E2	11.7
F	1.8
<b>TOTALE</b>	<b>85.5</b>



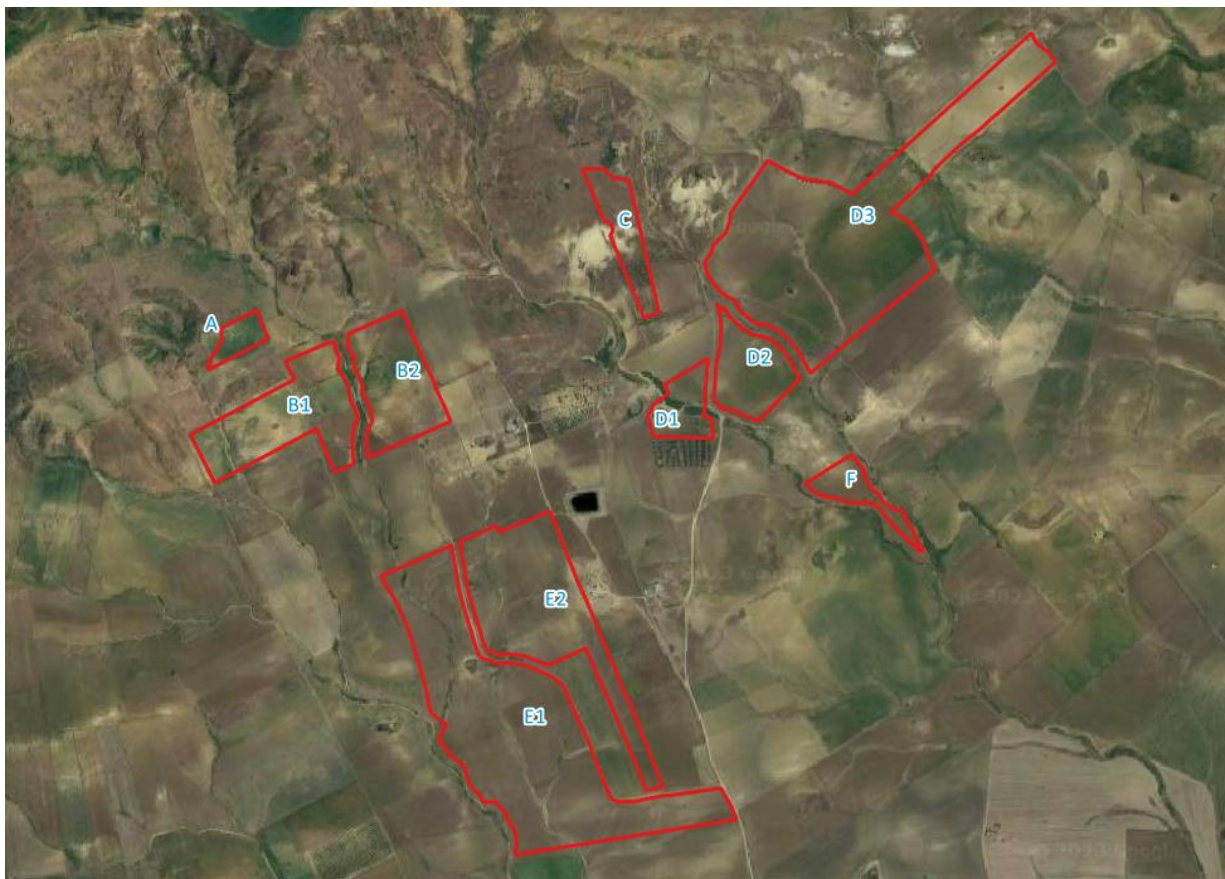


Figura 4 Area lotti fotovoltaici su foto satellitare (fonte Google LLC.)

L'area dell'impianto fotovoltaico (strutture sostegno pannelli, viabilità, cabine, fascia tagliafuoco etc.) è pari a: 85,54 ha ca. entro cui ricadono

- Area per le colture specifiche interne (ad esclusione delle aree al di sotto dei pannelli): 57.82 ha ca.;
- Aree al di sotto dei pannelli: 25.31 ha ca.;
- Area per fascia tagliafuoco: 7.85 ha ca.;
- Area per piantumazioni di salvaguardia degli impluvi e canali preesistenti: 8.47 ha ca.
- Aree per viabilità e cabine dell'impianto fotovoltaico: 2.4 ha ca.;

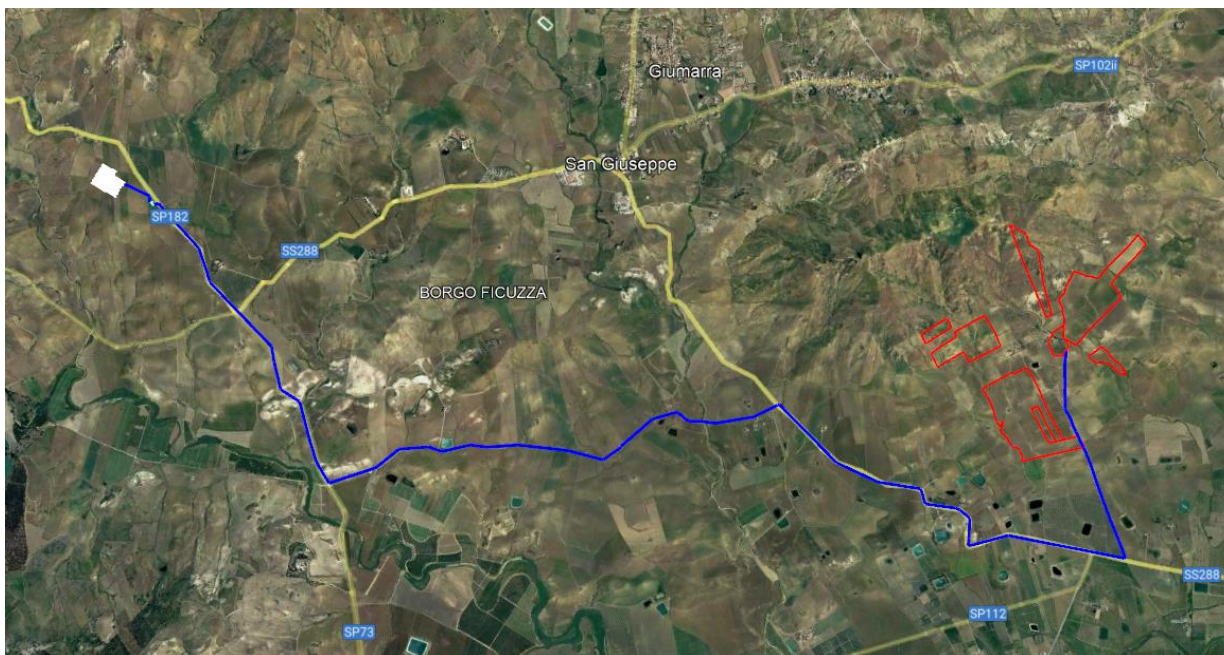
La committenza si impegna inoltre a realizzare su aree al di fuori dei 85,54 ha ca. d'impianto fotovoltaico e comunque nella propria disponibilità, ulteriori aree a verde per: 27 ha ca. di cui:

- Area fascia arborata di 10 m. di separazione e protezione dell'impianto fotovoltaico:

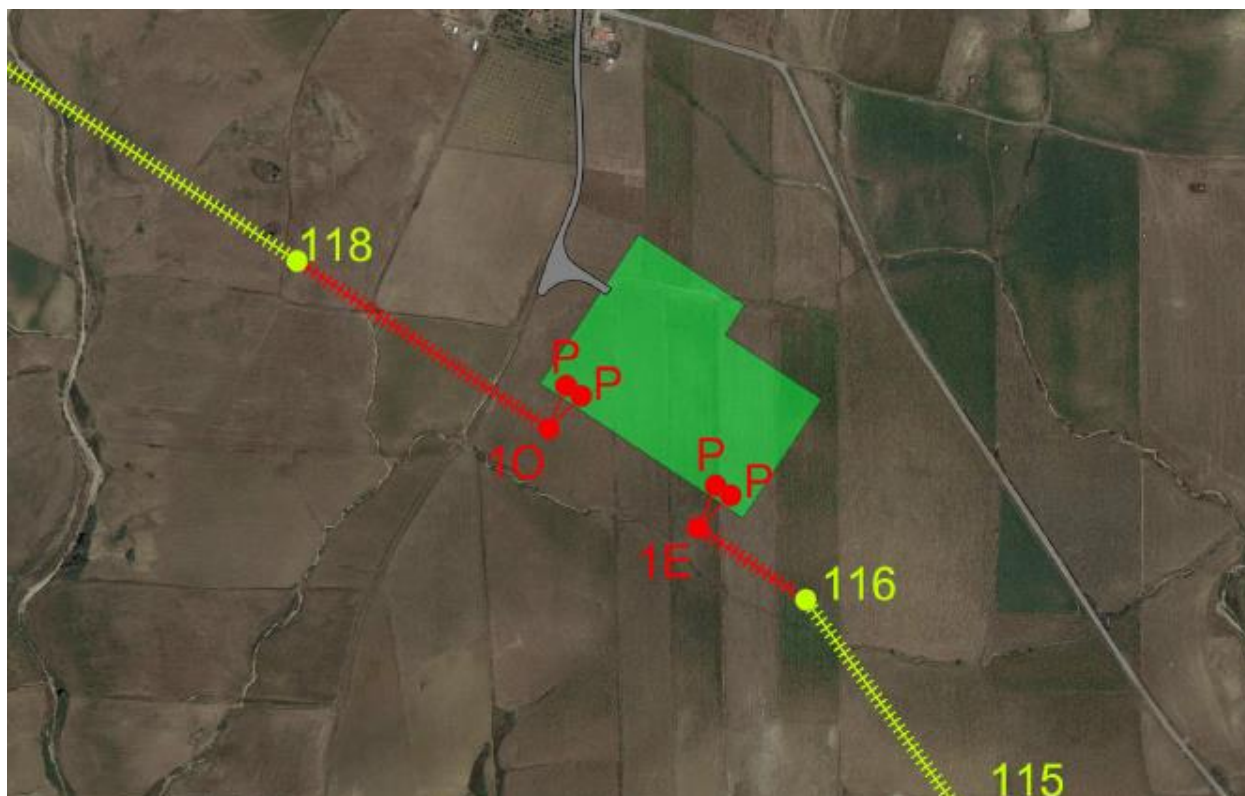
- 14,67 ha ca. perimetrale all'impianto fotovoltaico;
- Aree ulteriori colture esterne: 12.33 ha ca. entro cui ricadono ulteriori colture/allevamenti di cui alla Relazione Progetto Agrovoltaico.

Le opere di rete per la connessione, funzionali alla connessione di una pluralità di iniziative di produzione, sono state oggetto di apposito tavolo tecnico presso il gestore di rete. Nell'ambito di tale tavolo, altro operatore (ITS MEDORA S.R.L. titolare della procedura n° 1235 di VIA-Verifica di Assoggettabilità presso il portale di Valutazioni Ambientali della Regione Sicilia), nella qualità di capofila per la progettazione delle opere di rete, ha provveduto alla progettazione della nuova stazione elettrica di consegna 380/150/36 kV e dei relativi raccordi alla linea RTN a 380 kV "Chiamonte Gulfi- Ciminna". La stazione è stata prevista in c/da Albospino nel comune di Ramacca (CT) ad una altitudine di 230 m s.l.m. ca..

Si prevede di realizzare una stazione elettrica di utenza a 36 kV nei pressi della Stazione RTN al fine di alloggiare le apparecchiature elettromeccaniche di controllo e regolazione.



*Figura 5 Area lotti fotovoltaici (in rosso) con percorso cavidotto (in blu) e area impianti di connessione alla rete (in bianco) su foto satellitare (fonte Google LLC.)*



*Figura 6 Area Stazione Elettrica della Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN)  
"Raddusa" 380/150/36 kV con raccordi a 380kV su ortofoto*

### 3.1 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico la cui potenza di picco del generatore è di 55,714 MWp con strutture ad 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 zincato. L'area dell'impianto è composta da dieci lotti/campi suddivisi in 10 sottocampi e nella tabella seguente si riportano i dati fondamentali dei sottocampi individuati.

Impianto fotovoltaico "Capezzana"											
Lotto	Strutture con 56 pannelli	Strutture con 84 pannelli	N. pannelli	Potenza picco lotto (KWp)	Potenza picco zona (KWp)	numero inverter per zona	idicativo inverter	Potenza picco per inverter (KWp)	Potenza nominale impianto (KW)	Produzione attesa (MWh)	
A	1	10	896,00	622,72	7.044,52	2	1	3.522,26	3522,26	6.683,63	
B1	21	51	5.460,00	3.794,70			2	2	3.522,26	3522,26	6.683,63
B2	21	31	3.780,00	2.627,10							
C	10	10	1.400,00	973,00	22.398,46	6	3	3.734,93	3575	6.783,71	
D1	11	9	1.372,00	953,54			4	4	3.732,15	3575	6.783,71
D2	9	41	3.948,00	2.743,86			5	5	3.732,15	3575	6.783,71
D3	57	247	23.940,00	16.638,30			6	6	3.734,93	3575	6.783,71
F	10	12	1.568,00	1.089,76			7	7	3.732,15	3575	6.783,71
							8	8	3.732,15	3575	6.783,71
E1	39	275	25.284,00	17.572,38	26.271,00	9	9	2.919,00	2919	5.538,92	
							10	2.919,00	2919	5.538,92	
							11	2.919,00	2919	5.538,92	
							12	2.919,00	2919	5.538,92	
E2	21	135	12.516,00	8.698,62			13	13	2.919,00	2919	5.538,92
							14	14	2.919,00	2919	5.538,92
							15	15	2.919,00	2919	5.538,92
							16	16	2.919,00	2919	5.538,92
							17	17	2.919,00	2919	5.538,92
	200	821	80.164,00	55.713,98				55.713,98	54.765,52	103.919,82	

Tabella 3.1.1 Quantità relative ai sottocampi

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

DATI DI PROGETTO	
<b>Strutture di sostegno n.84 moduli fv</b>	
Tipologia strutture	Inseguimento monoassiale
numero strutture isolate	821
Inclinazione falda	da -55° a +55°
Interasse	9,00 m
<b>Strutture di sostegno n.56 moduli fv</b>	
Tipologia strutture	Inseguimento monoassiale
numero strutture isolate	200
Inclinazione falda	da -55° a +55°
Interasse	9,00 m
<b>Pannelli</b>	
Tipologia pannelli	silicio monocristallino
Numero in progetto	80.164
Potenza di picco pannello	695 Wp
Tolleranza potenza	0/+5%
Efficienza modulo	22,37%
<b>Inverter INGECOM SUN 3825TL C645</b>	
Tipologia	centralizzato
Numero in progetto	17
Potenza max AC	3.575 KVA
Tensione max DC	1.500 V
Tensione in AC nominale	645 V
<b>Power station INGECOM 7650 FSK C Series</b>	
Tipologia power station	centralizzato
numero in progetto	7
Taglie di potenza	7.150 KVA
Installazione	in container prefabbricato
<b>Power station INGECOM 3825 FSK C Series</b>	
Tipologia power station	centralizzato
numero in progetto	3
Taglie di potenza	3.575 KVA
Installazione	in container prefabbricato
<b>Dati impianto</b>	
Potenza di picco generatore FV	55,714 MWp
Potenza nominale impianto AC	54,765 MW

Tabella 3.1.2 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
- Power station
- Locale guardiania
- Viabilità di parco
- Opere di difesa idraulica
- Recinzione e cancelli parco
- Cavidotto

### 4.1 Strutture di sostegno pannelli

L'impianto fotovoltaico in oggetto, come già detto, sarà formato da strutture del tipo ad inseguimento monoassiale.

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 2384x1303x35 mm circa e saranno montati sulle strutture di sostegno su due file parallele, in direzione nord-sud.

Si prevede di installare due tipologie di tracker: il primo da 56 pannelli ed il secondo da 84. Ogni tracker sarà movimentato mediante un unico motore elettrico.

I tracker avranno un interasse in direzione est-ovest 9,00 m.

La dimensione massima della struttura in direzione nord-sud sarà di circa 37,22 m. con n.8 pilastri di sostegno per quelli da 56 moduli e di circa 55,64 m. per quelli da 84 con n.12 pilastri di sostegno.

I pilastri saranno in acciaio con sezione tipo HEA300 infissi nel terreno per una lunghezza di 5.80 m. La sommità dei pilastri sarà collegata da una trave a sezione HEA 220. 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 mezzeria della struttura.

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



*Immagine 4.1.1 Tipologia di struttura di sostegno moduli ad inseguimento*

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.

#### **4.2 Power station**

All'interno dell'impianto sono previste 10 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 INGECON FSK C Series nelle configurazioni 3825 con inverter a bordo di potenza nominale di 3.575 KVA e nella configurazione 7.650 con 2 inverter a bordo con potenza nominale totale di 7.150 KVA.

Di seguito si riporta uno schema esplicativo della composizione dell'impianto fotovoltaico con l'indicazione della Power station.



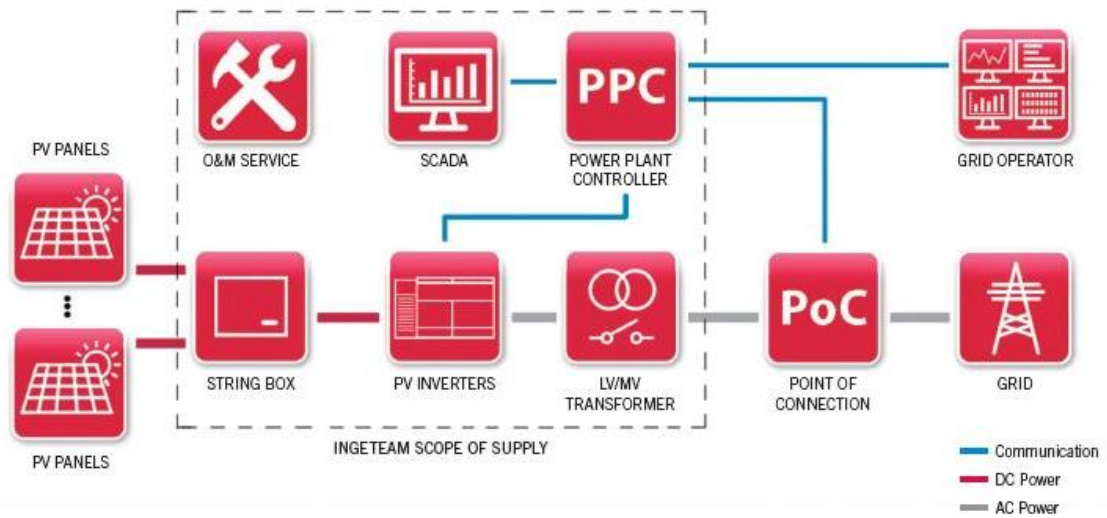


Figura 4.2.1 – Schema impianto fotovoltaico con power station

Questa cabina preassemblata contiene tutte le apparecchiature necessarie per la gestione delle linee in corrente continua, degli inverter, la trasformazione da 645 V a 36.000 V della tensione e la gestione delle linee AT.

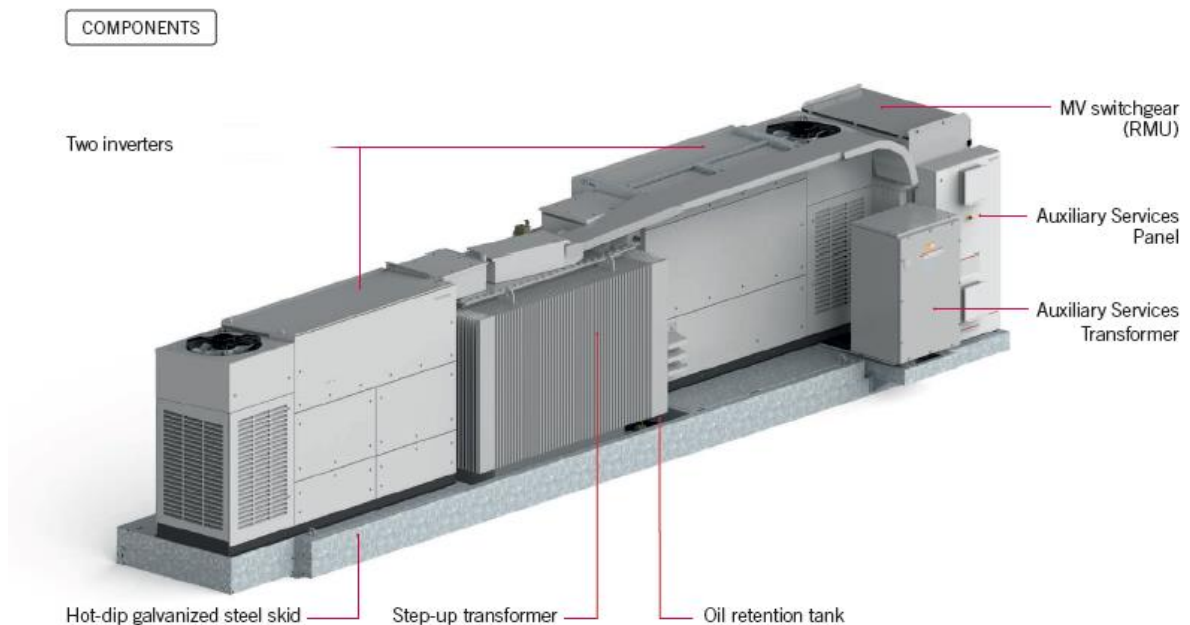


Figura 4.2.2 – Vista Power station



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.

Le stesse tipologie di container saranno utilizzate per l'alloggiamento delle batterie d'accumulo e degli inverter a loro servizio nell'area di Storage.

### **4.3 Locale guardiania e locale w.c.**

Sia il locale guardiania che quello w.c. saranno realizzati con cabine prefabbricate.

Al suo interno trovano alloggio i seguenti elementi:

- i servizi igienici;
- la sala comandi: ove è possibile stazioni il personale d'impianto, i servizi ausiliari CA-CC ed i quadri AT di controllo, i quadri BT ed il sistema di tele gestione dell'impianto FV.

La cabina è dotata della necessaria scaletta di accesso e degli infissi in alluminio disposti in modo da garantire l'opportuna aereazione delle apparecchiature alloggiate.

Si tratterà di due locali prefabbricati del tipo:

- del tipo P25 di dimensioni cm 238x244x255 i cui elaborati tecnici esecutivi ed i calcoli sono depositati presso il “Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici” (vedi allegato alla presente relazione);
- del tipo P44 di dimensioni cm 444x244x255 i cui elaborati tecnici esecutivi ed i calcoli sono depositati presso il “Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici” (vedi allegato alla presente relazione).

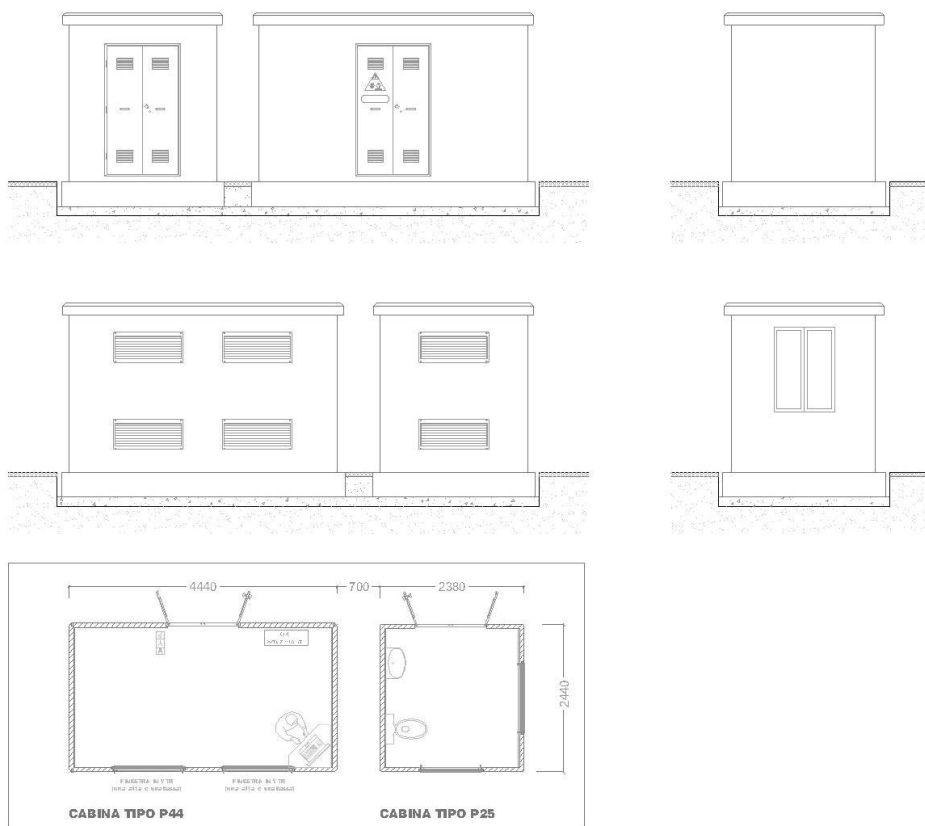


Figura 4.3.1 – locale guardiania a servizio dell’impianto FV

La struttura delle cabine sarà 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 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 elettrosaldada 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.

I basamenti a supporto dei box, saranno realizzati in cemento armato vibrato, di altezza netta interna di 50 cm, sarà poggiato su di un letto di 10-15cm di sabbia livellata e rullata.

#### **4.4 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 è interessata 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.

#### **4.4.1 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 effettuerà la posa di uno strato di misto granulometrico per la regolarizzazione del fondo stradale di spessore idoneo.

Gli interventi di adeguamento delle strade esistenti consisteranno anche nell'allargamento della sede stradale in corrispondenza di alcune curve, e il taglio della vegetazione all'interno delle aree di passaggio dei mezzi.

#### **4.4.2 Realizzazione nuove strade di progetto**

Per i tratti rimanenti in cui non è presente una viabilità preesistente, saranno realizzate le piste di cantiere lungo i percorsi più brevi di accesso alle cabine, compatibilmente con le caratteristiche orografiche, geologiche e dei vincoli presenti utilizzando un tracciato, indicato nelle planimetrie allegate al presente progetto, che verrà utilizzato sia per la realizzazione delle piste necessarie per la costruzione e sia per la successiva gestione e manutenzione del parco.

La sezione tipo stradale per le nuove piste di cantiere prevede lo scavo di uno strato di bonifica variabile in funzione delle quote di progetto e della tipologia di terreno attraversato nel caso di strada in rilevato. Al di sopra della bonifica, realizzata con materiali idonei provenienti dagli

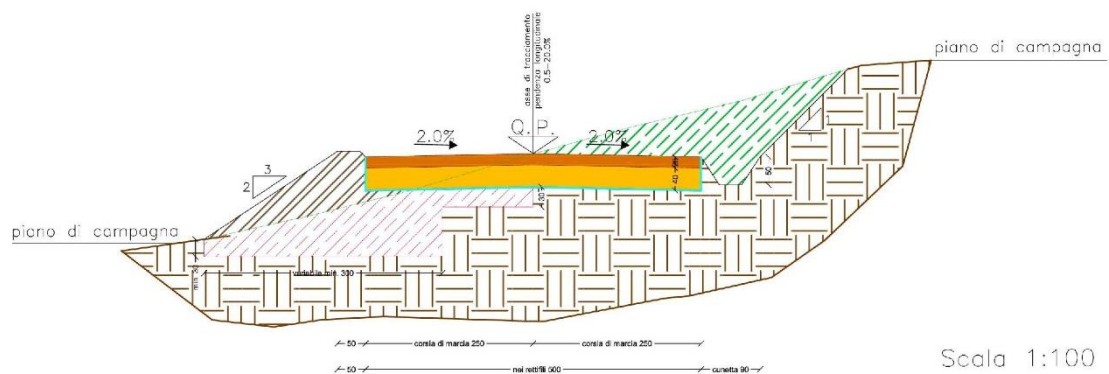
scavi o da cava, sarà realizzato il rilevato con materiali idonei provenienti dagli scavi. La pavimentazione sarà realizzata con 40 cm di tout-venant di cava e 20 cm di misto granulometrico.

Nel caso di sezione in scavo verrà effettuato lo sterro fino alla quota di sottofondazione e successivamente realizzata la pavimentazione stradale con tout-venant di cava di spessore di 40 cm e misto granulometrico di 20 cm.

In entrambi i casi sarà posato un geotessile tessuto con funzione separazione tra gli strati di fondazione e gli strati sottostanti.

La larghezza della carreggiata stradale sarà di 4.00 in rettilineo, aumentata in corrispondenza delle curve per permettere il passaggio dei trasporti eccezionali.

### SEZIONE TIPO STRADALE A MEZZA COSTA



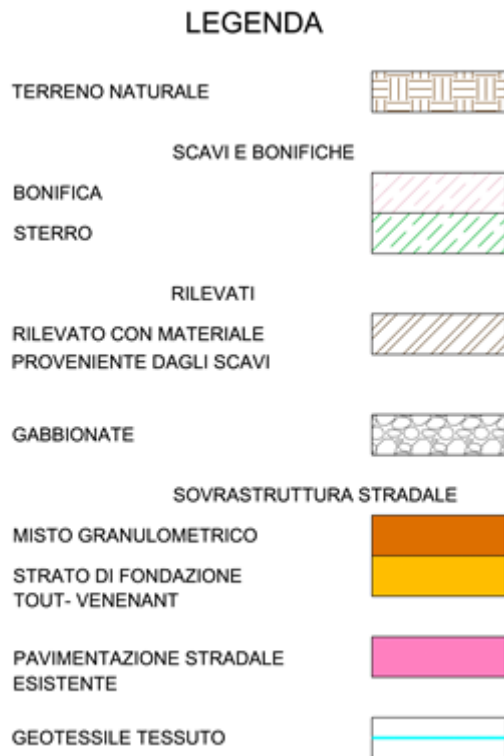


Figura 4.3.1.2 Sezione tipo strada di cantiere di nuova costruzione

#### 4.5 Opere di difesa idraulica

Sono qui considerati gli aspetti relativi alla regimentazione delle acque meteoriche, considerando la natura delle opere sopra descritte, da un lato, e le condizioni geologiche generali del sito, dall'altro.

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 potranno in opera sul lato di monte fossi di guardia e cunette, trasversalmente a strade e piazzole. saranno realizzati anche vasche di laminazione e tagli drenanti per permettere e controllare lo scarico a valle delle acque.

Per garantire l'invarianza idraulica dei lotti dove verranno collocati i moduli fotovoltaici, verranno realizzate delle cunette e delle vasche di laminazione per la raccolta e il deflusso controllato delle acque meteoriche negli alvei naturali.



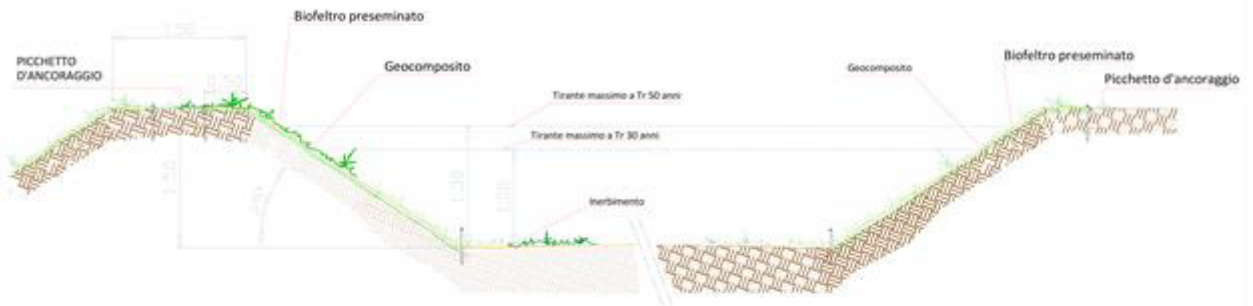
La vasca di laminazione è un vaso di stoccaggio delle acque di pioggia raccolte da una superficie impermeabile (i moduli fotovoltaici), durante un evento meteorico. La sua funzione è quella di regolare la portata di pioggia scaricata verso un recettore finale (alveo naturale) in maniera che sia convogliata una portata non superiore ad un limite stabilito dagli enti territoriali.

Nella vasca di laminazione a gravità l'acqua è convogliata nell'invoso mediante una cunetta di ingresso, di adeguate dimensioni, che successivamente viene scaricata verso il corpo recettore attraverso una tubazione di uscita, posta sul fondo dello stesso. Il diametro di quest'ultima è tale per cui la portata massima di scarico è sempre inferiore a quella che è possibile immettere nel corpo recettore. In questa maniera, in caso di forti precipitazioni, l'acqua che eccede la portata di scarico si accumula temporaneamente nell'invoso e verrà rilasciata in un arco temporale più lungo.

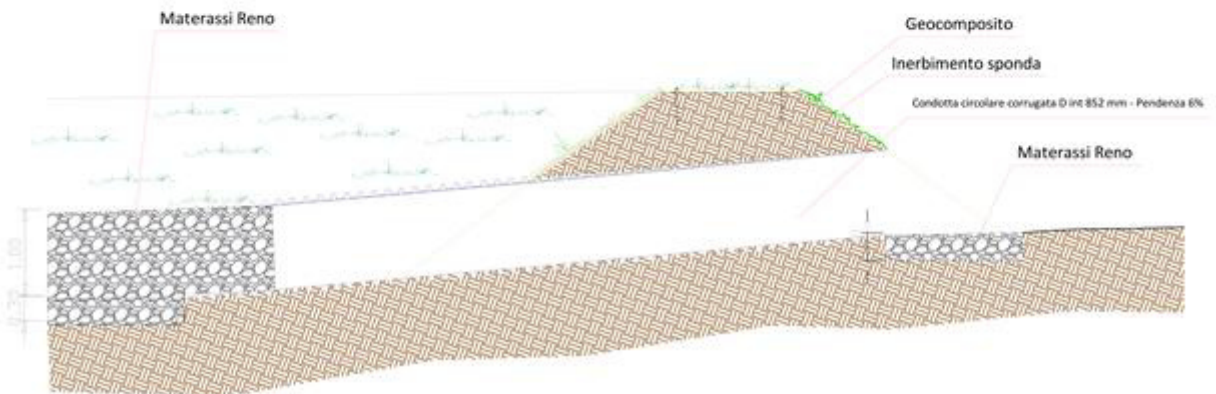
Le vasche di laminazione verranno realizzate in opera, con uno scavo di forma tronco piramidale di adeguate dimensioni, che verrà rivestito da geotessuto, per rinforzare la superficie degli argini e garantire la stabilità del terreno, aumentandone la portanza. Successivamente l'invoso verrà rivestito da un biofeltro presemistato al fine di inerbare le superfici. Sul fondo dell'invoso verrà collocato un tubo in PEAD, di adeguate dimensioni e pendenza, per il rilascio controllato dell'acqua raccolta.



## TIPOLOGICO SPONDE BACINO LAMINAZIONE



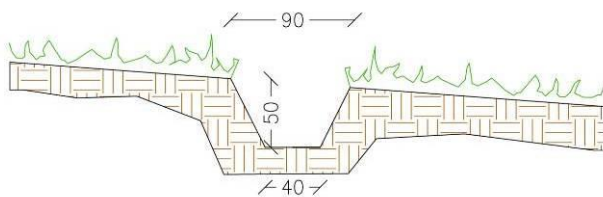
## TIPOLOGICO SEZIONE ORGANO DI SVASO E RECAPITO AL RECETTORE



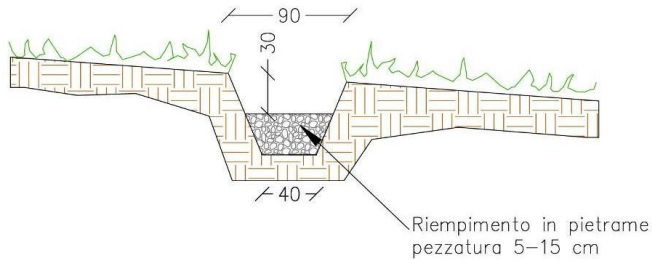
Lungo i bordi delle carreggiate stradali in progetto e in adeguamento della viabilità in progetto saranno realizzate le cunette con sezione trapezia in terra. L'acqua raccolta sarà convogliata verso l'impluvio esistente più vicino.

Le cunette saranno di tre tipi:

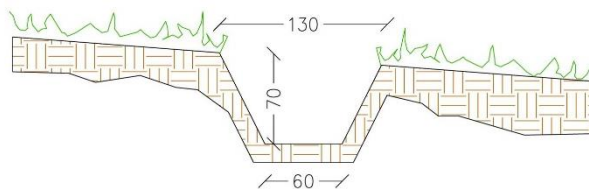
Tipo C1: a sezione trapezia di dimensioni 0,40x0,90x0,50 m.;



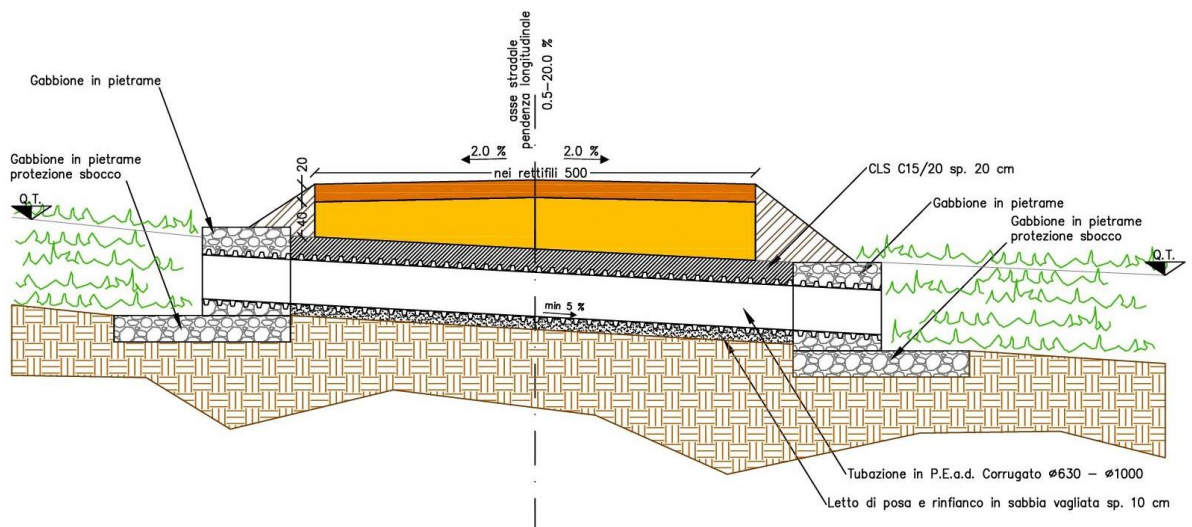
Tipo C2: a sezione trapezia di dimensioni 0,40x0,90x0,50 m., con un riempimento di 0,20 m. in pietrame;



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.





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.

#### **4.6 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 2.20 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.

#### **4.7 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 trasformazione mediante cavi interrati collegati tra loro ad albero.

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

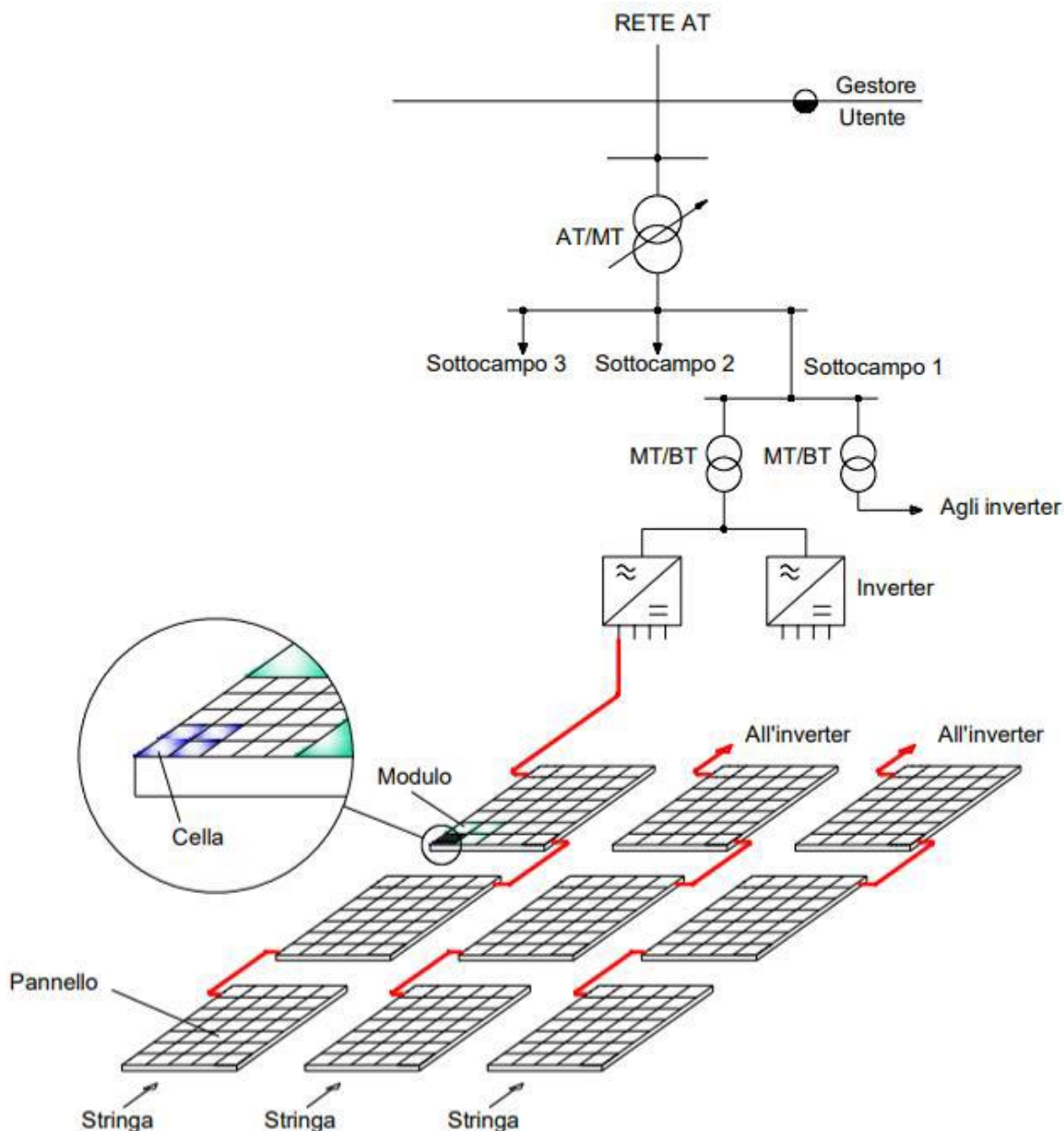


Immagine 4.7.1 Schema di impianto fotovoltaico.

Il tracciato 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 14,700 km suddiviso in 4 linee separate che collegheranno in serie le cabine seguendo lo schema riportato nell'elaborato "07.A - Schemi elettrici impianto fv".



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.

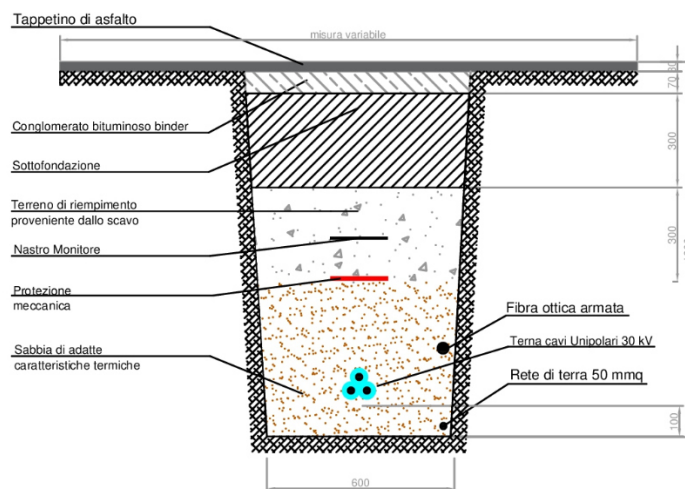
Nel caso posa su strada sterrata la profondità di scavo sarà di 1.10 m, prima della posa del cavo MT sarà realizzato un letto di posa con idoneo materiale sabbioso di spessore di circa 10 cm. Il cavo sarà rinfiancato e ricoperto con lo stesso materiale sabbioso per uno spessore complessivo di 50 cm. 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 monitor in numero di file pari alle terne presenti nello scavo.

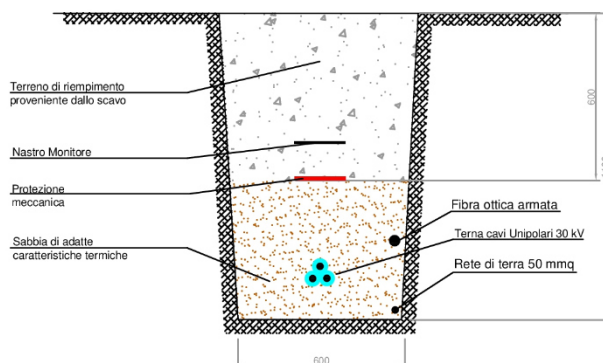
Nel caso di posa su strada asfaltata il ricoprimento sarà eseguito in parte con materiale da cava a formare la sottofondazione stradale. La chiusura dello scavo avverrà con uno strato di binder di spessore di 7 cm e lo strato finale di usura di spessore di 3 cm.

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*



#### 4.8 Impianto di utenza per la connessione

La connessione dell'impianto fotovoltaico alla RTN avverrà in AT.

L'energia elettrica prodotta sarà trasportata dai cavidotti del parco in AT a 36 kV ad una stazione produttore e da qui tramite un cavo interrato a 36 kV ad una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV “Chiaramonte Gulfi-Ciminna”, secondo il Piano di Sviluppo Terna.

La stazione produttore assieme al cavidotto AT di collegamento costituisce l'impianto di utenza per la connessione.

#### 4.9 Impianto di rete per la connessione

L'impianto di rete per la connessione è costituito una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 kV da realizzare da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV “Chiaramonte Gulfi- Ciminna”, secondo il Piano di Sviluppo Terna.

Il collegamento alla RTN esistente avverrà sulla linea AT esistente.