



REGIONE SICILIA

PROVINCE DI PALERMO E TRAPANI

COMUNI DI ALCAMO E MONREALE

PROGETTO:

*Impianto per la produzione di
energia elettrica da fonte solare fotovoltaica
denominato "PIRAINO"*

Progetto Definitivo

PROPONENTE:

Limes 19 S.R.L.
PACHINO (SR)
VIA GIUSEPPE GIARDINA 22 CAP 96018
PIVA 10363600965



ELABORATO:

Relazione Opere Civili

PROGETTISTA COORDINATORE:

Dott. Ing. Eugenio Bordonali

Scala:

PROGETTISTI:

Ing. Riccardo Cangelosi

Ing. Gaetano Scurto

Tavola:

ROC

Data:

01-06-2021

Rev. Data Revisione

00 01-06-2021

Descrizione

emissione

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	3
3.	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO	4
3.1	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	6
3.2	NORME DI RIFERIMENTO.....	9
4.	DESCRIZIONE OPERE CIVILI	10
4.1	Strutture di sostegno pannelli.....	10
4.2	Power station.....	11
4.3	Locale guardiania	14
4.4	Viabilità di accesso	16
4.4.1	Adeguamento viabilità esistente.....	17
4.4.2	Realizzazione nuove strade di progetto	17
4.5	Opere di difesa idraulica.....	19
4.6	Recinzione e cancelli parco.....	21
4.7	Cavidotto	21
4.8	Impianto di utenza per la connessione.....	25
4.9	Impianto di rete per la connessione	27

1. PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le opere civili da realizzare nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare denominato "Piraino" nel territorio del comune di Alcamo (TP) e Monreale (PA) (di seguito il "Progetto" o "l'Impianto").

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza di picco del generatore di 37,092 MWp e prevede l'installazione di n° 1142 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 un unico lotto.

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 (inverters) distribuiti all'interno dell'area di impianto. Gli inverters 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 MT a 30 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 19/02/2021 cod. prat. 202001811. In particolare l'energia sarà vettoriata, a mezzo di un cavidotto interrato in MT, ad una nuova stazione di trasformazione MT/AT (impianti di utenza per la connessione) sita in c.da Volta di Falce, e da questa, a mezzo di un cavidotto interrato in AAT, ed attraverso uno stallo di consegna condiviso con altro produttore, ad una nuova stazione elettrica della RTN (impianti di rete per la connessione) da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 220KV "Partinico-Partanna". Il collegamento tra lo stallo di consegna e la nuova stazione RTN sarà realizzato con cavidotto interrato in AAT.

L'iniziativa s'inquadra nel piano di sviluppo di impianti per la produzione d'energia da fonte rinnovabile che la società "Limes 19 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 e ribadite nella "Strategia Energetica Nazionale

2017”.

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 Alcamo e Monreale, nella parte occidentale della Sicilia, a est del territorio provinciale di Trapani, e a ovest del territorio provinciale di Palermo.

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

- CTR n. 606080 – PIZZO MONTELONGO,
- CTR n. 606120 - SIRIGNANO,
- CTR n. 607050 – MONTE SPEZZAPIGNATTE,
- CTR n. 607090 – COZZO MARCHESE.

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. I venti sono a regime di brezza senza una significativa direzione prevalente.

La zona è caratterizzata da un valore medio di 144 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 1.1 Inquadramento geografico sito d'interesse

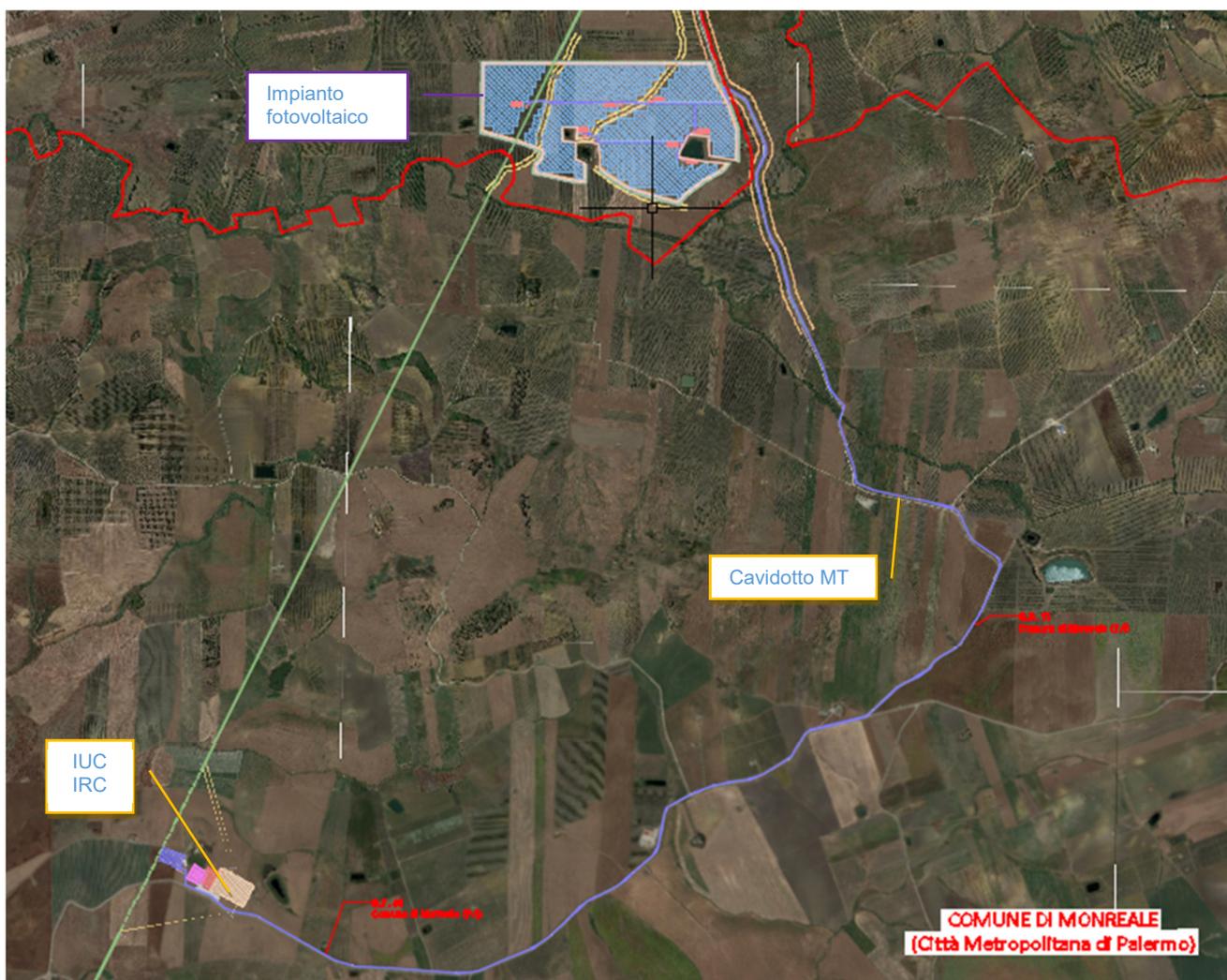


Figura 1.2 Inquadramento impianto in progetto

3.1 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico la cui potenza di picco del generatore è di 37,092 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 tipo RETROFIT.

Di seguito verranno esposte le caratteristiche del progetto in esame.

Richiedente: Limes 19 S.R.L. Pachino (SR) Via Giuseppe Giardina n.22 Cap 96018

Progetto: Realizzazione di un campo fotovoltaico con potenza di picco del generatore da 37,092 MWp ad inseguimento solare di tipo monoassiale

Comune: Alcamo

Provincia: Trapani

Località: contrada Dagala di Buzzetta

Area ricadente nei fogli di mappa catastali:

Area Impianto:

- F.M. n° 116 del Comune di Alcamo (TP)

Cavidotto MT:

- F.M. n° 116 del Comune di Alcamo (TP)
- F.M. n° 141 del Comune di Monreale (PA)
- F.M. n° 140 del Comune di Monreale (PA)
- F.M. n° 157 del Comune di Monreale (PA)
- F.M. n° 156 del Comune di Monreale (PA)
- F.M. n° 155 del Comune di Monreale (PA)

Area Stazione di trasformazione e Impianti di rete per la connessione:

- F.M. n° 155 del Comune di Monreale (PA)

L' area dell'impianto è composta da un unico lotto/campo suddiviso in sette sottocampi individuati nelle planimetrie allegate. Nella tabella seguente si riportano i dati fondamentali dei sottocampi individuati.

Elenco sottocampi				
	Nome power station	n. traker	n. pannelli totali	potenza di Picco MWp
sottocampo A	PS_A	163	9.128	5,29
sottocampo B	PS_B	164	9.184	5,33
sottocampo C	PS_C	163	9.128	5,29
sottocampo D	PS_D	162	9.072	5,26
sottocampo E	PS_E	163	9.128	5,29
sottocampo F	PS_F	164	9.184	5,33
sottocampo G	PS_G	163	9.128	5,29
totali		1142	63.952	37,09

Tabella 1.1 Quantità relative ai sottocampi

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

DATI DI PROGETTO	
Strutture di sostegno	
Tipologia strutture	Inseguimento monoassiale
numero strutture isolate	1.142
Inclinazione falda	da -60° a +60°
Interasse	10 m
Pannelli	
Tipologia pannelli	silicio monocristallino
Numero in progetto	63.952
Potenza di picco pannello	580 Wp
Tolleranza potenza	+ 0/3%
Efficienza modulo	21,21%
Inverter	
Tipologia	centralizzati
Numero in progetto	14
Potenza max AC	2.500 KW
Tensione max DC	1.500 V
Tensione in AC nominale	550 V
Power station	
Tipologia di power station	centralizzato
numero in progetto	7
Taglie di potenza	5.000 KVA
Installazione	in container prefabbricato
Dati impianto	
Potenza di picco generatore FV	37,092 MWp
Potenza nominale impianto AC	35,00 MW

Tabella 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
- Locale trasformazione
- Locale guardiania
- 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 2.411m circa e saranno montati sulla struttura di sostegno su due file parallele in direzione nord-sud.

Ogni tracker indipendente ospiterà 56 pannelli che saranno movimentati mediante un unico motore elettrico.

I tracker avranno un interasse in direzione est-ovest 10.00 m.

Ogni tracker è composto da 7 pilastri in acciaio con sezione tipo IPE 240 infissi nel terreno per una lunghezza di 3.80 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 mezzeria della struttura.

La dimensione massima della struttura in direzione nord-sud sarà di 32.00 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 3.80 m.



Immagine 4.1 tipologia di struttura di sostegno moduli

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 7 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 MT e convogliare l'energia su una linea unica. La cabina conterrà il quadro di gestione delle

linee BR, gli inverter, il trasformatore BT/MT e il quadro MT 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/MT e delle apparecchiature di campo. In particolare si è scelta la power station tipo SMA MV Power Station 5000 con potenza nominata di 5000 kVA.

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

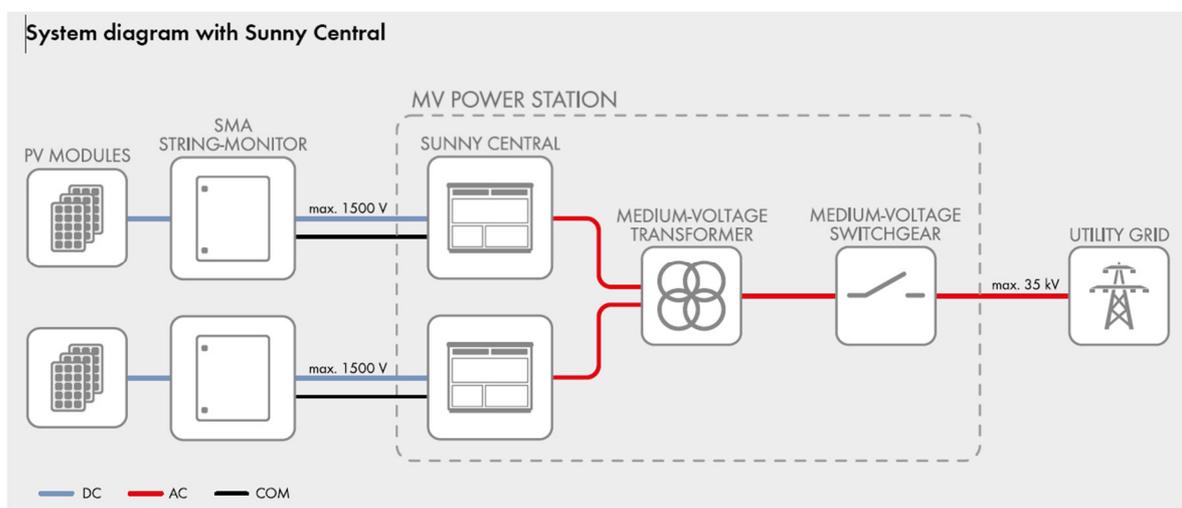


Figura 4.3 – Schema impianto fotovoltaico con power station

Questa cabina pre-assemblata contiene tutte le apparecchiature necessarie per la gestione delle linee in corrente continua, degli inverter, la trasformazione da 550 V a 30.000 V della tensione e la gestione delle linee MT. 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 : 550 V

Tensione lato MT: 30 KV

Tipologia Trasformatore: ONAF

Potenza trasformatore: 5.500 KVA

Materiale spire: alluminio;

tensione nominale interruttori MT: 40,5 KV

corrente nominale interruttori MT: 630 A

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

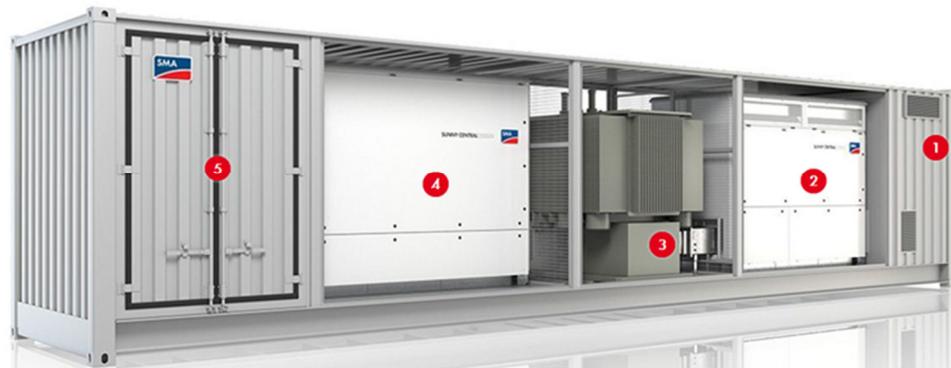


Figura 4.4 – Vista Power station

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 elevati 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 Locale guardiania

Il locale guardiania è realizzato con la tipologia di cabina prefabbricata.

Al suo interno trovano alloggio i seguenti elementi:

- i servizi igienici;
- la sala comandi: ove è possibile stazioni il personale d'impianto;
- il locale servizi: ove si dispongono i servizi ausiliari CA-CC ed i quadri MT di controllo;
- sala quadri: in essa sono disposti 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 un locale prefabbricato 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).

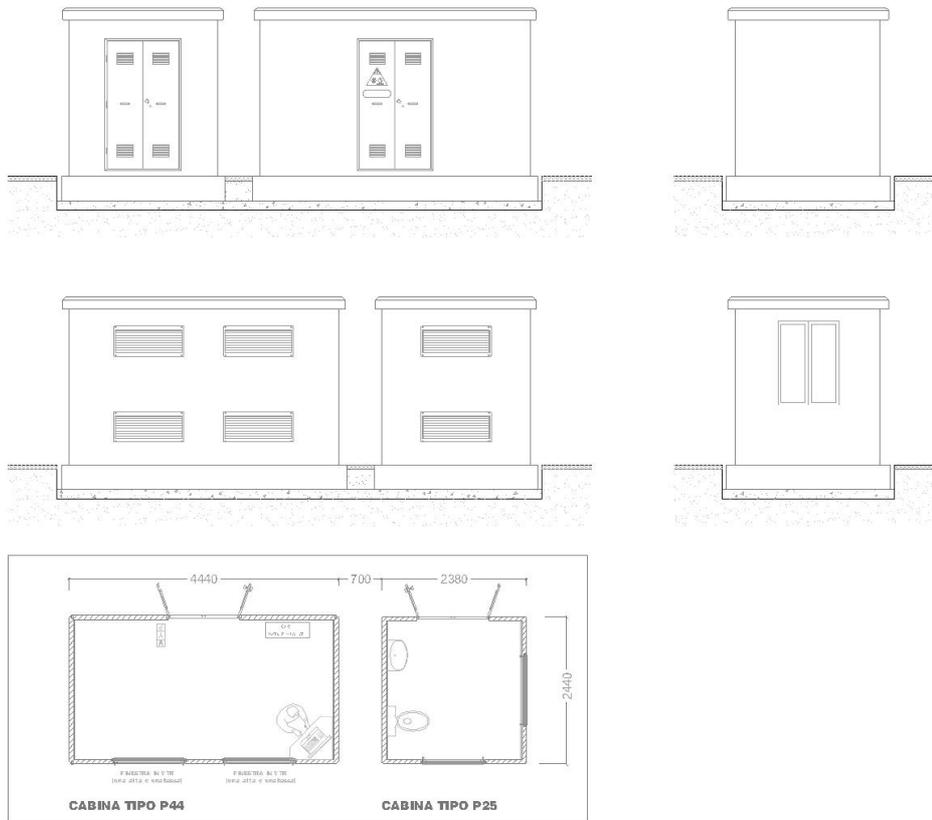


Figura 4.8.2 – locale guardiania a servizio dell’impianto FV

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 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 elettrosaldada 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.

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

4.4.1 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.

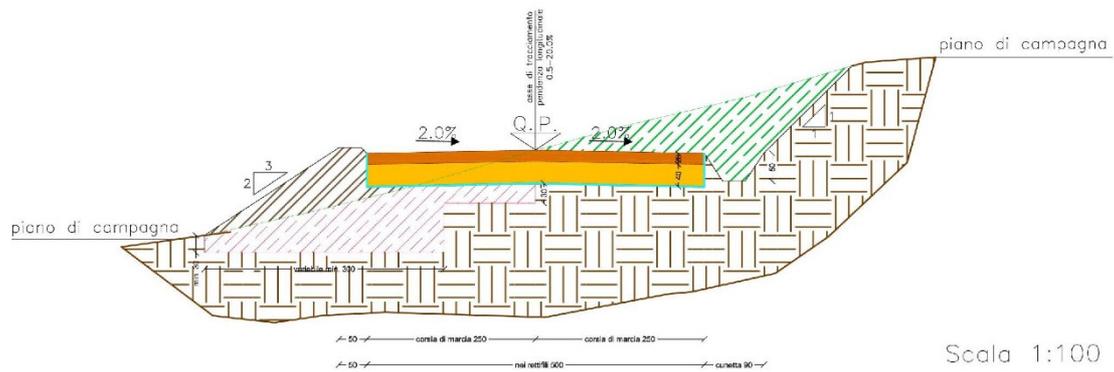
La sezione tipo stradale per le nuove piste di cantiere prevede lo scavo di uno strato di bonifica variabile in funzione delle quote di progetto e della tipologia di terreno attraversato nel caso di strada in rilevato. Al di sopra della bonifica, realizzata con materiali idonei provenienti dagli scavi 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 5.00 in rettilineo, aumentata in corrispondenza delle curve per permettere il passaggio dei trasporti eccezionali.

SEZIONE TIPO STRADALE A MEZZA COSTA



LEGENDA

TERRENO NATURALE	
SCAVI E BONIFICHE	
BONIFICA	
STERRO	
RILEVATI	
RILEVATO CON MATERIALE PROVENIENTE DAGLI SCAVI	
GABBIONATE	
SOVRASTRUTTURA STRADALE	
MISTO GRANULOMETRICO	
STRATO DI FONDAZIONE TOUT- VENENANT	
PAVIMENTAZIONE STRADALE ESISTENTE	
GEOLESSILE TESSUTO	

Figura 4.3.1.2 Sezione tipo strada di cantiere di nuova costruzione

4.5 Opere di difesa idraulica

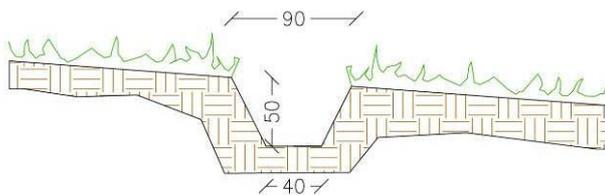
Sono qui considerati gli aspetti relativi alla regimentazione delle acque meteoriche, pur premettendo che la modesta estensione puntuale e la natura delle opere sopra descritte, da un lato, e le condizioni geologiche generali del sito, dall'altro, non richiedono un vero e proprio sistema di smaltimento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

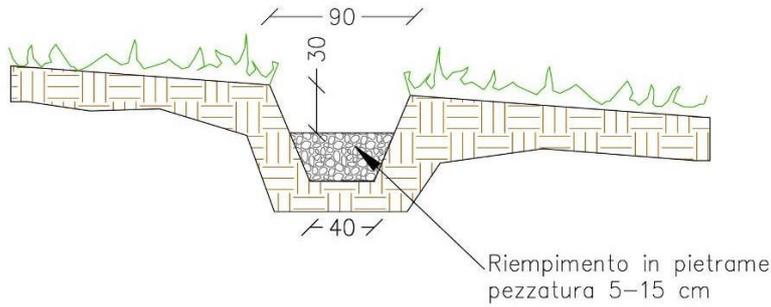
Lungo i bordi delle carreggiate stradali in progetto e in adeguamento della viabilità in progetto saranno realizzate le cunette con sezione trapezia in terra. L'acqua raccolta sarà convogliata verso l'impluvio esistente più vicino.

Le cunette saranno di tre tipi:

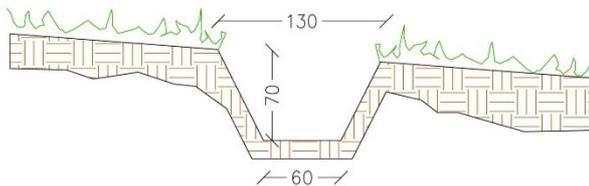
Tipo C1: a sezione trapezia di dimensioni 0,40x0,90x0,50 m.;



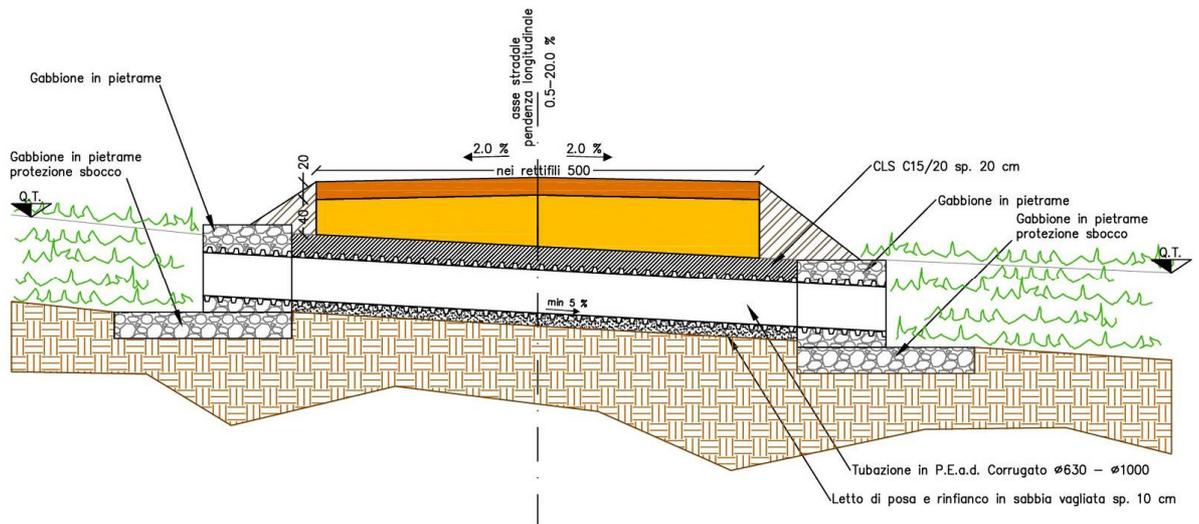
Tipo C2: a sezione trapezia di dimensioni 0,40x0,90x0,50 m., con un riempimento di 0,20 m. in pietrame;



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..



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 2.00 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.

4.7 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 MT, 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.

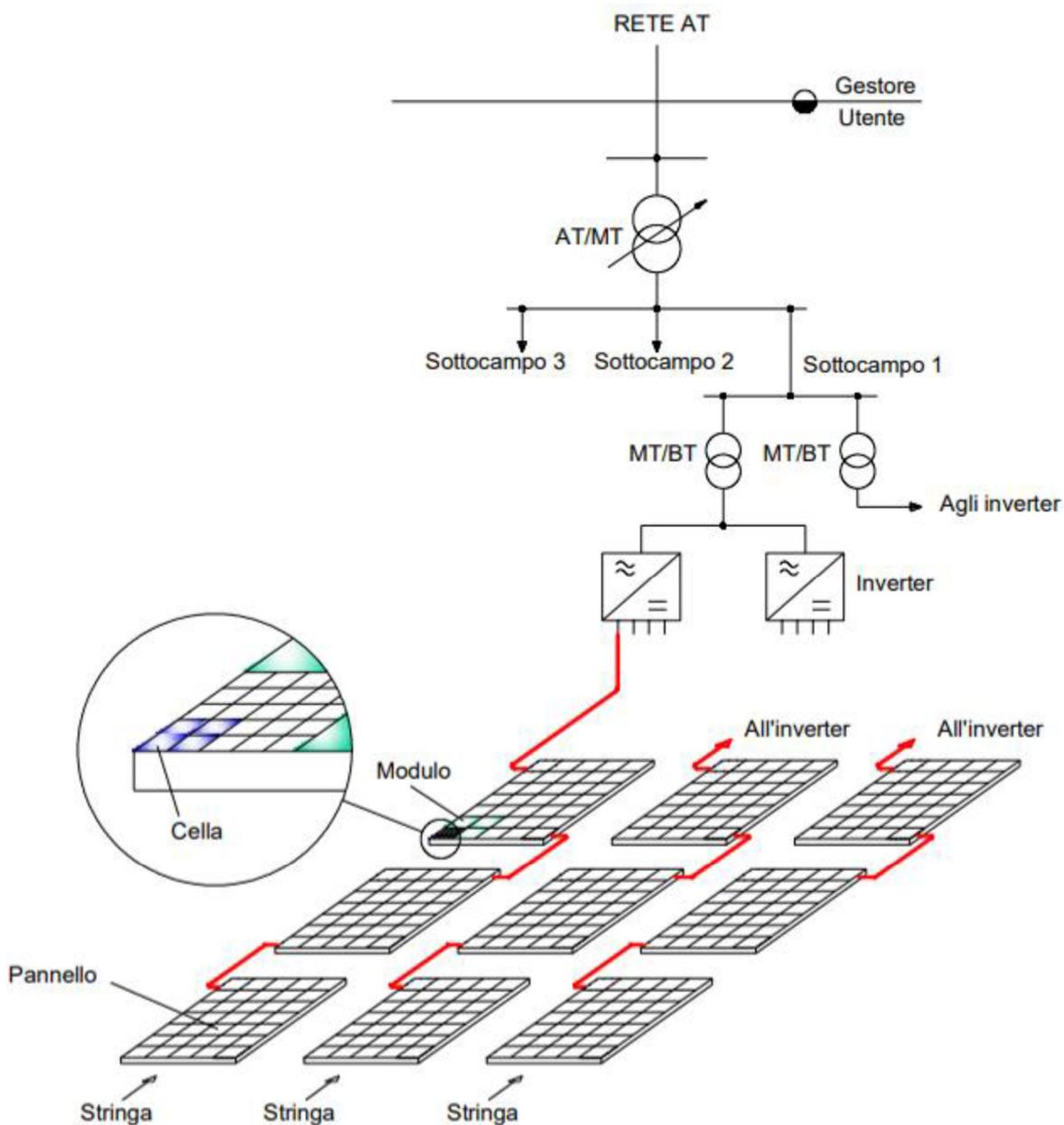


Immagine 4.6.1 Schema di impianto fotovoltaico.

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 cabina di trasformazione, è di circa 9 km suddiviso in 2 linee separate che collegheranno in serie le cabine seguendo lo schema riportato nell'elaborato 07 "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 media tensione con una tensione di esercizio a 30 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 MT 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 asphaltata.

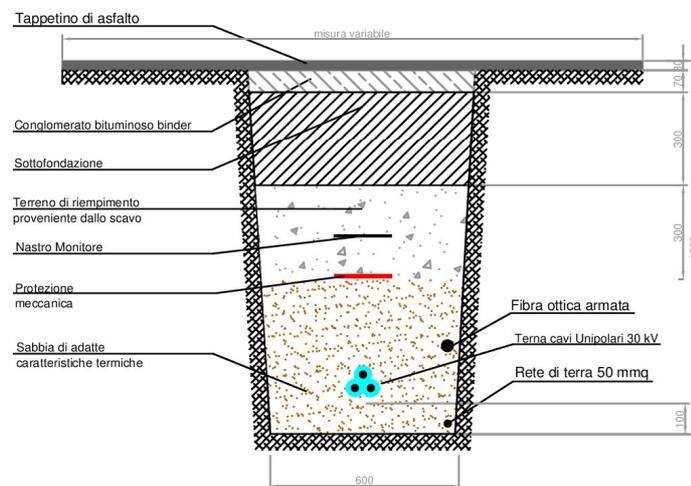
Nel caso posa su strada sterrata la profondità di scavo sarà di 1.10 m, prima della posa del cavo MT sarà realizzato un letto di posa con idoneo materiale sabbioso di spessore di circa 10 cm. Il cavo sarà rinfiancato e ricoperto con lo stesso materiale sabbioso per uno spessore complessivo di 50 cm.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

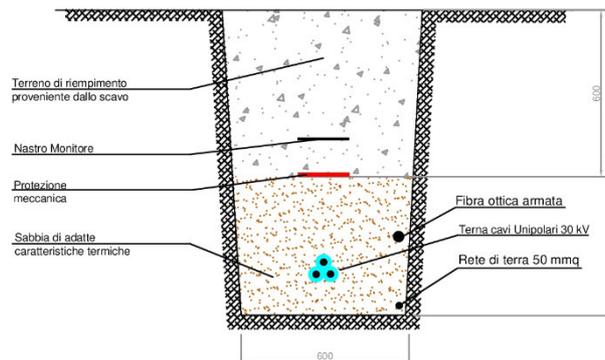
Nel caso di posa su strada asfaltata il ricoprimento sarà eseguito in parte con materiale da cava a formare la sottofondazione stradale. La chiusura dello scavo avverrà con uno strato di binder di spessore di 7 cm e lo strato finale di usura di spessore di 3 cm.

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



4.8 Impianto di utenza per la connessione

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

L'energia elettrica prodotta dalle turbine trasportata dai cavidotti del parco in MT a 30 KV sarà trasformata in una stazione di trasformazione 30/220 KV di proprietà del produttore prima di essere consegnata alla RTN.

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

L'area di sedime della stazione elettrica sarà 60,00 x 100,00 m circa.

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

- Cavidotti MT interni alla stazione elettrica;
- Edificio di controllo;
- Fondazione Trasformatore MT/AT;

-
- Vasca raccolta olii;
 - Fondazioni apparecchiature AT;
 - Pavimentazione aree esterne;
 - Recinzione area;
 - Cavidotto AT di collegamento con lo stallo in ingresso alla stazione di trasformazione di altro produttore;
 - Fondazioni apparecchiature AT e sbarre stallo di consegna;
 - Cavidotto AT di collegamento con la nuova stazione di RTN;

All'interno della stazione di trasformazione è ubicato l'edificio Utente della "limes 19 s.r.l." , destinato alle apparecchiature ed ai circuiti in bassa tensione.

Al suo interno sono alloggiati gli apparati di comando e telecontrollo, i quadri elettrici dei Servizi Ausiliari, la batteria e gli scomparti in Media Tensione (MT) per i collegamenti ai sottocampi, un locale servizi igienici.

All'interno dell'edificio, ma con ingresso separato, è previsto il locale misure, accessibile sia al personale del produttore sia al gestore di rete. Il locale è destinato esclusivamente ad apparecchiature e servizi strumentali alle misure.

L'edificio sarà a struttura portante in c.a. e tamponamento in muratura rivestito con intonaco civile od eventualmente in prefabbricato. La copertura sarà a tetto piano, opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Il pavimento dei locali apparati è previsto del tipo modulare flottante sopraelevato.

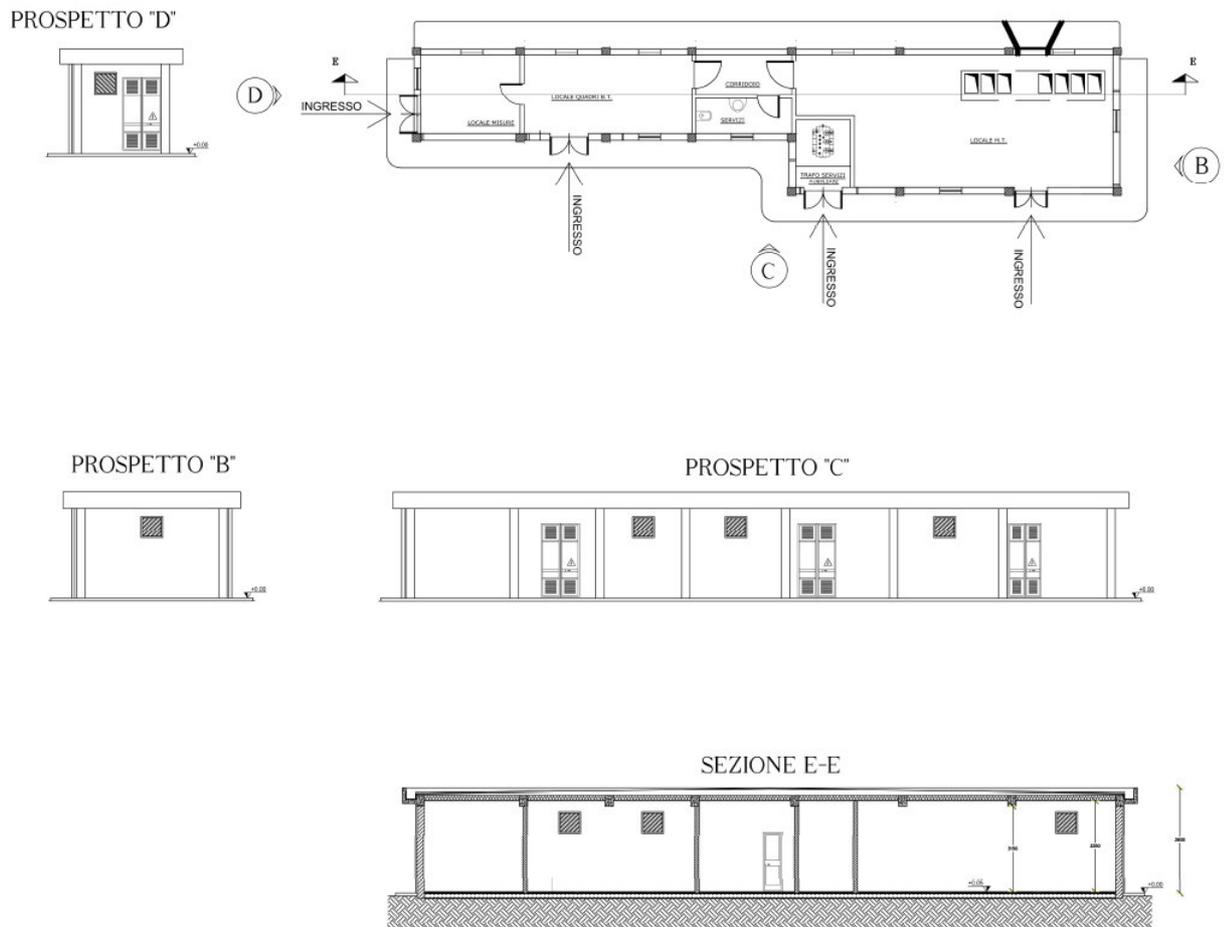
Per garantire un adeguato isolamento termico è previsto l'uso di materiali isolanti idonei, in funzione della zona climatica, nel rispetto delle Norme di cui alla legge n. 373 del 4.4.75 e successivi aggiornamenti nonché alla legge n. 10 del 9.1.91 e s.m.i.

I cunicoli per la cavetteria sono realizzati con prefabbricati; le coperture, sono del tipo in PRFV e sono carrabili per 2000 kg.

Le tubazioni per cavi MT e bt sono in PVC serie pesante e rinfiacate con calcestruzzo. Lungo il

percorso ed in corrispondenza di deviazioni, sono inseriti pozzetti ispezionabili realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, con copertura in PRFV.

Di seguito si rappresentano le dimensioni dei locali.



- Figura 4.9.1 – locale utente a servizio degli impianti di utenza per la connessione

La disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT è descritta negli allegati al presente progetto.

4.9 Impianto di rete per la connessione

L'impianto di rete per la connessione è costituito dalla stazione elettrica in AT da realizzare che sarà costruita in contrada Volta di falce nel comune di Monreale.

Il collegamento alla RTN esistente avverrà sulla linea AT esistente.

Le opere civili previste appartenenti all'impianto di rete per la connessione sono:

-
- Edificio di controllo AT;
 - Fondazioni apparecchiature AT;
 - fondazioni sostegni linea AT
 - Pavimentazione aree esterne;
 - Recinzione area;

I servizi ausiliari (SA) e la sala quadri (SQ) sono riuniti in un unico edificio comprendente indicativamente:

- sala quadri per il comando e controllo dell'impianto;
- locale retroquadro per la collocazione degli armadi dei sistemi di protezione, comando e controllo;
- locale gruppo elettrogeno;
- locale quadri SA (quadri MT, locali quadri BT in c.a e c.c.) e batterie;
- locale celle MT e trasformatori;
- locale teletrasmissioni (batteria t.t. e apparati t.t.);
- servizi igienici.

L'edificio sarà completo degli impianti tecnologici necessari (quali ad esempio: l'impianto di riscaldamento e/o condizionamento, l'impianto rilevazione incendio, l'impianto antintrusione, ecc.), realizzati in conformità a quanto prescritto dalle Norme UNI, CEI e CEI EN di riferimento.

L'edificio potrà essere a struttura portante in c.a. e tamponamento in muratura rivestito con intonaco civile o prefabbricato. La copertura sarà a tetto piano, opportunamente coibentata ed impermeabilizzata.

Per garantire un adeguato isolamento termico è previsto l'uso di materiali isolanti idonei, in funzione della zona climatica, nel rispetto delle Norme di cui alla legge n. 373 del 4.4.75 e successivi aggiornamenti nonché alla legge n. 10 del 9.1.91 e s.m.i.

Le fondazioni sono previste in calcestruzzo armato gettato in opera contro cassero; le coperture dei pozzetti facenti parte delle fondazioni sono in PRFV.

I cunicoli per la cavetteria sono realizzati con prefabbricati; le coperture, sono del tipo in PRFV e sono carrabili per 2000 kg.

Le tubazioni per cavi MT e bt sono in PVC serie pesante e rinfiacate con calcestruzzo. Lungo il percorso ed in corrispondenza di deviazioni, sono inseriti pozzetti ispezionabili realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, con copertura in PRFV.

La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzato mediante un sistema di drenaggio superficiale, che convoglia le stesse in un corpo ricettore conforme alla normativa esistente in materia di tutela delle acque.

Le acque di scarico dei servizi igienici ubicati nell'edificio quadri sono raccolte in un apposito serbatoio a svuotamento periodico, anch'esso conforme alla normativa esistente.

Un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale consentiranno l'ingresso alla stazione. La recinzione perimetrale sarà realizzata in pannelli di cemento prefabbricati modulari di altezza pari a 2,5 m.

L'impianto, oltre ad una adeguata viabilità, è munito di una adeguata rete di raccolta e drenaggio acque meteoriche. Sono previste le opere civili per i cunicoli cavi, le fondazioni dei sostegni per le apparecchiature.

Di seguito si rappresentano le dimensioni dei locali.

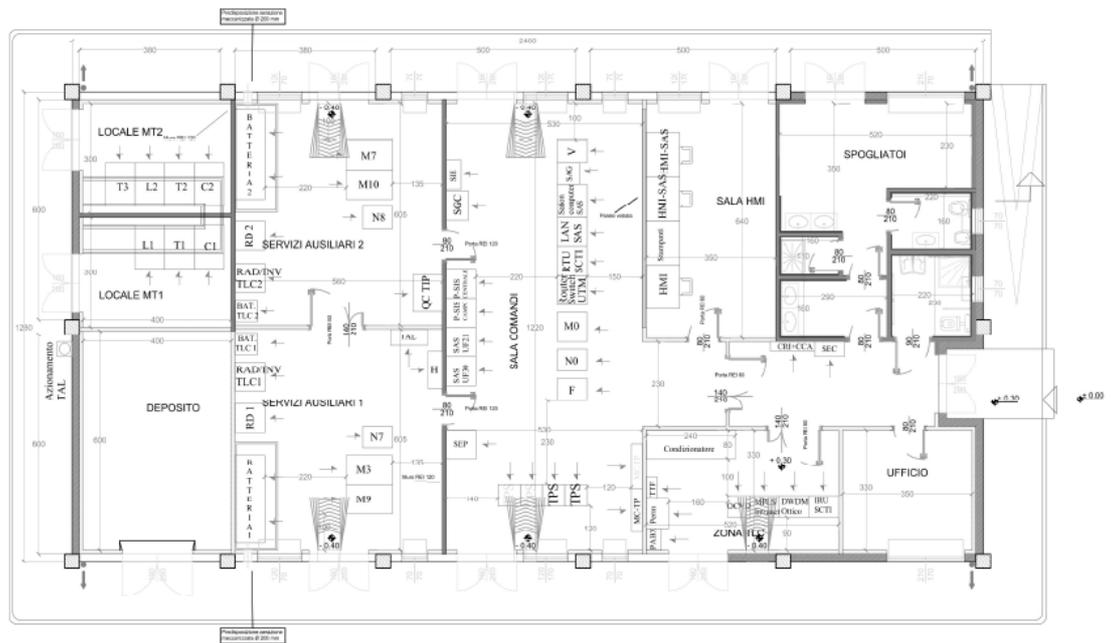
EDIFICIO GESTORE_Scala 1:100


Figura 4.10.1 Locale rete a servizio degli impianti di rete per la connessione

Si rimanda alle tavole specifiche relative agli impianti per la connessione per una trattazione più approfondita delle opere previste.