



COMUNE DI MONREALE
Area Metropolitana di Palermo

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRO FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DELLA POTENZA NOMINALE DI 57.405 kW_p POTENZA IMMISSIONE 53.961 kW_p E DELLE OPERE CONNESSE DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CAVIDOTTO E SOTTOSTAZIONE

COMUNE DI MONREALE (PA)- GALLITELLO



RELAZIONE DESCRITTIVA

SCALA	FORMATO	CODICE ELABORATO	DATA DI PRIMA EMISSIONE: 28/03/2023	CODICE IDENTIFICATIVO TERNA 202101865	REDDATO REV 1
PROT.		FOGLIO	DATA DI SECONDA EMISSIONE:	CODICE IDENTIFICATIVO IPCH IPCM_MONREALE 3	DESCRIZIONE ESEGUITO
FILE DWG RSREL.01		ID ELABORATO RS06REL0001A0		LIVELLO DI PROGETTAZIONE: DEFINITIVO	VERIFICATO

I PROGETTISTI

 Ing. Giuseppe Lo Presti 	 Arch. Calogero Morreale 	 Agr. For. Paolo Di Bella 	
--	--	---	--

COMMITTENTE

SVILUPPATORE

IPC MACCHIAREDDU srl
Sede legale Via Aterno n. 108
San Giovanni Teatino (CH) CAP 66020
CF/P.IVA: 02714110695
Legale rappresentante
Ing. Gianluca Spadini

Sommario

1. Premessa 5

2. Generalità..... 6

1. Localizzazione 7

 1.1 *Dati di Impianto*..... 9

2. Parco Fotovoltaico..... 9

 2.1 *Rete di generazione* 11

 2.2 *Producibilità*..... 12

 2.3 *Rete elettrica BT in corrente continua*..... 14

 2.4 *Inverter* 14

 2.5 *Cabine di trasformazione e smistamento (“ Unità di Potenza”)*..... 15

 2.6 *Rete BT in corrente alternata*..... 18

 2.7 *Trasformatore dei servizi ausiliari (SA)*..... 18

 2.8 *Impianto di terra del Parco Fotovoltaico*..... 18

 2.8.1 *Premessa*..... 18

 2.8.2 *Generatore Fotovoltaico*..... 19

 2.8.3 *Trasformatore* 19

 2.8.4 *Conduttore di protezione*..... 19

 2.8.5 *Morsetti di terra* 19

 2.8.6 *Impianto di terra interno* 19

3. Stazione del Produttore..... 19

 3.1 *Sezione AT* 20

 3.2 *Apparecchiature BT dell'edificio Quadri* 21

 3.3 *Quadro Distribuzione sez c.a.*..... 21

 3.4 *Quadro Distribuzione sez c.c.* 22

 3.5 *Batterie di accumulatori*..... 22

 3.6 *UPS*..... 22

 3.7 *Gruppo Elettrogeno (GE)* 22

 3.8 *Impianto di Terra del piazzale AT della stazione produttore*..... 22

 3.9 *Servizi Generali* 22

3.10	Impianti illuminazione locali	23
3.11	Impianti illuminazione esterna	23
3.12	Impianto di rilevazione Incendio	23
3.13	Impianto telefonico PABX	23
3.14	Sistema di Sicurezza	24
3.15	Servizi Ausiliari (SA)	24
3.16	Alimentazioni privilegiate.....	25
3.16.1	UPS 110 Vca	25
3.16.2	UPS 400/230 Vca	25
3.17	Cunicoli.....	25
3.18	Tubazioni per cavi	26
3.19	Pozzetti	26
3.20	Ingressi e recinzioni.....	26
3.21	Viabilità interna	26
3.22	Sistemi antincendio	27
4.	Rete AT di Connessione	27
4.1	Ubicazione dell'intervento	29
4.2	Indicazioni del percorso elettrodotto.....	29
4.3	Messa a terra dei giunti.....	30
4.4	Cavo ottico.....	31
5.	Rete 36 kV di collegamenti interni	31
6.	Sicurezza nei Cantieri.....	32
6.1	Distanze di Sicurezza.....	32
6.2	Viabilità di accesso	32
7.	Terre e Rocce da Scavo	33
7.1	Produzione dei materiali da scavo	33
8.	Compatibilità Elettromagnetica	33
8.1	Generalità sui Campi Elettrici e Magnetici.....	34
8.2	Definizioni	35
8.3	Limiti di campo elettrico e magnetico nei cavi	35
8.4	Identificazione dell'elettrodotto AT	35
8.5	Valutazione del campo elettrico e magnetico	36
8.6	Aree Impegnate	37

8.7	<i>Fasce di rispetto</i>	37
9.	Rumore	38
9.1	<i>Rumore apparecchiature elettriche</i>	39
9.2	<i>Rumore sorgenti esterne</i>	39
10.	Rete di smaltimento acque meteoriche	39
10.1	<i>Fognatura nera</i>	40
11.	Opere di mitigazione e compensazione	40
12.	Verniciatura	41
13.	Attività soggetta al controllo dei Vigli del fuoco	41
14.	Cantierabilità	41
14.1	<i>Sicurezza nei Cantieri</i>	42
15.	Terre e Rocce da Scavo	42
15.1	<i>Produzione dei materiali da scavo</i>	42
16.	Riferimenti normativi	43
16.1	<i>Norme CEI</i>	43
16.2	<i>Le Leggi</i>	45
17.	Appendice	47
17.1	<i>Tipologia di scavo elettrodotto</i>	47
17.2	<i>Data sheet del modulo fotovoltaico</i>	48
17.3	<i>Data sheet dell'inverter 215 kVA</i>	49
17.4	<i>Data sheet dell'Unità di Potenza 3250 kVA</i>	50
17.1	<i>Posizionamento del sito</i>	51
17.2	<i>Rappresentazione satellitare del sito</i>	51
17.3	<i>Rappresentazione Percorso cavidotto Coinnessione RTN</i>	52
17.4	<i>Flow chart Rete Elettrica</i>	53

1. Premessa

Il Progetto è stato sviluppato sull'onda politica dell'Unione Europea che ha posto gli obiettivi per il 2030 una riduzione, almeno, del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990); una quota, almeno, del 32% di energia rinnovabile e un miglioramento, almeno, del 32, per % dell'efficienza energetica.

In un contesto in cui il tema delle forniture energetiche e delle interdipendenze tra i vari Paesi è al centro del dibattito internazionale dal conflitto in Ucraina, l'Italia potrebbe aumentare il proprio livello di autonomia energetica sfruttando acqua, sole, vento e rifiuti. In particolare, il nostro Paese, agendo su elettrificazione dei consumi ed efficientamento, potrebbe raggiungere il 58,4% di autonomia energetica, quasi triplicando gli attuali livelli, con un incremento di circa quattro volte rispetto a quello rilevato negli ultimi 20 anni.

Oggi l'Italia produce solo il 22% dell'energia consumata, attualmente è uno dei Paesi con la più bassa autonomia energetica in Europa,

Certamente non basta quanto fino ad ora è stato fatto.

Adottando una logica di rapida attivazione delle fonti energetiche sui territori, lo studio evidenzia come il potenziamento della produzione autoctona di energie rinnovabili consenta di aumentare l'autonomia energetica. Relativamente al fotovoltaico, l'opportunità di sviluppo in Italia è pari a 105,1 GW addizionali, quasi 5 volte la capacità installata odierna. Di questi GW incrementali, circa il 40% è legato agli impianti installati sui tetti, mentre il 60% agli impianti a terra. In particolare, Lombardia, Sicilia e Puglia valgono insieme il 32% della potenza addizionale.

Questo impianto per la produzione di energia da fotovoltaico che si sta proponendo, esso impegna un'area poco produttiva dal punto di vista agricolo, e poco valorizzata per la sua posizione periferica rispetto ai principali canali di traffico; pertanto tale iniziativa è particolarmente indicata per rilanciare l'economia locale e creare nuove aspettative nelle comunità rurali. Il fattore socio-economico non è certo da tralasciare, infatti la realizzazione dell'opera fa prevedere significative ricadute positive su un ampio contesto territoriale con benefici indotti per le aree che ne troveranno vantaggio, essa non modificherà le caratteristiche socio-culturali dell'area interessata, ma tenderà ad un miglioramento qualitativo e quantitativo di esse.

L'impiego per la produzione di energia da fonti rinnovabili di un'area poco produttiva

dal punto di vista agricolo, e poco valorizzata per la sua posizione periferica rispetto ai principali canali di traffico, risulta un'iniziativa particolarmente indicata per rilanciare l'economia locale e creare nuove aspettative nelle comunità rurali. Il fattore socio-economico non è certo da tralasciare, infatti, con realizzazione dell'opera fa prevedere.

2. Generalità

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato sul territorio del comune di Monreale in località Gallitello.

Il progetto prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico del tipo a struttura fissa per la produzione di energia elettrica per la potenza nominale di 57.405,60 kW, pari alla somma delle potenze elettrica di picco nominali dei singoli moduli fotovoltaici installati.

La realizzazione dell'opera è inserita in un programma di pianificazione per l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali, solari e agricole, rispettando gli indicatori sociali, ambientali e territoriali, in particolare la tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana.

Il sito ove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è relativo ad un'area attualmente utilizzata ai fini agricoli avente estensione di circa 84,5 ha. L'impianto sarà suddiviso in 2 aree e sarà costituito oltre che dai moduli su strutture metalliche anche dalle cabine di smistamento (Unità di Potenza) e dagli edifici a servizio delle apparecchiature elettriche, e di stoccaggio etc.

Il numero dei moduli che costituiscono è di 85.680 di potenza unitaria di 670 W di picco collegati in serie a gruppi di 28 formanti stringhe da 18,76 kW.

L'impianto fotovoltaico sarà esercito attraverso 18 Unità (UP) di trasformazione e smistamento (smart/trasformer) con potenza unitaria di 3.250 kVA per ogni sottocampo (smart/trasformer) distribuiti su 2 aree geografiche.

Verranno formati 6 serie di gruppi di UP collegati in entra-esce, ogni serie farà capo ad una linea di alimentazione.

Ogni linea sarà costituita da una trena di cavi in alluminio da 70 mmq, la quale si attesterà ad un proprio scomparto 36 kV ubicato entro l'edificio della stazione del produttore, da dove, a sua volta, usciranno i cavi di connessione alla nuova stazione di trasformazione RTN (220/36 kV) che TERNA realizzerà, collegandola in entra esce sulla attuale linea 220 kV

Partinico Partanna.

La connessione elettrica tra la stazione del Produttore in AT (36 kV) e la stazione RTN 220/36 kV avverrà mediante un cavidotto interrato di lunghezza pari a circa 4,8 km.

1. Localizzazione

Il sito individuato per la progettazione degli impianti ricade nel territorio del Comune di Monreale (PA) in località per una estensione totale lorda di circa 84,5 ha. L'area di studio si trova ad un'altitudine s.l.m. 175/225 m. presenta una pendenza variegata, che ha consentito di inclinare i moduli verso sud, al fine di ottenere una esposizione ottimale per lo sfruttamento dell'irraggiamento solare.

L'impianto è distribuito su due aree di forma irregolare, rappresentate in figura con indicate le rispettive coordinate WGS84.



Ortofoto: ubicazione dell'area interessata all'impianto

Area 1 Lat. 37.853611°N Long. 12.956708°E **Area 2** Lat. 37.841168°N Long. 12.955635°E

1.1 *Dati di Impianto*

DATI IMPIANTO	
NOME IMPIANTO	MONREALE 3
COMUNE	MONREALE
PROVINCIA	PALERMO
COORDINATE	AREA 1: 37°51'10.76"N 12°57'29.27"E Alt. 175 mt AREA 2: 37°50'28.57"N 12°57'22.21"E Alt. 225 mt
QUOTA	175 225 m.s.l.m.
TIPOLOGIA IMPIANTO	IMPIANTO FISSO
VIABILITA'	SP N° 12-46
AREA IMPIANTO TOTALE	84.5468 HA
CTR SICILIA	606120-606170
ZONA P.R.G.	ZONA "E"
COLLEGAMENTO	CAVIDOTTO 36 KV STAZIONE ELETTRICA RTN AT 220 KV
AREE A COMPENSAZIONE	
AREA A COMPENSAZIONE AMBIENTALE	14,54 HA
FASCIA DI MITIGAZIONE PERIMETRICA	3,33 HA

2. **Parco Fotovoltaico**

La potenza nominale di 57.405 kW dell'impianto viene ottenuta attraverso la posa di 85.680 moduli (silicio cristallino) della potenza unitaria di picco di 670 W.

I moduli vengono raggruppati in pannelli in quantità posizionati su 2 file – in posizione verticale su strutture metalliche.

Ogni gruppo costituisce una stringa, nel totale si formano 3.060 stringhe.

Ogni gruppo di stringhe (10/11) fa capo ad un inverter della potenza di 215 kVA;

Verranno utilizzate 288 inverter per accogliere le stringhe in gruppi di 10 oppure di 11 (correlati alla quantità in multipli).

A Sua volta i 288 inverter si collegheranno alle 18 UP i quali avranno il compito di convogliare l'energia generata, dai moduli in corrente continua e convertita dagli inverter in corrente alternata a 50 Hz.

Serie di 2 e di 3 UP saranno collegati in entra-esce fino agli scomparti AT (36 kV).

Le serie saranno così distribuite:

1 serie con 3 UP nell'area 2

2 serie con 2 UP nell'area 2

1 serie con 2 UP nell'area 1

3 serie con 3 UP nell'area 1

Queste distribuzioni formeranno 7 connessioni (dorsali) ad altrettanti scomparti AT ubicati all'interno dell'edificio di stazione utente.

Queste connessioni saranno costituite da cavi in alluminio da 70 mmq interrati.

Sintetizzando.

Il Parco sarà composto principalmente dai seguenti elementi distribuiti nelle 2 aree geografiche:

L'Area 1 sarà così formata:

- n. 52.836 moduli della potenza unitaria di 670 Wp (STC)
- n. 1.887 stringhe posizionate su strutture metalliche in configurazione fissa su 2 file verticali
- n. 11 sotto-campi
- n. 11 "Unità di Potenza" da 3.250 kVA
- n. 176 inverter da 215 kVA

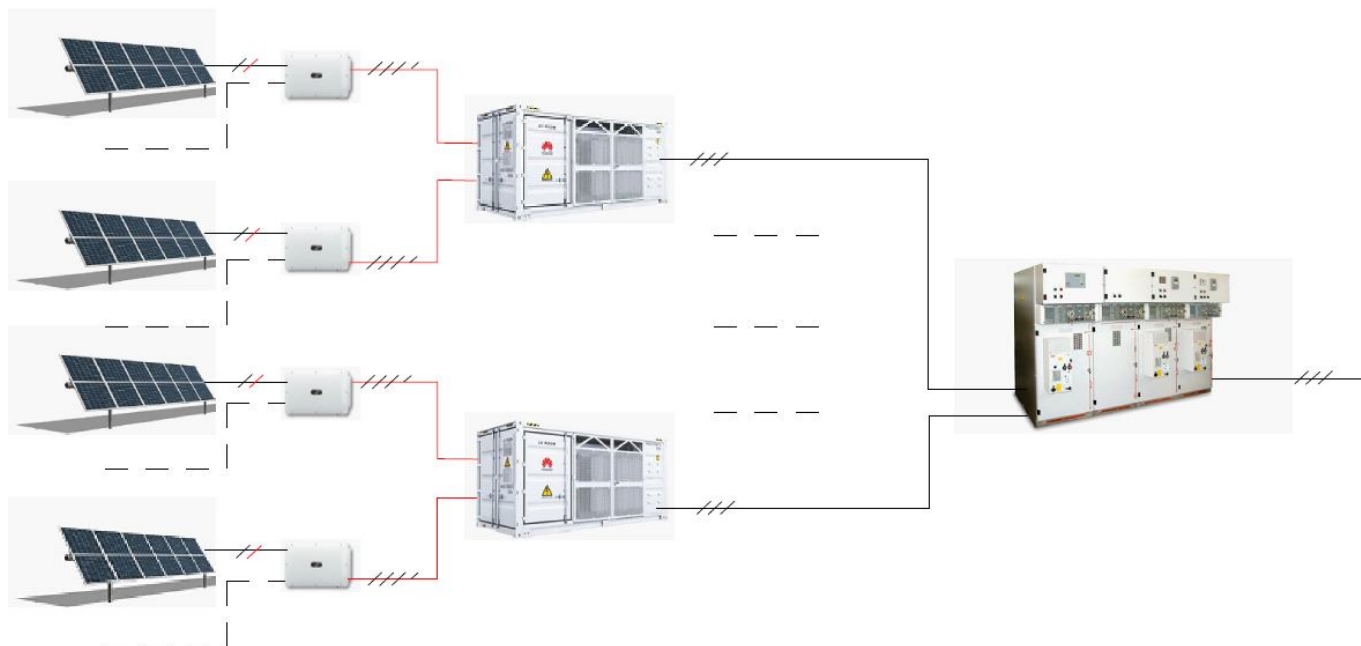
L'Area 2 sarà così formata:

- n. 32.844 moduli della potenza unitaria di 670 Wp (STC)
- n. 1.173 stringhe posizionate su strutture metalliche in configurazione fissa su 2 file verticali
- n. 7 sotto-campi
- n. 7 "Unità di Potenza" da 3.250 kVA
- n. 112 inverter da 215 kVA

L'Area totale sarà così formata:

- n. 85.680 moduli della potenza unitaria di 670 Wp (STC)
- n. 3.060 stringhe posizionate su strutture metalliche in configurazione fissa su 2 file verticali

- n. 18 sotto-campi
- n. 18 "Unità di Potenza" da 3.250 kVA
- n. 288 inverter da 215 kVA
- 7 connessioni (cavidotti in alluminio da 70 mmq) fino agli scomparti AT.



Principio illustrativo della configurazione della rete BT/AT del parco.

Le strutture che sorreggono i moduli sono del tipo a piedini adeguate alle condizioni orografiche del terreno.

Esse verranno infissi direttamente nel terreno, minimizzando quindi le opere civili di sostegno.

2.1 Rete di generazione

Il generatore elementare sarà costituito dai moduli (costituiti da 130 celle solari fotovoltaiche) dalla potenza di 670 Wp raggruppati in stringhe da 28 moduli per un totale di in numero di 3.060 stringhe disposte su strutture metalliche infisse nel terreno, così da raggiungere la potenza nominale di 57.405 kW.

Ai capi di ogni stringa si stabilisce un valore di tensione (di stringa) pari a 1.078 volt con una corrente di 17,43 A.

Verranno utilizzati inverter della potenza nominale di 215 kVA;

le Unità di Potenza (trasformazione e sezionamento) saranno di 3.250 kVA a 40°C e di 2960 kVA a 50°; contengono un trasformatore da 3.250 kVA (basse perdite/30,5 kW) in olio alla tensione 0,8/36 kV gruppo Dy11.

2.2 Producibilità

Con riferimento alla potenza nominale dell'impianto (somma delle singole potenze di 670 watt di picco per ogni modulo), si è valutata la producibilità attesa, riferendosi ad un anno solare utilizzando le medie delle radiazioni solari misurate su più anni trascorsi.

Per uniformarsi alle valutazioni in uso da massima parte dei produttori si è fatto riferimento al software disponibile, a livello europeo, PVGIS e 5.2



Risultati ottenuti dal software PVGIS ed- 5.2

(Database utilizzato: PVGIS-SARA)



Posizione [Lat/Lon] : 37.854°,12.957°

Banca dati utilizzata : PVGIS-SARAH2

FV installato [kWp]: 57.405

Perdita di sistema [%]: 14

Angolo di inclinazione [°]: 20

Angolo azimutale [°]: 0

Produzione FV annuale di energia [kWh]: **87.746.173**

Produzione FV max mese luglio di energia [kWh]: 10.279

Produzione FV min mese dicembre di energia [kWh]: 4.383

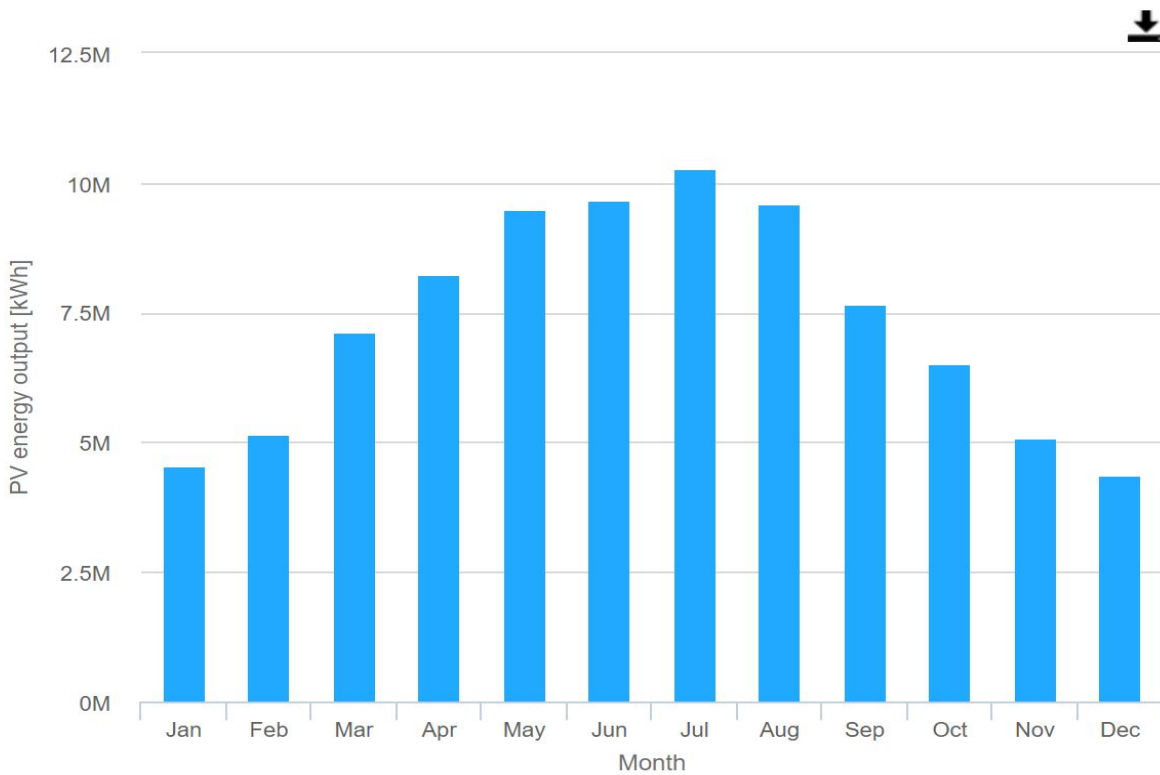
Irraggiamento annuale nel piano [kWh/m²]: 1936

Irraggiamento max mese luglio [kWh/m²]: 240,3

Irraggiamento min mese dicembre [kWh/m²]: 90,6

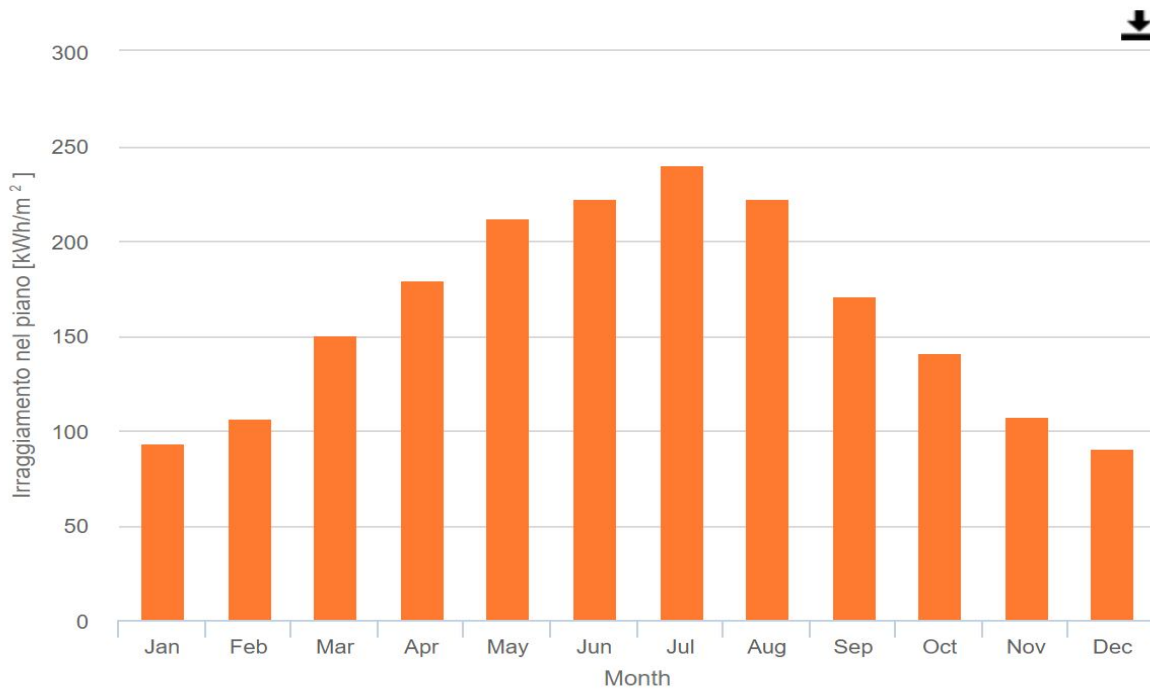
Perdita totale [%]: -22.75

Energia prodotta mensilmente dall'impianto fotovoltaico ad angolo fisso



[87,7 GWh/anno]

Irradiazione mensile nel piano per angolo fisso

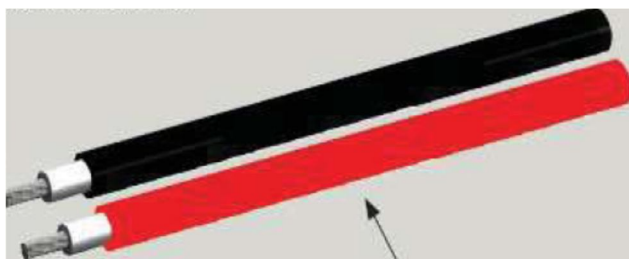


[KWh/m²] 1936

2.3 Rete elettrica BT in corrente continua

I cavi che collegano fra loro i moduli fotovoltaici saranno del tipo HEPR - H1Z2Z2-K (ex FG21M21) compatibili a resistere a temperature di 70-80°C. Il colore sarà rosso per il polo positivo, nero per quello negativo e giallo-verde per la terra, la sezione sarà di 4 mmq per una portata di 55 A -in corrente continua- (con massima temperatura in condizioni di sovraccarico di 120°C)

Il collegamento tra le stringhe e l'inverter sarà eseguito con cavi da 6 mmq (portata 70 A); Il collegamento tra l'inverter e l'UP sarà eseguito con cavi da 25/50 mmq (sezione scelta in relazione alla distanza fra gli elementi) -.



H1Z2Z2-K

Coppia di cavi HEPR FG21M21

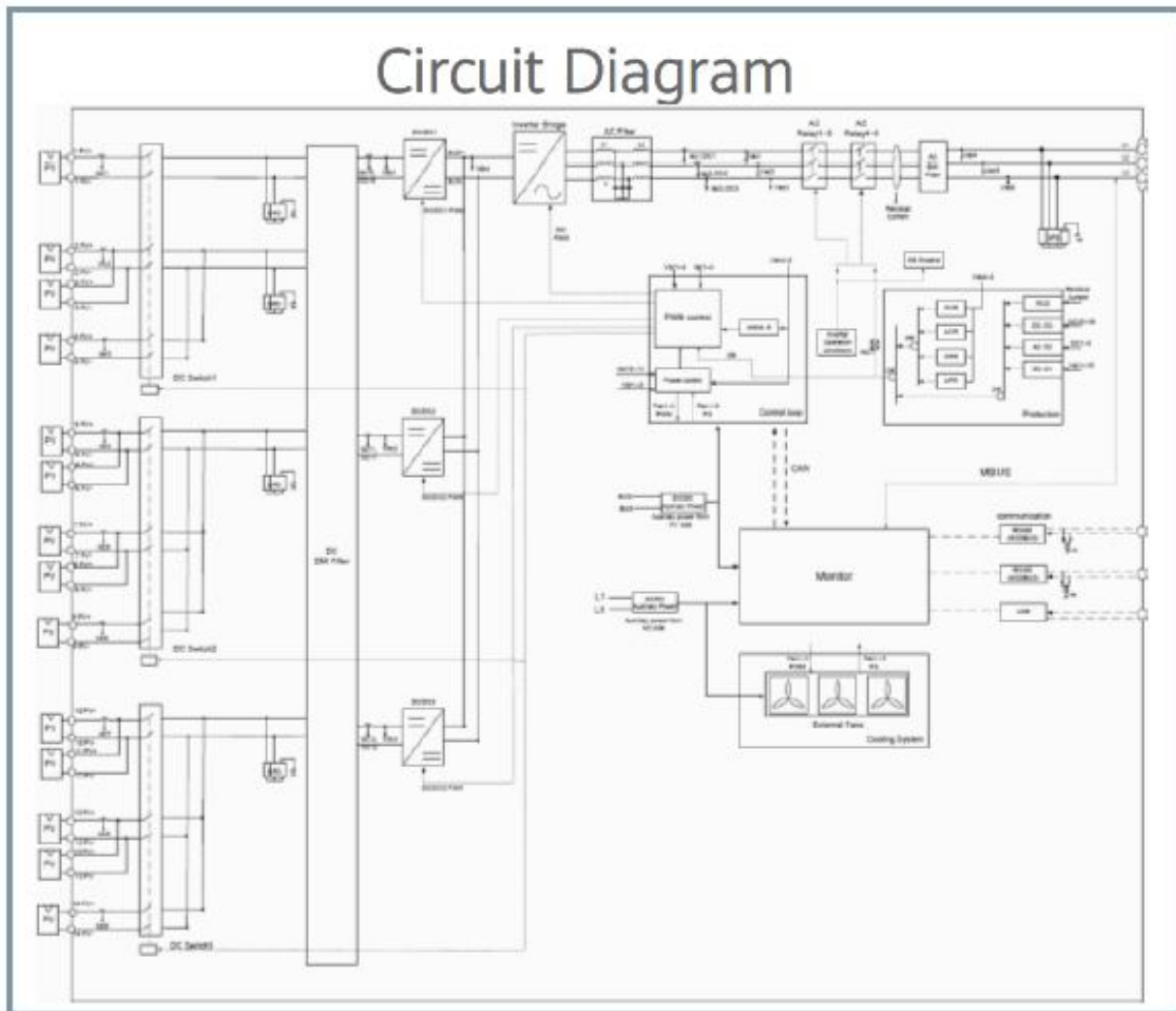
I connettori per collegare i moduli saranno del tipo unificato MC4 IP67.

2.4 Inverter

L'Inverter sarà di 215 kW (a $\cos\phi=1$); morsetteria per 14 ingressi stringa; tensione nominale in ingresso 1.080 volt con avvio a 550 volt.

In uscita la tensione nominale sarà tripolare con PE a 800 volt e una corrente fino a 144 A.

In detto impianto il numero degli ingressi utilizzati sarà 10 per 108 inverter e 11 per 180 inverter.



- Schema di principio dell'inverter con 3 MPPT - (in appendice è riportato il "data sheet")

2.5 Cabine di trasformazione e smistamento ("Unità di Potenza")

La Cabina di trasformazione è del tipo preassemblata, costruita con pannelli in lamiera sandwich e fondazioni integrate in cemento armato vibrato, contenente il trasformatore di distribuzione ad alta efficienza da 3,250 kVA 0,800/36 kV, 2482 A.

In essa si distinguono le seguenti zone:

La zona quadri BT (**A**): accoglie i cavi provenienti dagli inverter;

La zona quadri dei S.A. con relativo trasformatore ausiliario da 5 kVA;

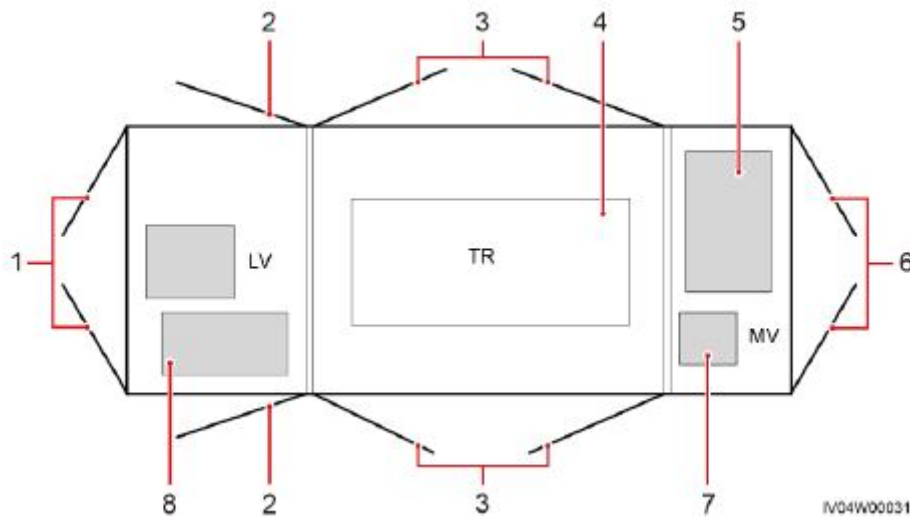
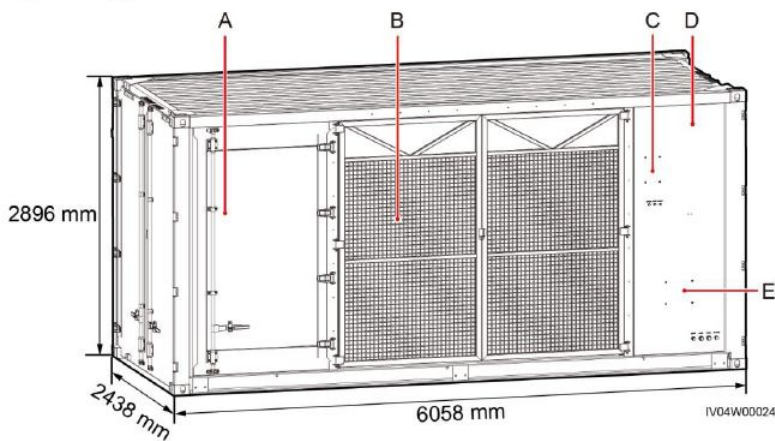
La zona BT con interruttori, uno per ogni ingresso inverter, oltre interruttore per l'alimentazione dell'interfaccia USB, MBUS, RS485 ETC; un interruttore tripolare da 2900 A, lato BT del

trasformatore, un interruttore quadripolare 63 A per l'alimentazione del trasformatore dei servizi ausiliari (5 KVA) e relativi interruttori per le utenze di servizio.

La zona trasformatore di potenza (B) (3250 kVA 0/+10%) $Z_{cc}= 7\%$

La zona quadri AT (C) contiene interruttore tripolari in SF6 per entrata cavi, IMS tripolare in SF6 per uscita cavi e interruttore tripolari in SF6 a protezione del trasformatore.

La zona trasformatore con la macchina da 3250 KVA Dy11 uscita a 36 kV.



- (1) Low-voltage room double door
- (2) Low-voltage room single door
- (3) Transformer double-swing screen door
- (4) Transformer
- (5) Ring main unit
- (6) Medium-voltage room double door
- (7) Auxiliary transformer
- (8) Low-voltage cabinet

2.6 Rete BT in corrente alternata

La rete BT per i servizi del parco sarà esercita a 230/400 V.

Il parco fotovoltaico è suddiviso in 18 sottocampi (11 nell'area 1 – 7 nell'area 2); ogni sottocampo avrà una rete BT (230/400V) in uscita dalle 18 Unità di Potenza.

Gli utilizzatori sono costituiti dai circuiti di illuminazione, delle prese mono/trifasi, dai servizi ausiliari etc.

L'illuminazione esterna sarà esercita da una rete BT – alla tensione 230/400 volt - in uscita dai quadri BT delle Unità di Potenza; i centri luminosi saranno costituiti da paline con lampade *led* da 50 W (4000/5000 lumen).

La rete BT nell'edificio quadri della stazione produttore sarà alimentata dai circuiti dei servizi ausiliari che fanno capo al trasformatore da 160 kVA ad essa dedicata.

In cavi di BT saranno posati in trincea alla profondità di 0,8 mt; i cavi 36 kV alla profondità di 1,60 mt.

2.7 Trasformatore dei servizi ausiliari (SA)

Il trasformatore, previsto dei servizi ausiliari avrà la potenza nominale 160 kVA in servizio continuo, raffreddamento AN in olio (o anche in resina) Tensione nominale 36kV / 0.40 kV, Regolazione a vuoto: +/- 2 x 2.5%, gruppo di collegamento: Dyn11.

Si è nelle condizioni di prevedere una alimentazione ausiliaria esterna da parte del distributore Enel- "e-distribuzione".

La piattaforma di rete pubblica sarà definita in fase di progettazione esecutiva.

Le vie cavo saranno realizzati tutti in percorsi indipendenti.

Gli impianti saranno conformi alle norme UNI EN 54 e UNI 9795 e comunque secondo prescrizioni del Ministero competente.

2.8 Impianto di terra del Parco Fotovoltaico

2.8.1 Premessa

Determinazione dei valori per il dimensionamento del dispersore intenzionale dell'impianto di terra del Parco Fotovoltaico (Generatore di Energia Elettrica da fonte rinnovabile (PV)).

Il sistema elettrico della centrale è un sistema isolato da terra (cioè nessuna parte attiva è collegata a terra). La messa a terra ha funzione di sicurezza nei confronti delle persone sia per valori di tensione e correnti resisi pericolosi per mancanza di isolamento sia per valori di sovratensioni interne ed esterne (fulminazione atmosferica).

2.8.2 Generatore Fotovoltaico

Il sistema è isolato da terra, pertanto abbisogna di un controllo che segnala il guasto, il quale non determina una "corrente di guasto" apprezzabile, comunque è pur sempre gravoso per le persone in quanto trattasi di un impianto molto esteso (un eventuale corrente anomala si chiude attraverso la resistenza di isolamento). Al momento della installazione, a seconda della fornitura del modulo, si opererà di mettere a terra la cornice (se di classe I, quindi in presenza di morsetto di terra). Il dispositivo di controllo dell'isolamento è necessario perché esiste la probabilità che si verifichi un secondo guasto con corrente di cortocircuito tra i due punti sede del guasto.

2.8.3 Trasformatore

Trattandosi di un sistema IT (con trasformatore BT/MT) tutte le masse del sistema fotovoltaico saranno collegate a terra

2.8.4 Conduttore di protezione

Il conduttore di protezione in corda di rame isolato (giallo-verde) avrà una sezione minima di 6 mm².

2.8.5 Morsetti di terra

Saranno utilizzati morsetti bimetallici al fine di evitare la corrosione elettrolitica tra rame e alluminio.

2.8.6 Impianto di terra interno

Tutte le masse metalliche definite come tali dalla norma CEI 99-2 saranno collegate a terra. In particolare si collegheranno le masse delle apparecchiature 36 kV, (quali ad esempio, - quadri 36 kV) - la struttura dei trasformatori delle UP - gli organi di manovra delle apparecchiature - i telai dei sezionatori - i ripari di protezione dei circuiti AT - le masse delle apparecchiature BT.

I collegamenti tra le parti fisse e le parti mobili saranno realizzati con corda/treccia di rame flessibile (sezione non inferiore a 6 mmq).

L'impianto di terra interno sarà collegato con quello esterno tramite capicorda e bulloni ubicati in posizione facilmente individuabili.

3. Stazione del Produttore

3.1 Sezione AT

La Stazione Produttore sarà costituita da un edificio in muratura (struttura in ca) contenente: gli scomparti 36 kV (uno per ogni linea proveniente dagli UP) al cui interno è posizionato un interruttore in SF6 (motorizzato) di portata nominale da 630 A, dai terminali di arrivo della dorsale linea in cavo, TA a servizio delle protezioni (300/5A) e (50/5A), così pure lo scomparto per il TVC;

lo scomparto per i servizi ausiliari (SA);

lo scomparto per l'eventuale compensatore;

Lo scomparto (1250 A) per l'uscita della dorsale di connessione equipaggiato con i TA, terminali etc.

quadri BT per l'alimentazione dei servizi di stazione;

I rack delle protezioni di linea e di sbarre (1250 A), convertitori di misure etc.;

Protezioni Generali (50-51-50N-67N-81o-81u-27y-27D-59Vo);

Protezioni di interfaccia, gli UPS, batterie tamponi etc.

Nel piazzale prenderà posto il trasformatore da 160 kVA per l'alimentazione dei S.A., il posizionamento dell'eventuale compensatore induttivo.

Inoltre è previsto un fabbricato, quale locale per il ricovero attrezzature e apparecchiature varie di stazione.

Un container per alloggiare il gruppo elettrogeno.

Riassumendo la stazione comprenderà nell'edificio AT:

- N. 7 scomparti 36 kV con interruttori in SF6 da 630 A in edificio per le linee di connessione degli UP a 36 kV
- N. 1 scomparto 36 kV per la connessione del trafo da 160 kVA per i SA
- N. 1 scomparto 36 kV per TVC
- N. 1 scomparto per l'uscita di 2 terne di cavo - da 630 mmq in alluminio – per la connessione alla stazione RTN
- Sbarre di collegamento da 1250 A
- Quadri BT per -circuiti luce - circuiti di emergenza- dispositivo di interfaccia – dispositivo di protezione generale e dispositivi di generatori – gruppi di misura fiscali-

circuiti di protezione controllo e monitoraggio impianti, interfaccia con il gruppo elettrogeno (GE).

La rete di collegamento (Produttore RTN), dietro accordo con TERNA sarà esercita con neutro isolato e compensato con bobina di Petersen.

Ogni scomparto sarà composto da 3 sezioni, arrivo cavo su terminale, sbarre di collegamento, interruttore un SF6 (ogni sezione è segregata con appositi interblocchi meccanici).

L'accesso ad ogni sezione è consentito, da interblocchi, dopo la messa a terra dello scomparto.

Ogni arrivo linea in cavo è dotato di TA toroidale 300/5 A per le misure e le relative protezioni.

È previsto il dispositivo di interfacciamento per la trasmissione dati e per la trasmissione dei segnali alle protezioni di linea etc.

Le protezioni saranno in accordo alle norme CEI 0-16 in materia di impianti di produzione, le protezioni saranno: protezioni di massima corrente, istantanea e ritardata, massima corrente di guasto a terra, minima e massima tensione, massima tensione omopolare, minima e massima frequenza e direzionale di terra (50-51-50N-67N-81o-81u-27y-27Δ-59Vo). Tali indicazioni, saranno disponibili per l'esercizio dell'impianto al centro di telecomando e telecontrollo.

3.2 *Apparecchiature BT dell'edificio Quadri*

Entro l'edificio Quadri, è previsto un quadro elettrico power center, (conforme alle norme CEI 17.13/1) grado di protezione IP3x, a struttura metallica autoportante rigida indeformabile componibile mediante l'impiego di viti e bulloni, portelle incernierate munite di serrature con chiavi asportabili e collegamento di terra, setti o portelle divisorie di zone all'interno; sbarre omnibus di distribuzione orizzontali e verticali tetra polari dimensionate per la corrente nominale di 400 A e di cortocircuito non inferiore a 10 kA, supportate con appositi isolatori ad alta resistenza meccanica, cunicoli, sbarra di terra; interruttori automatici magnetotermici in custodia isolante, con sganciatori magnetotermici standard o con relè a microprocessore con funzione di sovraccarico e corto circuito regolabile, in esecuzione fissa, con potere di interruzione a 400V da 16 kA o superiore. Ingresso cavi dal basso.

3.3 *Quadro Distribuzione sez c.a.*

Composto almeno da: interruttore generale da 160 A;
sezionatore da 45 A per alimentazione gruppo elettrogeno;

interruttori quadripolari da 10 - 25 A per l'asservimento dei vari circuiti (alimentazione servizi ausiliari del trasformatore, illuminazione esterna, anticondensa, raddrizzatore, prese F.M., condizionatori);

interruttori bipolari da 10 - 25 A per l'asservimento dei vari circuiti (illuminazione interna, UPS e proprie utenze, illuminazione quadri, contatore per misure fiscali.

3.4 Quadro Distribuzione sez c.c.

Composto da: 1 interruttore generale da 40 A; interruttori automatici bipolari da 10 -25 A per asservire i circuiti ausiliari degli interruttori e sezionatore AT, allarmi, quadri AT e BT.

3.5 Batterie di accumulatori

Elementi con capacità di almeno 40 Ah e tempo di scarica di 20 h.

3.6 UPS

Per l'alimentazione delle utenze privilegiate con alla tensione di 230 volt, autonomia di 130 min (potenza 2 kVA).

3.7 Gruppo Elettrogeno (GE)

Caratteristiche principali pari a: potenza nominale di 50 kVA (motore primo diesel), tensione nominale 400 volt, serbatoio non inferiore a 120 litri per una autonomia di 30 ore a pieno carico. Completo di quadristica di comando.

3.8 Impianto di Terra del piazzale AT della stazione produttore

Sarà costituito da una rete magliata in conduttori di rame nudo da 50 mmq interrati alla profondità di 50-70 cm.

Ad opera ultimata sarà verificata – con misura strumentale - che la tensione di contatto sia inferiore al valore da calcolato secondo norma CEI e comunque con i valori di corrente di guasto e tempi di intervento che fornirà TERNA.

Tutte le strutture metalliche saranno connesse all'impianto di terra mediante conduttori di rame da 125 mmq; in particolare le apparecchiature avranno almeno 2 collegamenti al detto impianto. In corrispondenza di ogni locale di stazione sarà realizzato un anello perimetrale in Cu da 50 mmq e collegati alla struttura con Cu da 125 mmq.

Insieme ai cavi interrati del Parco Fotovoltaico sarà posato un conduttore in Cu da 50 mmq.

3.9 Servizi Generali

Gli impianti che costituiscono i Servizi Generali della stazione (luce e F.M, climatizzazione degli edifici, rilevazione incendi, telefonico, controllo accessi ed antintrusione, ecc.)

I Circuiti elettrici relativamente a, luce FM climatizzazione, antintrusione, telecontrollo, antincendio, telefonico saranno tutti conformi alle norme CEI di riferimento. Ognuno dei circuiti sarà posato entro tubi o canaline di PVC (sezione almeno doppia del fascio di cavi).

Tutti gli impianti tecnologici saranno alimentati sotto interruttori magnetotermici differenziali da 30 mA. Eventuale impianto di riscaldamento nei locali sarà realizzato con termoconvettori elettrici di 1500/2000 watt. Eventuale impianto di condizionamento sarà realizzato con split di opportuna potenza BTU.

Sono previsti impianti di ventilazione nei servizi igienici; nei locali ove sono presenti batterie ermetiche;

In particolare gli estrattori di aria saranno a comando automatico tale che assicuri 5/6 ricambi di aria.

3.10 Impianti illuminazione locali

Illuminazione nei locali dei S.A. e della sala quadri MT sarà almeno di 400 lux mentre altrove sarà di 200 lux. Nella sala comandi 500 lux.

Tutte le plafoniere alloggeranno lampade LED.

Le prese saranno, monofase del tipo UNEL 2P+T da 16 A, e trifasi del tipo UNEL 3P+T con interruttore di blocco.

3.11 Impianti illuminazione esterna

Sarà realizzata con un numero adeguato di pali del tipo stradale da 10/12 metri ed eventualmente con torri di altezza 16 metri e lampade di 13.000 lumen (LED a luce calda, 2000 K).

L'illuminamento medio per l'ispezione notturna sarà di almeno 10 lux (in automatico con crepuscolare) e di 30 lux con accensione manuale (per esempio di caso di manutenzione etc.); Il fattore di uniformità sarà non inferiore a 0,25.

L'illuminazione di sicurezza, (in caso di mancanza di alimentazione dell'impianto di illuminazione) sarà assicurata con lampade a basso consumo.

3.12 Impianto di rilevazione Incendio

L'impianto di rilevazione incendio sarà previsto nella sala quadri, nella sala S.A. attraverso rilevatori ottici di fumo installato a soffitto, rilevatori di temperatura termovelocimetrici conformi alle norme UNI di riferimento.

3.13 Impianto telefonico PABX

Si procederà all'attivazione della Centrale telefonica di un IP-PBX in configurazione stan alone

Il PABX sarà installato nell'armadio di "telecomunicazioni" e corredato di opportuno permutatore per le interconnessioni con la rete locale e la rete pubblica. Sarà corredato di alimentatore-caricabatteria da rete 230 Vca e batteria tampone (durata autonomia ≥ 6 ore).

Sarà assegnata in fonia un arco di numerazione tale da servire il numero di utenti che sarà indicato in fase di progettazione esecutiva.

3.14 Sistema di Sicurezza

Il Controllo degli Accessi prevede utilizzo di apposito hardware consistente in telecamere, videocitofoni posizionati nel cancello di ingresso principale e di porte di accesso nelle aree riservate.

Il Sistema di Intrusione sarà applicato nel perimetro della stazione, la tecnologia sarà definita in fase di progettazione esecutiva.

Il Sistema di Video Sorveglianza per il controllo delle aree perimetrali e delle aree sensibili consentirà la supervisione e la registrazione di tutte le immagini in rispetto delle norme vigenti al momento della realizzazione. Nelle zone prive di illuminazione saranno installati appositi illuminatori a raggi infrarossi.

Tutti i segnali video e dati di intrusione provenienti dal perimetro convergeranno in appositi armadi rack installati nell'edificio Sala Quadri-Servizi Ausiliari.

3.15 Servizi Ausiliari (SA)

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari del piazzale AT è prevista una alimentazione principale BT, una alimentazione di emergenza, tramite un gruppo elettrogeno adeguatamente dimensionato, in grado di alimentare tutte le utenze. Un sistema di commutazione automatica, posto sul quadro di distribuzione in c.a., provvederà ad inserire la fonte di alimentazione disponibile. In caso di mancanza di alimentazione 36 kV, sarà inserita l'alimentazione di emergenza BT.

Il gruppo elettrogeno avrà una autonomia non inferiore a 8 ore.

Le alimentazioni in corrente continua sono realizzate tramite complessi raddrizzatori/batterie con capacità di funzionamento non inferiore a 4 ore.

Le principali utenze interessate saranno: le apparecchiature di diagnostica, il sistema di protezione, comando controllo e automazione, le apparecchiature di manovra, monitoraggio.

Si prevede un complesso di raddrizzatore inverter per gli apparati della tele conduzione.

3.16 Alimentazioni privilegiate

Tra le utenze alimentate dal quadro B.T. ve ne saranno 2 prioritarie: UPS 110 Vcc ed UPS 400 Vca trifase, i cui allarmi e segnali di stato confluiranno nel sistema di supervisione di rete.

3.16.1 UPS 110 Vca

Sarà costituito da raddrizzatore e batterie poste in ambiente dedicato e separato, destinato all'alimentazione dei soli circuiti funzionali di tutti i quadri di cabina, con corrente 50A*24h e distribuzione ad anello per l'alimentazione dei comandi motorizzati dei sezionatori ed interruttori.

Il sistema di alimentazione sarà del tipo a due rami, in modo da poter contemporaneamente alimentare le utenze e mantenere carico il proprio pacco batterie. Sul quadro sarà prevista una sezione di distribuzione con gli interruttori necessari per l'alimentazione selettiva di tutte le utenze a 110Vcc in quadro.

3.16.2 UPS 400/230 Vca

Sarà costituito da inverter, con gruppo batterie posto in ambiente separato e dedicato per la sola illuminazione di emergenza e le unità di supervisione almeno per una corrente di 40A*24h. Il sistema di alimentazione sarà del tipo a due rami, in modo da poter contemporaneamente alimentare le utenze e mantenere carico il proprio pacco batterie. Sul quadro sarà prevista una sezione di distribuzione con gli interruttori necessari per l'alimentazione selettiva di tutte le utenze privilegiate a 230/400 Vca.

3.17 Cunicoli

I cunicoli per la posa dei cavi AT e BT saranno realizzati in calcestruzzo, delle dimensioni indicate nel disegno costruttivo ed essere provvisti di angolari in PRFV per l'alloggiamento delle coperture di seguito descritte. I cunicoli dovranno essere provvisti di adeguati drenaggi per lo smaltimento delle acque.

Le coperture dei cunicoli saranno in pannelli di PRFV carrabile con portata di 2000 daN per zone soggette a traffico non di veicoli e con portata di 5000 daN per zone soggette a traffico di veicoli.

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in c.a.v. dotati di coperture asportabili che saranno carrabili nelle parti soggette a traffico di mezzi. Le tubazioni per cavi AT o BT saranno in PVC/PEAD. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni

3.18 Tubazioni per cavi.

Il sistema di vie cavo per cavi BT ed AT sarà realizzato con tubi in PVC serie pesante e/o PEAD e da pozzetti in cls, di tipo prefabbricato oppure gettato in opera. In corrispondenza dei cambi di direzione, dovranno essere previsti pozzetti aventi dimensioni tali da garantire il corretto raggio di curvatura dei cavi. I pozzetti saranno di dimensioni adeguate alla profondità, al diametro ed al numero dei tubi che vi confluiscono; saranno posati con una lieve pendenza verso i pozzetti o i cunicoli per evitare accumuli di acqua.

3.19 Pozzetti

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

I pozzetti, realizzati in cav, avranno coperture in PRFV carrabili con resistenza di 5000 daN, aventi caratteristiche analoghe a quelle dei cunicoli.

I pozzetti saranno del tipo prefabbricato, saranno sigillati con malta di cemento le fessure tra i tubi e l'apertura dei fondelli.

Il sistema di drenaggio dei pozzetti sarà a perdere con l'applicazione nel magrone di sottofondo di apposito tubo in PVC diametro 10 cm saturato con ghiaia grossa.

3.20 Ingressi e recinzioni

L'ingresso all'impianto alla viabilità ordinaria si realizzerà con una strada di accesso opportunamente dedicata le cui caratteristiche saranno definite in fase di progettazione esecutiva in ottemperanza con le prescrizioni delle competenze della strada provinciale SP12.

È previsto un cancello carrabile largo m 6,00 a 2 ante ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

La recinzione perimetrale (conforme alla norma CEI 99-3.) avrà una altezza non inferiore a 1,80 metri. L'accesso pedonale avverrà direttamente dall'esterno della stazione, tramite cancello dedicato largo 2,50 m. La recinzione e l'ingresso, in ogni caso saranno realizzate in conformità alle autorizzazioni già ottenute.

3.21 Viabilità interna

Le strade, le stradelle interne di servizio ed i piazzali asfaltati, saranno realizzate su sottofondo di tipo stabilizzato con stesura superficiale di binder e tappetino di usura e saranno dotate di idoneo sistema di drenaggio superficiale. Sui piazzali con finitura a ghiaietto non sono previsti drenaggi superficiali.

Le dimensioni delle strade, raggi minimi di curvatura e le distanze dalle apparecchiature, rispetteranno le normative in materia.

La viabilità interna intorno alle parti in alta tensione sarà realizzata con strade di larghezza non inferiore ai 4 m, con raggi di curvatura non inferiori di 3 mt, (per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto e alla circolazione veicolare.

3.22 Sistemi antincendio

Il sistema antincendio previsto sarà in grado di allertare, in caso di pericolo, il personale eventualmente presente (l'impianto non è presidiato).

4. Rete AT di Connessione

Il collegamento, tra la stazione RTN e la stazione del produttore 36 kV, è previsto avvenga con una doppia terna di cavi a 36 kV interrato per la lunghezza di circa 4,8 Km fino alla nuova stazione AAT; questa lunghezza sarà modificata in funzione della nuova stazione satellite ancora non definita.

La terna di cavi che collegherà la stazione Produttore con la stazione RTN sarà costituita da cavi unipolari in alluminio avvolti ad elica 2x3x (1x 630 mm²) tramite le 2 terne di terminali estremi delle 2 stazioni in corrispondenze dei 2 scomparti di partenza e di arrivo.

Il cavo sarà posato entro scavo interrato alla profondità con le modalità suggerita da TERNA pari 1,60 mt.

La posa del cavidotto interrato, sarà effettuato in rispetto della normativa C.E.I. 11-17-2006 (fascicolo 8402,) e dal codice delle Comunicazioni Elettroniche (D-Lgs 259/2003).

Dove ritenuto necessario, in fase esecutiva, per esigenze tecniche i cavi di energia saranno inseriti in idonee tubazioni di adeguato spessore, riempite con miscela di materiale idoneo e al fine di velocizzare le operazioni di posa e di chiusura degli scavi in attraversamento, ove necessario, dette tubazioni saranno conglobate in manufatti in cls e poste ad una profondità adeguata, operazioni eseguite secondo la normativa vigente ed in osservanza alle prescrizioni tecniche dettate dagli Enti proprietari (Provincia, Demanio Trazzerale) delle opere attraversate.

La tipologia di posa standard definita da TERNA, prevede la posa in trincea, con disposizione dei cavi a trifoglio di cui sintetizziamo gli aspetti caratteristici a titolo di esempio:

Conduttore a corda rotonda compatta in alluminio

Isolante estruso in XLPE

Schermo semiconduttore interno ed esterno in miscela estrusa

Schermo con fili di rame a doppia spirale contrapposta

Guaina esterna in PE

Tensione nominale

U0 26/45 kV Nominal voltage

Tensione massima

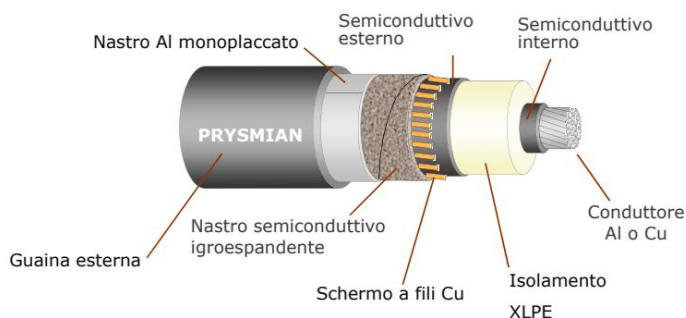
Temperatura massima di esercizio

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm): > 12 D

Sforzo massimo di tiro: 60 N/mm

Um 52 kV Maximun voltage Um

+105°C Maximun operating temperature



da brochure Prysmian

I cavi saranno posati ad una profondità standard di -1,6 m (quota piano di posa), su di un letto di sabbia o di cemento magro dallo spessore di cm. 10 c.a. I cavi saranno ricoperti sempre con il medesimo tipo di sabbia o cemento, con uno strato di cm. 40, eventualmente sopra sarà posata una lastra di protezione in cav e anche ulteriori lastre collocate sui lati dello scavo, allo scopo di creare una protezione meccanica supplementare.

Sono previsti lungo il percorso del cavo giunti, intervallati a circa 550 metri l'uno dall'altro, ed ubicati in apposite buche, delle dimensioni di 8x2x2,5 mt.

L'elettrodotto - la cui posa interrata è rappresentata dall'immagine orto foto sotto rappresentata allegato – sarà realizzato in rispetto di quanto indicato all'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775 *"...testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici."* (Ultimo aggiornamento all'atto pubblicato il 30/04/2022) in particolare rispettando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti.

Il tracciato è stato scelto - per quanto possibile – lungo corridoi già impegnati dalla viabilità, stradale comunale e regie trazzere esistenti, con posa dei cavi ai margini della stessa;

Si è limitata la lunghezza del tracciato sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico economica; non ci sono interferenze con zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico; le interferenze esistenti sono costituiti da linee elettriche che verranno attraversate in sottopasso), un elettrodotto in doppia terna AT (220kV), si terrà conto mantenendo le distanze di sicurezza e di rispetto imposte dalla normativa vigente; altre linee interferenti sono di classe BT e MT. Per alcune di esse verrà avanzata richiesta di spostamento e/o modifica per minimizzare

l'intralcio con elementi del parco fotovoltaico.

4.1 Ubicazione dell'intervento

Il tracciato dell'elettrodotto si sviluppa principalmente su regie trazzere, il cui percorso è visibile dagli allegati elaborati, su ortofoto satellitare, su CTR Sicilia (n. 606120-606170),

La lunghezza dell'elettrodotto da stazione Produttore fino alla stazione RTN (220 kV) è di circa 4,8 Km.

In atto RTN indicherà il sito ove realizzare una stazione satellite alla stazione madre prevista.

In detta stazione satellite, Terna realizzerà degli stalli 36 kV su cui si attesteranno i vari utenti produttori a 36 kV, tra cui il produttore di cui è parola.

Pertanto la effettiva distanza del cavo di connessione è subordinata alla individuazione del sito della stazione satellite RTN.

Comunque i cavi di connessione saranno posati in formazione a triangolo equilatero, avvolti ad elica, entro scavo alla profondità di 1,60 metri.

I cavi saranno protetti ove necessario da spallette in cls oppure potranno essere inseriti in tubazioni di adeguato spessore, il tutto secondo normativa vigente ed in osservanza alle prescrizioni tecniche dettate dagli Enti proprietari delle opere attraversate.

4.2 Indicazioni del percorso elettrodotto.

In figura è rappresentato lo stralcio da ortofoto in cui è rappresentato il tracciato di intervento.

La connessione elettrica a RTN a cui si richiede il collegamento avviene alla tensione in AT a 36 kV, valore nominale di esercizio corrispondente al valore indicato dal preventivo di connessione (STMG) del Gestore della Rete.

L'elettrodotto (in cavo interrato) sarà suddiviso in tratte contigue connesse tra di loro mediante giunzioni, al fine di collegare le pezzature durante la posa. La lunghezza geometrica di ogni pezzatura sarà compresa tra 450 e 600 mt.

I giunti del cavo saranno del tipo unipolare diritto e consisteranno essenzialmente in manicotti isolanti, schermatura metallica, connessione galvanica, dispositivo di controllo del campo elettrico, connessione per la messa a terra degli schermi etc.; il tutto protetto da un involucro esterno.

Essi saranno posizionati entro apposite buche come di seguito evidenziate.

La profondità delle buche sarà di circa 2,00 mt; le buche saranno riempite con sabbia adeguatamente compatta a bassa resistività termica e coperti con lastre di protezione (ad es.

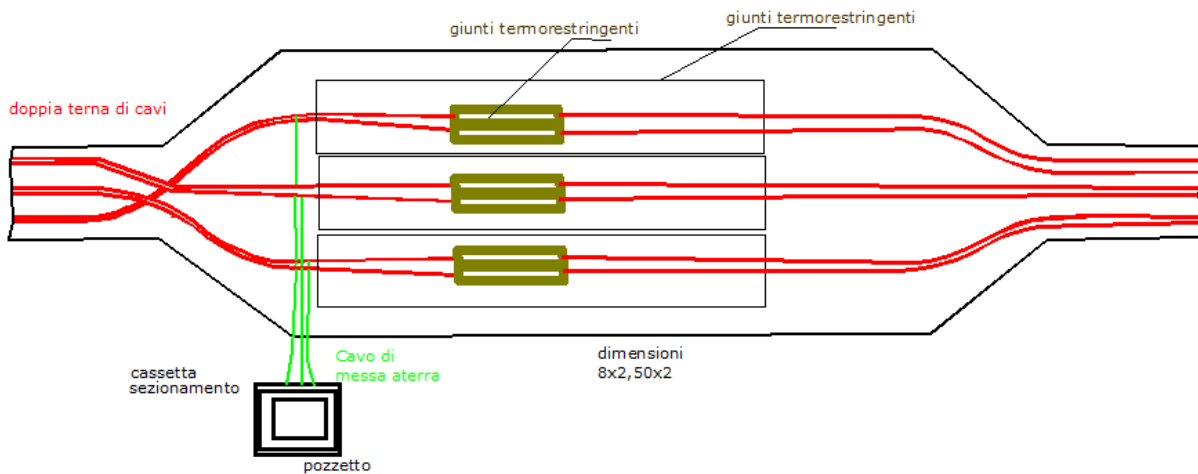
in calcestruzzo armato).

Sul fondo della buca giunti, sarà realizzata una platea di sottofondo in c.l.s., allo scopo di creare un piano stabile sul quale poggiare i giunti.

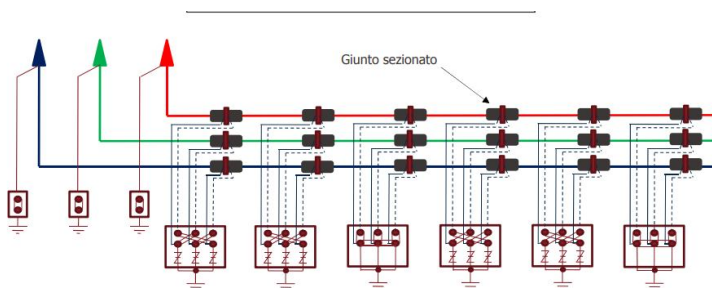
Inoltre, sarà realizzata una maglia di terra locale costituita da 4 picchetti e collegati a cassetta di sezionamento con treccia di rame. Accanto alla buca di giunzione sarà installato un pozzetto per l'alloggiamento della cassetta di sezionamento e messa a terra.

4.3 Messa a terra dei giunti

Nei giunti dei cavi con collegamenti alle guaine metalliche incrociate (sistema cross-bonding) si realizzerà l'impianto di terra costituito con 4 dispersori tipo "Copperweld" sistemati ai vertici della buca giunti, collegati tra loro mediante cavi con conduttore di rame da 95 mmq, nei giunti verrà realizzato il sezionamento delle guaine o degli schermi metallici collegando detti schemi alla cassetta di sezionamento mediante cavi concentrici in rame da 95 mm².



Schema buca giunti



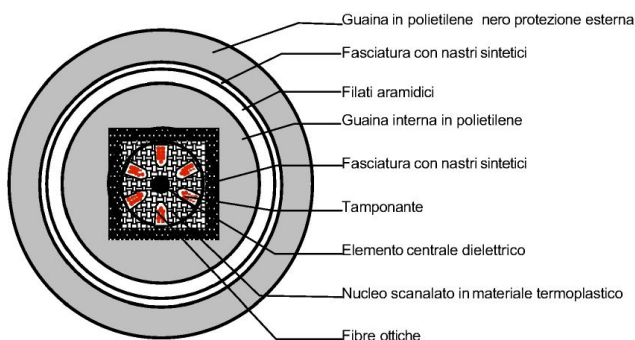
da una brochure di Prysmian Cavi

4.4 Cavo ottico

Per la trasmissione dati e per il sistema di protezione, comando e controllo si prevede la posa del cavo di F.O. (24 o 48 fibre) alloggiati nella apposita canalizzazione tritubo posata in trincea insieme ai cavi.

A titolo illustrativo si riporta la caratteristica di un cavo a 48 fibre:

CAVO TIPO C4000 - n°48 fibre ottiche	Matricola 35 90 53
---	---------------------------



La disposizione delle fibre nelle cave e il numero delle cave sono indicativi.
La sezione del cavo non è in scala.

Raggio minimo di curvatura 350 mm
Sforzo massimo di tiro: 300 daN
Diametro esterno 16 mm
(Indicazioni TERNA)

5. Rete 36 kV di collegamenti interni

Il generatore elementare di corrente elettrica, come già detto, è costituito dal complesso dei moduli (132 celle in un modulo) fotovoltaici dalla potenza di 670 Wp. Le stringhe fanno capo all'inverter, a sua volta dall'inverter usciranno i collegamenti in c.a. trifase 50 Hz fino al quadro BT dell'Unità di Potenza.

Dalle 'Unità di Potenza (UP) usciranno alla tensione di 36 kV le terna di cavi in alluminio della sezione di 70 mmq.



Tipico cavo (ARE4H1RX) a elica visibile 3x (1x70 mmq)

Le varie connessioni tra le UP e gli scomparti 36 kV di Stazione Produttore, costituisce la rete interna AT del parco Fotovoltaico rappresentata nell'allegato relativo.

I cavi di collegamenti tra le varie UP saranno posati in scavo interrato alla profondità di 1,6 mt. Il percorso si snoda all'interno del parco, ove si presenteranno ostacoli alla posa interrata dei cavi, questi saranno ubicati all'interno di tubazione in PVC del tipo pesante e dove si renderà necessario saranno protetti da spallette in cls.

6. Sicurezza nei Cantieri

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico Sicurezza Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione si provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il relativo fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

6.1 Distanze di Sicurezza

Nel merito del deposito oli minerali, le disposizioni di sicurezza saranno rispettate. In progetto non risultano presenti depositi di oli minerali al di sotto dei tracciati. Nel caso depositi di oli minerali verrà verificato, in fase di Progetto Esecutivo, attraverso l'ottimizzazione del potenziale di occupazione

Non ci saranno depositi di gasolio per autotrazione. Eventuali necessità verranno, sempre, verificati in fase di Progetto Esecutivo e comunque per capacità inferiori a 9 mc e 5mc nel caso di GPL

6.2 Viabilità di accesso

L'area di ubicazione del parco fotovoltaico e delle opere elettriche AT e BT è un appezzamento di terreno agricolo situato nel territorio del comune di Monreale. Essa confina con la SP 12 con la SS119 e con l'autostrada E90, è circondata da strade vicinali come indicato nelle allegate relative cartografie.

Ciò implica che non si renderà necessario realizzare nuove strade, né stradelle interpoderali di accesso oltre a quelle esistenti, per il raggiungimento del sito. Le strada sopra indicate sono

percorribili in qualsiasi periodo dell'anno, solo per alcuni tratti delle strade vicinali si dovranno fare opere di manutenzioni per il traffico nel periodo delle piogge.

7. Terre e Rocce da Scavo

7.1 Produzione dei materiali da scavo

gli scavi verranno eseguiti per la realizzazione delle platee di sostegno delle UP dei blocchetti di fondazione delle paline di illuminazione esterna, per il basamento del trasformatore dei S.A.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" che verrà realizzato in prossimità dei sottocampi, successivamente verrà riutilizzato per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito mediante caratterizzazione chimico- fisica.

Nel caso in cui, in virtù dei risultati della caratterizzazione, il materiale scavato dovesse risultare non idoneo al riutilizzo in sito, questo sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e sostituito con terreno di caratteristiche controllate.

A seguito di approfondimenti la percentuale di materiale che, previo accertamento dell'idoneità ambientale, verrà riutilizzato per il solo riempimento dello scavo è di circa 60%, nel caso delle fondazioni dei sostegni è di modestissima entità,; tutto il resto del terreno eccedente sarà riutilizzato in sito per il rimodellamento del terreno e la risistemazione del fondo, nel caso di esubero, sarà gestito come rifiuto (CER 170504) e conferiti ad idoneo impianto di trattamento/recupero o smaltimento.

8. Compatibilità Elettromagnetica

L'impianto del presente progetto sarà costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). Si rileva comunque che nella stazione, che sarà normalmente esercita in tele conduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. Negli impianti unificati Terna con isolamento in aria, sono stati eseguiti rilievi sperimentali per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni d'esercizio, (con particolare riguardo ai punti dove è possibile il transito del personale (viabilità interna). I valori massimi di campo magnetico si presentano in corrispondenza degli ingressi linea. Detti rilievi, data l'unificazione dei componenti e della disposizione geometrica, sono estendibili a tutte le stazioni elettriche di Terna con isolamento in aria e a maggior valore agli impianti di minori dimensioni come l'attuale impianto di stazione per fotovoltaica. In sintesi, i campi elettrici e magnetici

esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

8.1 Generalità sui Campi Elettrici e Magnetici

Si premette che:

Il Campo Elettrico prodotto da un conduttore in tensione, dipende dal valore della tensione.

Le cariche elettriche generate dal campo elettrico vengono deviate dagli ostacoli verso terra e combinate, non superano quindi ostacoli che si sovrappongono.

I cavi utilizzati dall'elettrodotto in questione per la conformazione geometrica dovuta al posizionamento a trifoglio per la schermatura dei singoli cavi che radializzano il campo elettrico all'interno del cavo, non irradiano, praticamente campo elettrico all'esterno. Lo stesso dicasi per le apparecchiature di stazione ove ogni componente è schermato dagli involucri metallici.

Il campo magnetico generato dalla corrente elettrica che fluisce lungo un conduttore, dipende dal valore della corrente elettrica. Il flusso del campo magnetico non si oppone agli ostacoli e quindi penetra (a parte alcuni materiali con specifiche geometrie e/o circuiti si possono opporre a tali azioni).

Pertanto le considerazioni del seguito, si rivolgono al campo magnetico al fine di mitigarne l'azione trovando le tecniche e le geometrie efficaci per il contenimento dello stesso campo (ad esempio la tecnica del cavo avvolto ad elica e in posizione geometrica del trifoglio).

Per quanto riguarda la compatibilità, verranno seguiti accorgimenti sulla remissibilità utilizzando PCS secondo normativa (IEC 61000- 62103- 61800): filtri RFI, filtri LC.

Come già detto, tutti i componenti sono segregati in involucri metallici che mitigano e/o bloccano le emissioni irradiate dai componenti.

Il campo fotovoltaico sarà realizzato, laddove esistono impianti di rete elettrica di competenza RTN ed "Enel e-distribuzione".

In tal caso saranno competenti RTN ed Enel ad assicurare che i loro impianti siano conformi alle direttive di legge sul valore dei campi elettromagnetici.

8.2 Definizioni

Nel merito Il DM 29/05/2008 introduce le seguenti definizioni:

- *Distanza di Prima Approssimazione (DPA)*: per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione dal suolo disti dalla proiezione della linea più della DPA si trovi all'esterno della fascia di rispetto. Per le cabine di trasformazione è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisca i requisiti di cui sopra;
- *Fascia di rispetto*: spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale **all'obiettivo di qualità**.

8.3 Limiti di campo elettrico e magnetico nei cavi

Per quanto sopra espresso, i livelli di campo elettrico non necessitano di alcuna valutazione in quanto gli schermi metallici dei cavi e gli involucri metallici di tutte le apparecchiature (scomparti - Trasformatori- quadri di bassa tensione) sono collegati francamente a terra e assumono pertanto il potenziale zero di riferimento.

L'utilizzo dei cavi ad elica visibile, come sopra descritto, fa sì che detta tipologia di linea è esclusa dalla valutazione, in base a quanto prescritto dal D.M.29/05/2008 al punto 3.2 ed a quanto indicato nella norma CEI 106-11 ai punti 7.1.1 e 7.1.2 e a quanto indicato nella normativa tecnica in vigore, DM 16.01.1991 e DM 21.3.1988 n.449 e s.m.d., ciò garantisce anche il conseguimento dell'obiettivo di qualità prescritto dal DPCM 08/07/2003.

8.4 Identificazione dell'elettrodotto AT

Le 2 terne di cavi a 36 kV, necessarie per la connessione alla stazione RTN, si svolgono, lungo il tracciato in posizione geometrica a trifoglio e avvolti ad elica.

Ogni fase del conduttore (sei conduttori per 2 terne) è costituita da una corda di alluminio con la sezione di 630 mm². Le principali caratteristiche elettriche, per ciascuna terna, sono le seguenti: Tensione nominale di esercizio 36 kV in corrente alternata, frequenza nominale 50 Hz; Portata di corrente nominale di una terna 620 A, pari a 38,6 MVA.

Si rileva comunque che l'elettrodotto è esercito in posizione interrata in strade vicinali percorse raramente da persone se non per transito pedonale e/o veicolare.

Come già detto, il campo elettrico è esiguo, pertanto nella valutazione non se ne terrà conto

8.5 Valutazione del campo elettrico e magnetico

[Le valutazioni di campo elettrico e magnetico sono state effettuate nel pieno rispetto del DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", nonché della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008. (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160).

I valori indicati sono i seguenti:

· **Limite di esposizione:** **100 μT** per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;

· **Valore di attenzione:** **10 μT** per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, da osservare negli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole ed in tutti quei luoghi dove si soggiorna per più di quattro ore al giorno;

· **Obiettivo di qualità:** **3 μT** per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, che deve essere rispettato nella progettazione dei nuovi elettrodotti in corrispondenza degli ambienti e delle aree definiti al punto precedente e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche esistenti.]

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti. Per le strutture situate all'interno della fascia di rispetto, si riportano gli esiti della valutazione puntuale tridimensionale effettuata dei valori di campo di induzione magnetica per verificare il rispetto dei limiti prescritti dalla normativa in vigore.

L'impianto, del punto di vista elettrico segue quanto detto sia per il campo fotovoltaico sia per le cabine elettriche (UP).

In questo caso non viene invocato l'obiettivo qualità dei 3 microtesla del campo magnetico, in quanto è un impianto non presidiato. Così pure, sono valide le stesse motivazioni su l'obiettivo dei 10 microtesla.

Per quanto detto, il campo elettrico generato è di valore esiguo per il fatto che tutti i componenti sono segregati entro involucri metallici che fanno da schermatura.

Come detto anche per le linee in cavo, per la loro configurazione, non producono campo elettrico all'esterno (avvolti a trifoglio e con guaine schermanti).

8.6 Aree Impegnate

In merito all'interessamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, *le Aree Impegnate*, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto. Il vincolo preordinato all'asservimento coattivo sarà apposto sulle "**aree potenzialmente impegnate**" (previste dalla L. 239/04), che equivalgono alle "**zone di rispetto**" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) sarà in funzione del progetto e del livello di tensione dell'elettrodotto; in particolare per l'elettrodotto in cavo interrato a 36 kV esso è pari a 3 metri.

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa, eventualmente con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'asservimento coattivo.

8.7 Fasce di rispetto

Le "*fasce di rispetto*" sono quelle definite ai sensi dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore da determinare in conformità alla metodologia di cui al DPCM 08/07/2003.

Tale DPCM definisce la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e s.m.i.

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione DPA, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto".

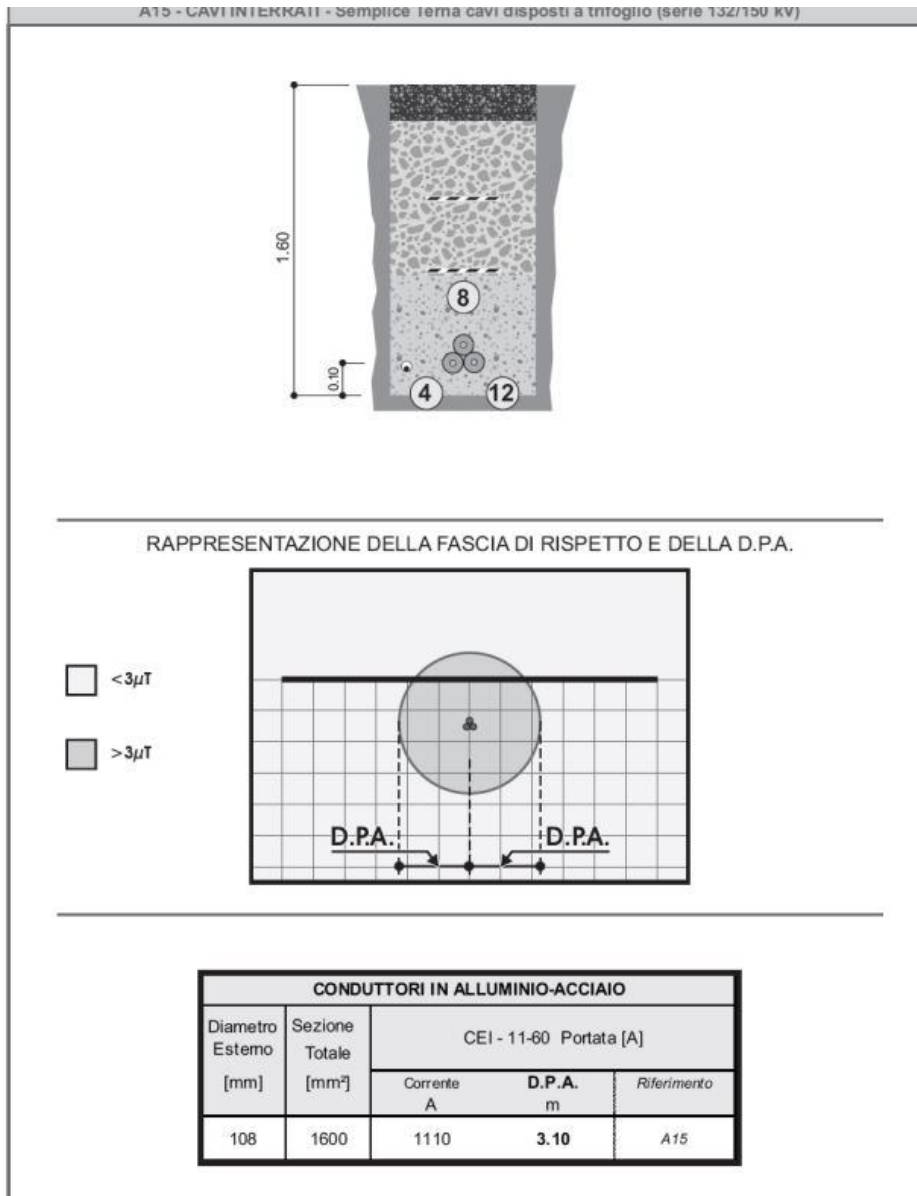
Ai sensi dell'art. 6 comma 1 del DPCM 8 luglio 2003, la corrente da utilizzare nel calcolo per la DPA è la portata in corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (periodo freddo). Per le linee aeree, la portata di corrente in servizio normale viene determinata ai sensi della norma CEI 11-60.

Dalla scheda di valutazione elaborato da *e-distribuzione SpA* la distanza di prima approssimazione (D.P.A.) - calcolata ai sensi dell'allegato DM 29/5/2008 - risulta che, per una

terna di cavi a 132/150 kV della sezione di 1600 mmq con una corrente di 1110 A (CEI 11-60) disposti a trifoglio alla profondità di 1,50 mt il valore del D.P.A. è pari a 3,10 metri.

Considerato, i numeri relativi al presente impianto, i succitati valori sono largamente cautelativi, oltretutto, nella fattispecie, si tratta di strada a traffico veicolare/pedonale limitato,

Viene, di seguito, raffigurata la Distanza di prima approssimazione (DPA in applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08), emessa da Enel SPA,



In conclusione, si è in totale assenza di fascio di rispetto trovandosi su strada pubblica e vicinale, in ambiente totalmente privo di presenza urbane fisse, anche in previsioni future.

9. Rumore

9.1 Rumore apparecchiature elettriche

Come è noto tutte le apparecchiature sono del tipo statico, quindi non producono rumore.

Il rumore dovuto alla climatizzazione e alla ventilazione forzata è di livello a bassa rumorosità dell'ordine dei 40 decibel inferiori quindi ai 80 dB.

L'impianto sarà realizzato lontano da insediamenti urbani e lontano da elementi ricettivi.

L'elettrodotto in cavo non costituisce fonte di rumore.

Nelle cabine (UP) e all'esterno saranno presenti esclusivamente macchinari statici che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ad eccezione degli eventuali ventilatori dei trasformatori che entrano in funzione soltanto nell'ora di massima insolazione e di massimo carico.

Le nuove opere saranno realizzate in ottemperanza alla legge 26.10.95 n. 447, al DPCM 1.3.91 ed in modo da contenere il "rumore" prodotto al di sotto dei limiti previsti dal DPCM 14.11.97.

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 6 dB (A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, oppure superiore.

Comunque si consideri che il rumore prodotto dalle apparecchiature è sempre modesto e che il sito è isolato, lontano da insediamenti urbani agricoli e industriali.

9.2 Rumore sorgenti esterne

Allo stato attuale, le principali sorgenti di inquinamento acustico presenti sono rappresentate dalle infrastrutture viarie presenti attorno all'area di progetto. Come da rappresentazione grafica satellitare l'impianto è interessato dalla strada provinciale SP22 a scarso traffico veicolare.

Non vi sono insediamenti urbani, industriali commerciali.

10. Rete di smaltimento acque meteoriche

Lo smaltimento delle acque meteoriche avverrà mediante una rete di drenaggio composta da tubi e pozzetti e convogliata a pozzi perdenti e/o corsi d'acqua superficiali.

Rete di smaltimento delle acque meteoriche.

Lo smaltimento delle acque meteoriche di strade e piazzali asfaltati, sarà assicurato da una rete di raccolta superficiale, costituita da pozzetti in cls prefabbricati muniti di caditoie o coperture in ghisa. Le tubazioni saranno in PVC serie pesante adeguatamente rinfiacate in cls.

Le reti di scarico delle acque piovane saranno realizzate in maniera da poter convogliare con regolarità e sicurezza, senza entrare in pressione, le portate in esse defluenti nelle peggiori condizioni in relazione alle caratteristiche pluviometriche del sito.

Nella stazione elettrica è prevista una rete di raccolta delle acque meteoriche che ricadono sulle superfici pavimentate in modo impermeabile, quali strade e piazzali asfaltati, e sulle coperture degli edifici. La rete sarà costituita da pozzetti di raccolta in calcestruzzo con caditoie in ghisa e da tubazioni in PVC. I piazzali in corrispondenza delle apparecchiature elettriche AT saranno realizzati con superfici drenanti ricoperte a pietrisco riducendo così le quantità d'acqua da smaltire. Le acque raccolte saranno quindi smaltite indirizzandole nei due bacini di sub dispersione collocati nelle aree interne finite a verdi poste a Nord e Sud della stazione elettrica.

10.1 Fognatura nera

Le acque nere provenienti dallo scarico dei servizi igienici situati all'interno dell'edificio comandi, saranno convogliate in una fossa Imhof per la chiarificazione dei reflui mentre le acque saponate transiteranno attraverso una vasca condensa grassi. Lo smaltimento delle acque chiarificate avverrà tramite un sistema di sub-irrigazione posto nell'area a verde interna al recinto di stazione. Il sistema di raccolta, comunque, sarà realizzato in ottemperanza a quanto previsto dalle leggi e regolamenti locali.

11. Opere di mitigazione e compensazione

Le azioni di mitigazione si rendono necessarie per ridurre ed eventualmente eliminare potenziali perturbazioni al sistema ambientale, precisando le metodologie operative. Tali azioni vengono recepite integralmente dal progetto e gli interventi di ottimizzazione e riequilibrio saranno armonizzati con esse. Sono, quindi previste idonee opere di mitigazione per evitare l'impatto visivo anche minimo, attraverso una fascia arborea perimetrale larga 5 metri, e siepi nella parte bassa, alla base della recinzione sarà lasciato un passaggio per la microfauna, in questo modo verrà assicurata un'integrazione ambientale. In corrispondenza degli impluvi sarà prevista una "rivegetazione" ripariale con piante autoctone per meglio consolidare i versanti, nella fascia fluviale sarà prevista una piantumazione con piante autoctone, in questo modo non sarà sottratto

suolo ma valorizzato, l'obiettivo è integrare la produzione di energia rinnovabile con la produzione agricola.

L'area totale delle 2 aree è pari a circa 84 *ha*, di cui 2 *ha* circa a vigneto, 7 *ha* a compensazione ambientale, solo 27 *ha* circa sarà coperta dalla superficie captante dei moduli, la restante parte sarà destinata a coltura foraggera.

Le installazioni potranno produrre un vantaggio produttivo, specialmente negli ambienti a clima mediterraneo e con ridotte disponibilità irrigue, consentendo di aumentare la produzione di foraggio, grazie al miglioramento dell'umidità del suolo, grazie all'ombra dei moduli e alla riduzione del fabbisogno idrico delle vegetazioni.

12. Verniciatura

Tutte le strutture metalliche saranno verniciate con una colorazione compatibile con l'ambiente e secondo il colore della scala RAL che verrà richiesto dagli Enti competenti, al fine di mitigare l'impatto visivo. Si ricorda in tal senso che, in caso di verniciatura dei sostegni tralicciati verrà mantenuto l'acciaio zincato che specularmente riflette il colore dell'ambiente circostante producendo un minore impatto.

13. Attività soggetta al controllo dei Vigili del fuoco

si è prestata particolare attenzione a verificare il rispetto delle distanze di sicurezza tra l'elettrodotto in progetto e le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco o a rischio di incidente rilevante di cui al D. Lgs. 334/99.

Dai sopralluoghi effettuati lungo il tracciato descritto nei capitoli precedenti e dalle infrastrutture di inizio e fine, emerge che non risultano situazioni ostative alla sicurezza di attività soggette al controllo del VV.FF, così come da loro indicato con la Lettera Circolare 06 marzo 2019 n. 3300. (Relativa alle distanze delle attività soggette ai controlli di prevenzioni incendi da elettrodotti aerei).

14. Cantierabilità

Le opere da intraprendere consistono nella predisposizione degli scavi a sezione obbligata, predisposizione delle sponde provvisorie di rinforzo degli scavi trattandosi di scavi dell'ordine di grandezza di 2 metri di profondità al fine di consentire il lavoro in sicurezza nei confronti dello smottamento del terreno che potrebbe interessare le maestranze che eventualmente si potrebbero trovare negli scavi.

Particolare importanza riveste il consolidamento dello scavo (pareti laterali) nella realizzazione della buca giunti.

Saranno utilizzate macchine operatrici battipalo per l'infissione dei piedritti delle strutture oltre agli inevitabili escavatori per la regolarizzazione del terreno.

14.1 Sicurezza nei Cantieri

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico Sicurezza Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione si provvederà a nominare un Coordinatore per la Progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

In particolare la sicurezza si focalizzerà sull'utilizzo delle macchine di sbancamento che possono provocare un investimento da parte della benna (vietata la presenza di persone in tutta la zona d'azione); eventuale limitazione del raggio di azione per evitare ribaltamento della macchina operatrice si effettuerà con barriere (ad esempio nastro bianco rosso).

La viabilità dei semoventi e degli automezzi sarà scelta in modo tale che non vi siano pendenze accentuate tale da procurare ribaltamento.

In cantiere non risultano presenti depositi di gasolio per autotrazione, nel caso se ne presenti la necessità verrà verificato in fase di Progetto Esecutivo, comunque per capacità inferiori ai limiti normativi

Come detto il vigilare di quanto detto sarà compito del coordinatore alla sicurezza.

15. Terre e Rocce da Scavo

15.1 Produzione dei materiali da scavo

La realizzazione dell'elettrodotto in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

- esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- stenditura e posa del cavo;
- rinterro dello scavo fino a piano campagna.

La prima e la terza fase comporta movimenti di terra, come descritto nel seguito.

La trincea di posa del cavo della larghezza di 60 cm e profonda 1,70 metri si estende quasi esclusivamente su regia trazzera.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche

Il materiale di riempimento potrà essere miscelato con sabbia vagliata al fine di mantenere la resistività termica del terreno.

L'esecuzione dei lavori di scavo non prevedono prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, (il materiale scavato sarà generalmente considerato idoneo al riutilizzo in sito).

L'area di cantiere è costituita essenzialmente dalla trincea di scavo per la posa dell'elettrodotto lungo tutto il percorso del 4.800 metri e oltre, per la larghezza della trincea di 0,6/0,7 metri e la profondità di 1,60/1,70 mt.

All'incirca ogni 500/600 metri è prevista la realizzazione di una buca della larghezza di circa 2,50 x 8,00 per consentire la esecuzione dei giunti.

16. Riferimenti normativi

16.1 Norme CEI

Vengono elencati, nel seguito, altri riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto che sono stati utilizzati OO per OO per la progettazione delle opere in argomento:

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
- Norma CEI EN 61936-1 (classificazione CEI 99-2) e EN 50522 (classificazione CEI 99-3) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Norma CEI 11-17+Var.V1 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo • Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio sui cavi elettrici
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;

- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V
- Norma CEI EN 60044-1+Var. A1/A2 Trasformatori di corrente
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi
- Norma CEI 41-1 Relè elettrici a tutto o niente e di misura. Norme generali.
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione
- Norma CEI 64-8+Var. V1/V2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- Norma CEI 79-2; AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione –
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV
- Norma CEI EN 60721-3-3+ Var. A2 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4+ Var. A1 Classificazioni delle condizioni ambientali
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3^a
- Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata
- Norma CEI EN 60099-5+Var.A1 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata
- Norma CEI EN 60694+Var.A1/A2 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame
- Norma CEI EN 60529+Var. A1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
- Norma CEI EN 60383-1+Var.A11 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1ª Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2ª - Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali

16.2 Le Leggi

In questo paragrafo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento:

Legge Quadro n. 36/01 Sulla protezione dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

- D.P.C.M. 08 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati dagli elettrodotti"
- D.M. 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988 n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne"
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991 n. 1260 "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne"
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne"
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n. 159 "Norme tecniche per le costruzioni"
- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici"
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";

- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- ARERA (Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente) con alcune delibere tra il 2017 e il 2018 (Deliberazione del 5 Maggio 2017 – No. 300/2017/R/EEL e Deliberazione del 26 Luglio 2018 – No. 402/2018/R/EEL).
- ARERA deliberazione 439/2021/R/eel e s.m.i

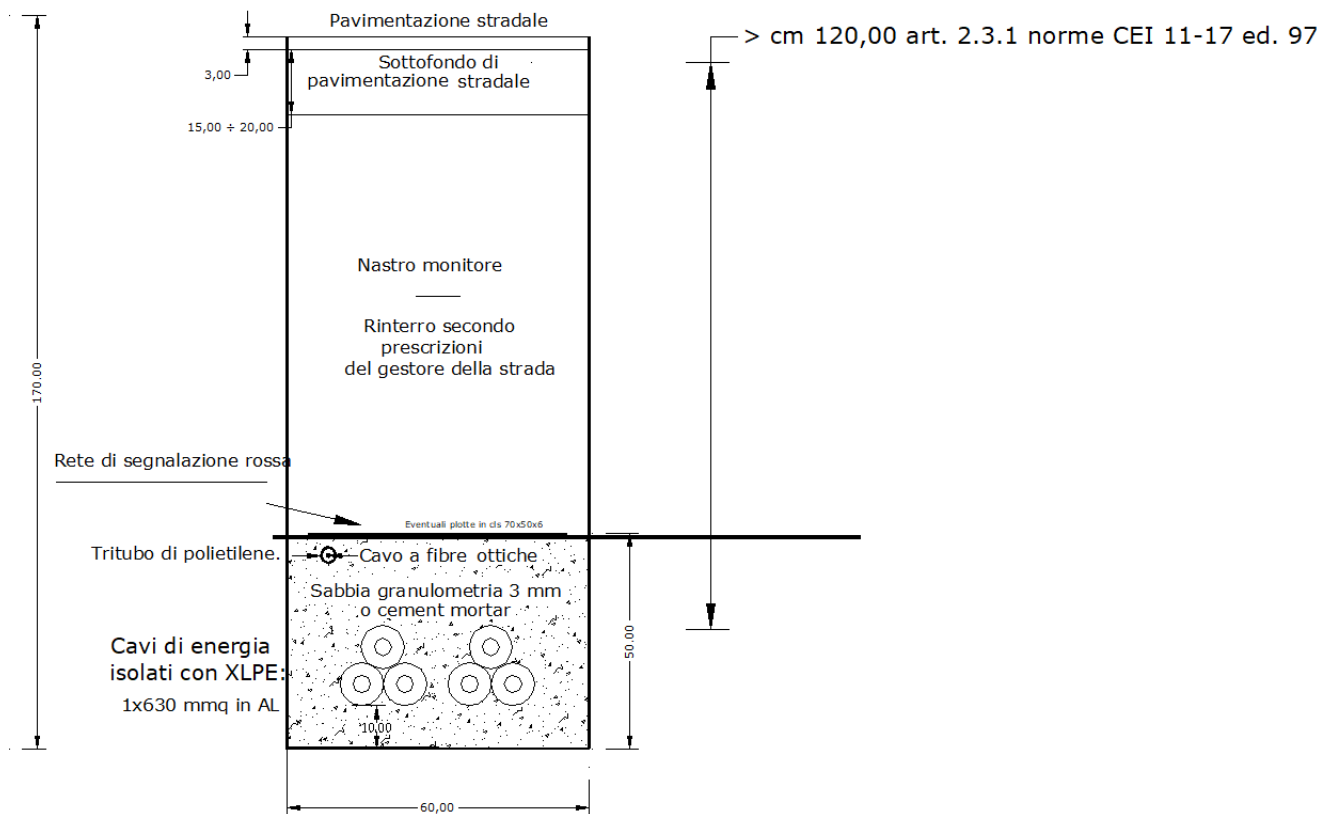
Palermo 28 marzo 2023

Ing. Giuseppe Lo Presti

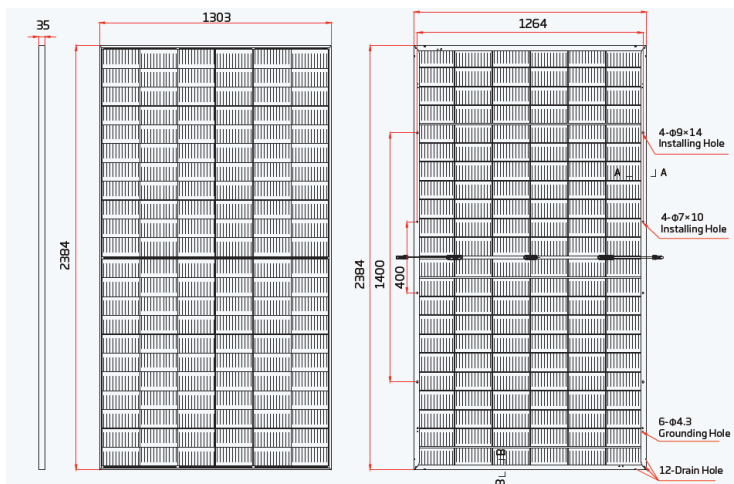


17. Appendice

17.1 Tipologia di scavo elettrodotto



17.2 Data sheet del modulo fotovoltaico



Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	670
Power Tolerance- P_{MAX} (W)	
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	38.5
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	17.43
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	46.3
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	18.55
Module Efficiency η_m (%)	21.6

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches)
Weight	38.7 kg (85.3 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

17.3 Data sheet del'inverter 215 kVA

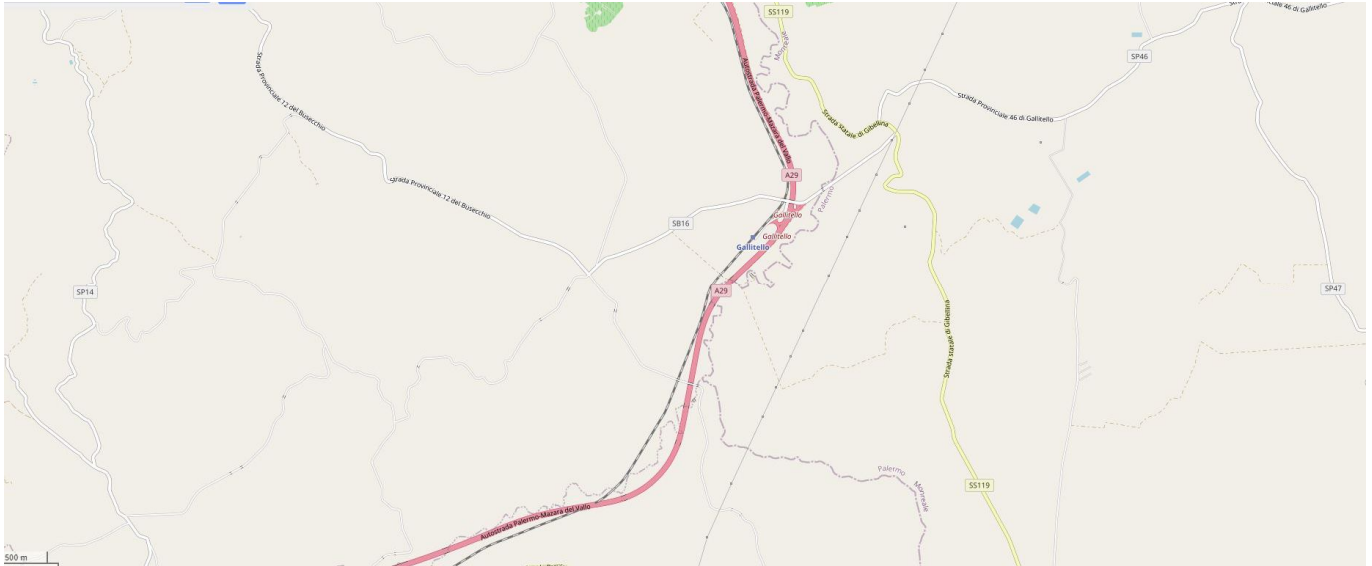
Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.6%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	3
Max. Current per MPPT	100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG _ 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (191.8 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

17.4 Data sheet dell'Unità di Potenza 3250 kVA

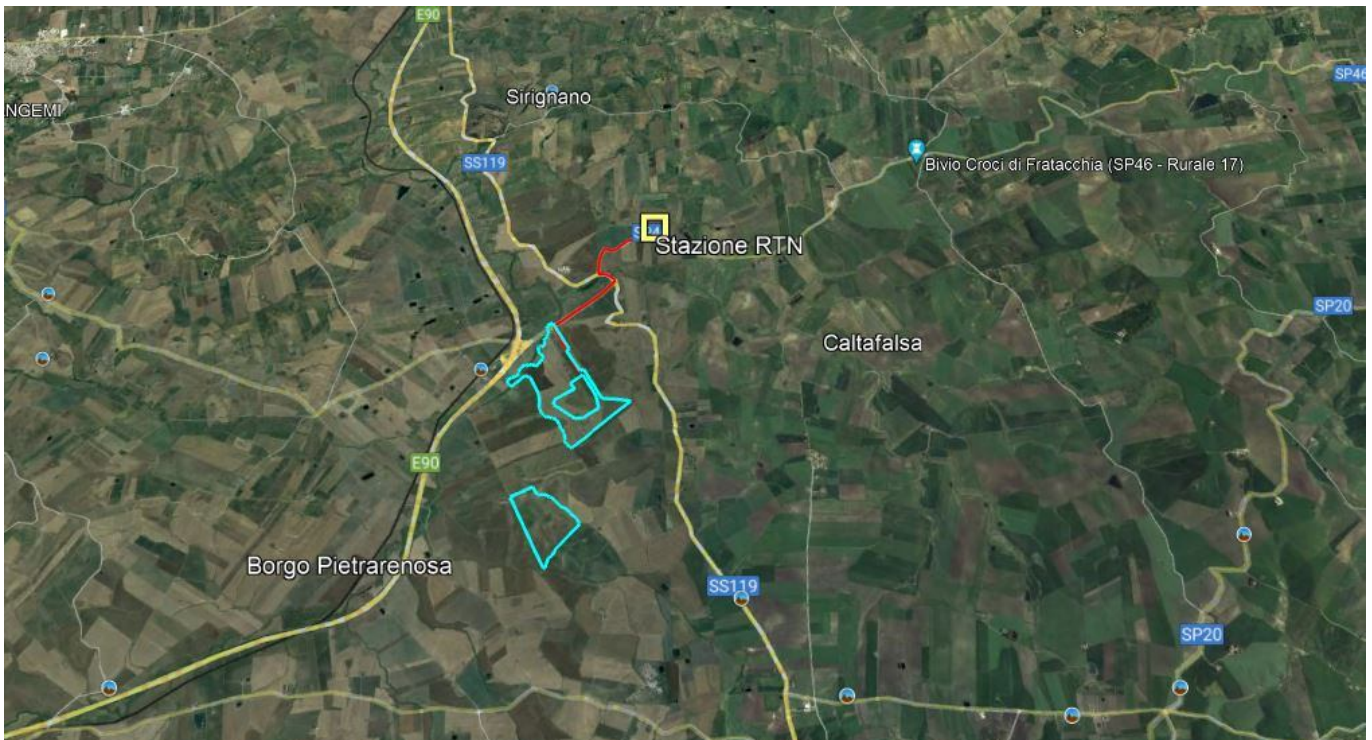


Input		
Available Inverters	SUN2000-200KTL-H2 / SUN2000-215KTL-H0	
AC Power	3,250 kVA @40°C / 2,960 kVA @50°C ¹	
Max. Inverters Quantity	16	
Rated Input Voltage	800 V	
Max. Input Current at Nominal Voltage	2,482.7 A	
LV Main Switches	ACB (2900 A / 800 V / 3P, 1 pcs), MCCB (250 A / 800 V / 3P, 16 pcs)	
Output		
Rated Output Voltage	10 kV, 11 kV, 15 kV, 20 kV, 22 kV, 23 kV, 30 kV, 33 kV, 35 kV ²	13.8 kV, 34.5 kV ²
Frequency	50 Hz	60 Hz
Transformer Type	Oil-immersed, Conservator Type	
Transformer Tappings	± 2 x 2.5%	
Transformer Oil Type	Mineral Oil (PCB Free)	
Transformer Vector Group	Dy11	
Transformer Min. Peak Efficiency Index	In accordance with EN 50588-1	
Transformer Load Losses	30.1 kW	
Transformer No-load Losses	2.51 kW	
Impedance (HV-LV1, LV2)	7% (0 ~ +10%) @3,250 kVA	
MV Switchgear Type	SF6 Gas Insulated, 3 Units	
MV Switchgear Configuration	1 Transformer Unit with Circuit Breaker 1 Cable Unit with Load Breaker Switch 1 Cable Direct Connection Unit	
Auxiliary Transformer	Dry Type Transformer, 5 kVA, Dyn11	
Output Voltage of Auxiliary Transformer	400 / 230 Vac	220 / 127 Vac
Protection		
Transformer Monitoring & Protection	Oil Level, Oil Temperature, Oil Pressure and Buchholz	
Protection Degree of MV & LV Room	IP 54	
Internal Arcing Fault MV Switchgear	IAC A 20 kA 1s	
MV Relay Protection	50/51, 50N/51N	
MV Surge Arrester for MV Circuit Breaker	Equipped	
LV Overvoltage Protection	Type I+II	
General		
Dimensions (W x H x D)	6,058 x 2,896 x 2,438 mm (20' HC Container)	
Weight	< 15 t (33,069 lb.)	
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C ³ (-13°F ~ 140°F)	
Relative Humidity	0% ~ 95%	
Max. Operating Altitude	2,000 m (6,562 ft.)	2,500 m (8,202 ft.)
Enclosure Color	RAL 9003	
Communication	Modbus-RTU, Preconfigured with Smartlogger3000B	
Applicable Standards	IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 61439-1	

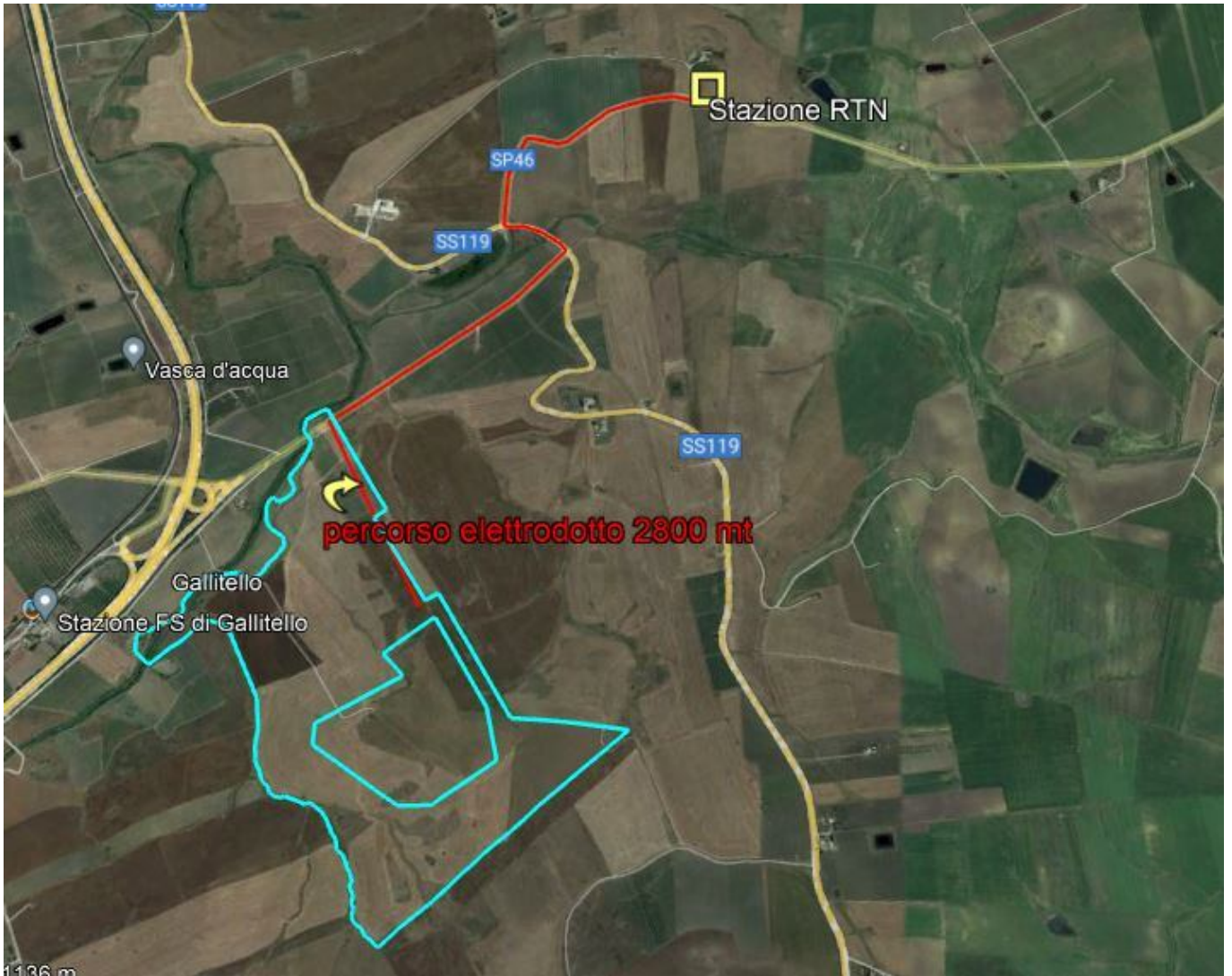
17.1 Posizionamento del sito



17.2 Rappresentazione satellitare del sito



17.3 *Rappresentazione Percorso cavidotto Coinnessione RTN*



17.4 Flow chart Rete Elettrica

Alto] [Wireframe 2D]

