R E G I O N E SICILIA

Libero Consorzio Comunale di Enna

COMUNE DI PIAZZA ARMERINA

01	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	22/12/23	FURNARI G.	LO PRESTI I.	DI MARI C.
00	EMISSIONE PER COMMENTI	07/12/23	FURNARI G.	LO PRESTI I.	DI MARI C.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

DS ITALIA 9 S.r.l.

Via del Plebiscito, 112, 00186 ROMA (RM)
Partiva I.V.A. 16380491007 – P.E.C.: dsitalia9@legalmail.it

Società di Progettazione:

Ingegneria & Innovazione

Via Jonica, 16 – Loc. Belvedere 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

Progetto:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "PIAZZA ARMERINA"

Elaborato:

RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Progettista/Resp. Tecnico:

Dott. Ing. Antonino Signorello
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Catania
n° 6105 sez. A

ANTONINO
SIGNORELLO
21.12.2023
10:51:13
GMT+01:00

Scala:	Nome DIS/FILE:	Allegato:	F.to:	Livello:
NA	C22006S05-PD-RT-01-01	1/1	A4	DEFINITIVO

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

INDICE

1. PREMESSA 4
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI 5
3. SCOPO 7
4. DATI DEL PROPONENTE 7
5. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO 8
6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 12
6.1. Descrizione generale del progetto 12
6.2. Layout impianto fotovoltaico 12
6.3. Caratteristiche tecniche dell'impianto 15
6.4. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI 15
6.4.1. Strutture di supporto dei Pannelli Solari 15
6.4.2. Strutture di fondazione cabina sottocampo 17
6.4.3. Strutture di fondazione cabine di centrale 17
6.4.4. Strade di accesso e viabilità di servizio 18
6.5. CAVIDOTTI 18
6.5.1. Rete interna MT con distribuzione a semplice anello 18
6.5.2. Portata dei Cavi in Regime Permanente 20
6.5.3. Dati tecnici del cavo utilizzato 20
6.5.4. Dimensionamento dei cavi rispetto alla sollecitazioni termiche di corto circuito 22
6.5.5. Collegamenti elettrici 24
6.6. Impianto di messa a terra 24
6.7. Sistema di monitoraggio 24
6.8. Profondità e sistema di posa cavi 25
7. SOLUZIONE DI CONNESSIONE ALLA RTN – (CODICE PREVENTIVO: 202200316) 26
8. GESTIONE DELL'IMPIANTO 26

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

9. CRONOPROGRAMMA 27

10. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE 29

11. COSTO DELL'OPERA E STIMA SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO 30

11.1. Quadro economico sui costi di realizzazione 30

11.2. Stima dei Costi di Dismissione Impianto a fine vita 31

11.2.1. Opere di ripristino ambientale 31

12. TERRE E ROCCE DA SCAVO 33

13. SICUREZZA NEI CANTIERI 34

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

1. PREMESSA

Per conto della società proponente, DS Italia 9 S.r.l., la società Antex Group S.r.l. ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato Impianto Agrivoltaico "Piazza Armerina" da realizzarsi nel territorio del Comune di Piazza Armerina, appartenente al Libero Consorzio Comunale di Enna. Il progetto prevede l'installazione di n. 80.108 moduli fotovoltaici da 690 Wp ciascuno, su strutture fisse, per una potenza complessiva pari a 55.274 kWp. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete elettrica nazionale tramite la posa di un cavidotto interrato su strade esistenti e la realizzazione di una nuova cabina utente per la consegna collegata in antenna a 36 kV con una nuova stazione di trasformazione a 150/36 kV della RTN da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Nicoletti – Valguarnera", che dovrà essere collegata, tramite due nuovi elettrodotti RTN a 150 kV, con una futura SE RTN 380/150 kV da inserire sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi -Ciminna" previsto nel Piano di Sviluppo Terna.

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl. Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali, legali e di finanza agevolata e pone a fondamento delle attività, quale elemento essenziale della propria esistenza come unità economica organizzata ed a garanzia di un futuro sviluppo, i principi della qualità, come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Tutti i componenti dell'impianto avranno caratteristiche conformi a quanto previsto dalla normativa emessa dagli organismi normatori internazionali, al fine di garantire la sicurezza, affidabilità ed efficienza.
Si precisa che i seguenti riferimenti possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- CEI 11-20 + V1 e V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 50110-1 CEI (11-48) Esercizio degli impianti elettrici;
- CEI EN 50160 CEI (8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica;
- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norma CEI 0-14 "Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativa alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- Norma CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne";
- Norma CEI 11-32 "Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria";
- Norma CEI 11-46 "Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione ed utilizzo – Criteri generali di posa";
- Norma CEI 11-47 "Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa";
- Norma CEI 11-61 "Guida all'inserimento ambientale delle linee aeree esterne e delle stazioni elettriche";
- Norma CEI 11-62 "Stazioni del cliente finale allacciate a reti di terza categoria";
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Norma CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto";
- Norma CEI EN 50086 2-4 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati"
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81 - "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

- D.P.R. 22 Ottobre 2001 n. 462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- Decreto Legislativo 1agosto 2003 n. 259 "Codice delle comunicazioni elettroniche";
- D.M. 12 Settembre 1959 "Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici (R.D. n. 1775 del 11/12/1933);
- Norme per l'esecuzione delle linee aeree esterne (R.D. n. 1969 del 25/11/1940) e successivi aggiornamenti (D.P.R. n. 1062 del 21/6/1968 e D.M. n. 449 del 21/3/1988);
- "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" (D.M. n. 449 del 21/03/1988);
- "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne" (D.M. 16/01/1991) e successivi aggiornamenti (D.M. 05/08/1998);
- "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)" (D.P.C.M del 8/07/2003).

Normativa di riferimento per Opere civili

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8) Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni".
- Linee guida edite dall'A.R.T.A. nell'ambito del Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche". Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

- D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8) "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni". Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5). Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- Circolare Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7, Circolare Consiglio Superiore Lavori Pubblici del 02/02/2009 contenente istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008;
- Consiglio Nazionale delle Ricerche "Norme tecniche n. 78 del 28 luglio 1980 sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane.
- Eurocodice 2 "Design of concrete structures".
- Eurocodice 3 "Design of steel structures" - EN 1993-1-1..
- Eurocodice 4 "Design of composite steel and concrete structures".
- Eurocodice 7 "Geotechnical design".
- Eurocodice 8 "Design of structures for earthquake resistance".

Sicurezza

- D.LGS n.81 del 9 Aprile 2008 "Testo unico sulla sicurezza" e ss.mm.ii.

3. SCOPO

Scopo della presente relazione tecnica è la descrizione delle opere necessarie per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato Impianto Fotovoltaico "Piazza Armerina" che DS Italia 9 S.r.l. intende realizzare nei territori del Comune di Piazza Armerina (EN).

La potenza in immissione richiesta per l'impianto in esame è pari a 44.220 kW.

La potenza nominale DC dell'impianto è pari a 55.274,52 kW.

La potenza nominale AC degli inverters dell'impianto è pari a 49.500 kVA.

La potenza in prelievo richiesta per i S.A. dell'impianto è pari a 200 kW.

4. DATI DEL PROPONENTE

Il proponente del progetto è **Ds Italia 9 Srl.**, Via Del Plebiscito 112, 00186, Roma, (RM).

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

5. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO

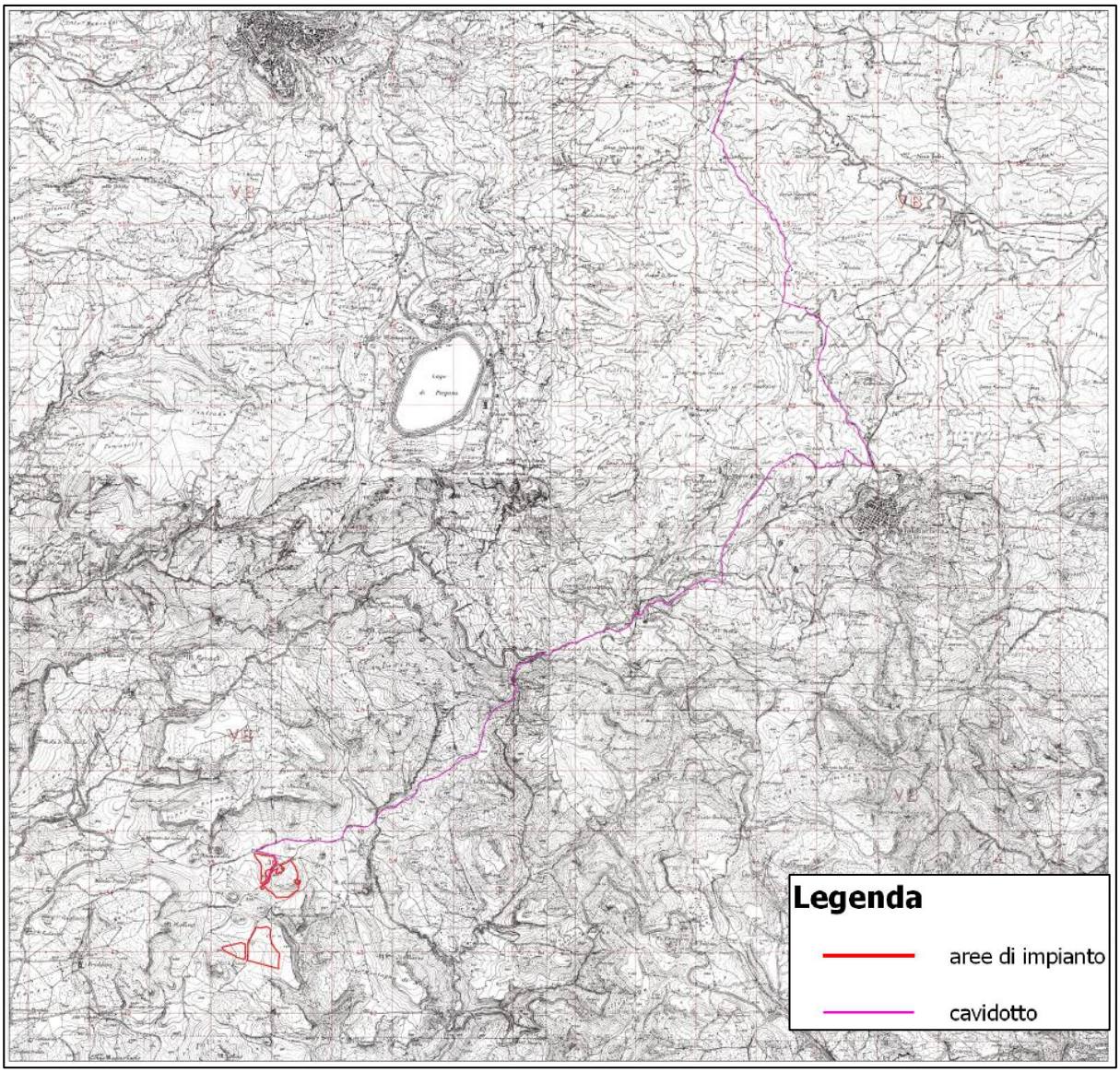


Figure 1 : Inquadramento generale del progetto su Corografia scala 1:25.000

L'area sulla quale è in progetto l'impianto fotovoltaico ricade nel Foglio 268 II NO Friddani.

Le quote relative all'impianto vanno dai 584 ai 514 m.s.l.m. e si trova a NO di Piazza Armerina e NE di Barranfranca in prossimità della strada Consortile Geracello Ramursura Sant'Antonio.

L'area di intervento è individuata sulla cartografia tecnica della Regione Sicilia in scala 1:10000, più precisamente all'interno delle CTR n° 621160 e 631120 all'interno del territorio di territorio comunale di Piazza Armerina, mentre la connessione sarà ubicata nel comune di Enna.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia da fonte rinnovabile su strutture fisse che permettono il passaggio di bestiame sottostante.

L'impianto si trova nell'area occidentale del Comune di Piazza Armerina, trovandosi a circa 40 km dal mare Mediterraneo, destinata a uso agricolo, da cui vi si accede dalla Strada Consortile Geracello Ramursura Sant'Antonio a nord dell'area di impianto. Successivamente attraverso delle strade interpoderali si ha l'accesso ai lotti a sud dell'impianto agri voltaico.

Il terreno in esame ha un'estensione di circa 62 ettari.

L'area individuata e studiata presenta una lunghezza di circa 1.20 km in direzione E-O e di circa 1.8 km in direzione N-S.

Urbanisticamente dal punto di vista insediativo l'area è caratterizzata dalla presenza di edificato rurale sparso, secondo i dati forniti dal comune di Roma del P.R.G. vigente ai sensi del D.R.U.- D.D.G. 380/2010 e Determina Dirigenziale 40668/2009 febbraio 2011 ultima versione, in cui si evince che la zonizzazione dell'area di interesse del territorio viene identificato in Zona Agricola, di cui nell'area Nord si ha una porzione che ricade in Area di criticità geologica.

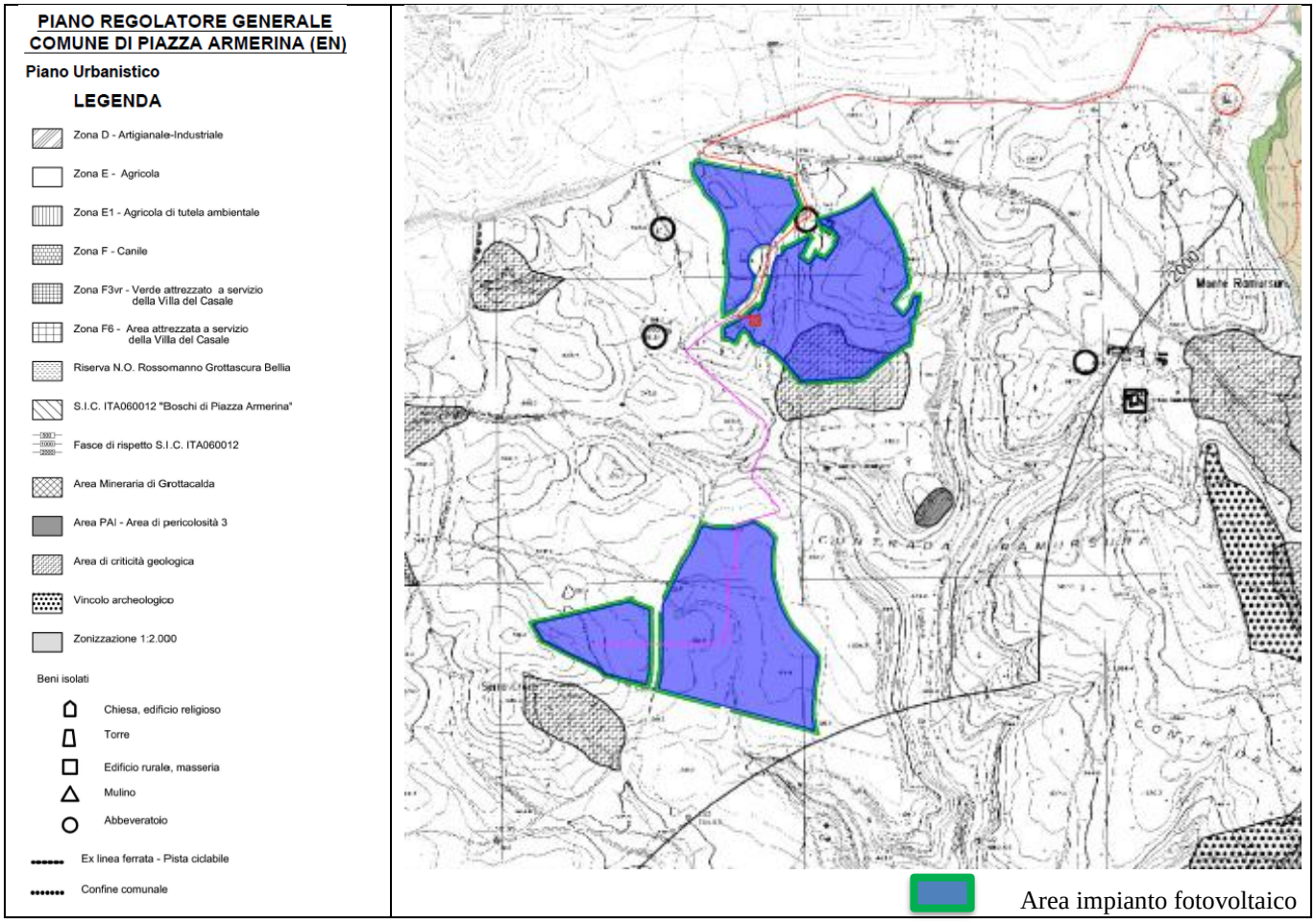


Figure 2: P.R.G vigente ai sensi del D.R.U.- D.D.G. 380/2010 e Determina Dirigenziale 40668/2009

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

La suddivisione del territorio comunale é stata effettuata tenendo in considerazione il D.M. 1444 del 02/04/1968 e la normativa regionale vigente, con una ulteriore articolazione in sottozone in considerazione del fatto che al di là delle funzioni prevalenti di zona, esistono elementi edilizi ed aspetti urbanistici diversificati che hanno determinato il tessuto urbano in modo diverso rispetto alla suddivisione operata a livello legislativo.

Il P.R.G. conferma per esse la destinazione agricola**.**

Nella zona E sono ammesse tutte le destinazioni d'uso che non implicano cubatura superiore a 0,03 mc/mq, le attività relative all"agricoltura e le attività connesse con l'uso del suolo agricolo, al pascolo, al rimboschimento, alla coltivazione in serre, alla coltivazione di boschi e alle aree improduttive, alla zootecnia con annesse strutture.

È ammessa la realizzazione di strade poderali e interpoderali, piazzali, anche se non espressamente indicate nelle cartografie del PRG, previa autorizzazione comunale.

Gli interventi di nuova edificazione nella zona E si attuano con interventi diretti.

Indipendentemente dal fatto che gli interventi edilizi interessino aree sottoposte a vincoli di tutela e salvaguardia del territorio e del paesaggio, tutti gli interventi (edilizi, produttivi, colturali, delle infrastrutture e della viabilità) rivolti a modificare lo stato dei luoghi devono essere analizzati anche sotto il profilo della tutela del paesaggio al fine di non compromettere gli elementi storici, culturali e costitutivi del territorio stesso.

I caratteri tradizionali degli insediamenti rurali, poiché concorrono alla conformazione del territorio così come storicamente definito, devono essere sempre salvaguardati attraverso la verifica della compatibilità formale dei progetti sia delle nuove costruzioni, sia dei progetti di ricostruzione, ampliamenti o ristrutturazioni edilizie.

Il Dirigente Comunale dell'area di competenza dell'urbanistica e della tutela del territorio può imporre il mantenimento e il rispetto di elementi caratteristici e significativi della natura dei luoghi, (vegetazione lungo i bordi, percorsi, alberature, vegetazione spontanea, ecc.) nel caso in cui la permanenza dei suddetti elementi costituisca valore paesaggistico-ambientale.

Geomorfologicamente il sito si presenta collinare con pendenze medie intorno al 10-15% e si presenta abbastanza stabile, senza forme di dissesto ma con vari solchi dovuti agli impluvi presenti e aree non perfettamente pianeggianti ma abbastanza frastagliate. Le uniche forme di erosione sono dovute alle piogge che nell'impatto con le particelle di terreno.

Dal punto di vista **idrogeologico**, i litotipi presenti sono perlopiù impermeabili, vi è comunque la possibilità di avere una falda profonda ma non si hanno informazioni precise sulla profondità. Va comunque detto che, visto il progetto da realizzare, non sussistono problemi di inquinamento della falda stessa.

Idraulicamente dagli impluvi presenti scorre acqua solo nelle stagioni piovose o durante eventi meteorici sporadici con intensità di pioggia rilevante.

Queste acque saranno indirizzate verso gli impluvi maggiori presenti nei dintorni, i quali confluiranno verso il fiume Platani.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Dagli impluvi presenti sono stati eseguiti elaborazioni idrauliche con il software Hec-ras i quali risultati saranno evidenziati nella relazione idrologica e idraulica.

Geologicamente l'area dell'impianto si trova su un'area collinare, costituita da terreni per lo più argillose sabbiose, della formazione Argille marnose di Geracello.

Sismicamente ci troviamo in un'area sismica con accelerazioni da 0.075g a 0.100g ed in suoli che dovrebbero essere presumibilmente di categoria C.

Per ottemperare alle NTC 2018 i dati riportati e descritti in questa relazione sono da verificare ed implementare con indagini sismiche come le masw.

Il numero di suddette indagini sarà definito in fase di esecuzione, in modo da avere un quadro sicuro e completo.

In base alla localizzazione dell'impianto in fase preliminare per una verifica semplificata si hanno i seguenti valori per i parametri necessari alla costruzione degli spettri di risposta orizzontale e verticale considerato una classe d'uso IV:

Classe dell'edificio: IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche i
Vita Nominale Struttura 50
Periodo di Riferimento per l'azione sismica 100

Parametri di pericolosità Sismica

Stato Limite	T_r [anni]	a_g/g [-]	F_o [-]	T^*_c [s]
Operatività	60	0.038	2.504	0.284
Danno	101	0.047	2.484	0.335
Salvaguardia Vita	949	0.113	2.644	0.536
Prevenzione Collasso	1950	0.157	2.618	0.572

Termini e Condizioni di utilizzo di EdiLus-MS

Figure 3: parametri pericolosità sismica dell'area classe d'uso IV

Catastalmente L'area in cui si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico è ubicata nei terreni catastalmente censiti nel NCT nel Comune di Piazza Armerina (EN) alle seguenti particelle:

- Foglio di mappa Comune di Piazza Armerina (EN) n. 41 p.lle 6, 12, 14, 17, 41, 45, 48;
- Foglio di mappa Comune di Piazza Armerina (EN) n. 42 p.lla 42;
- Foglio di mappa Comune di Piazza Armerina (EN) n. 44 p.lle 8, 14.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

6.1. Descrizione generale del progetto

Il progetto prevede di installare 80.108 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino, modello "TSM-NEG21C.20 – VERTEX N" della Trinasolar, da 690 Wp ciascuno, per una potenza di picco complessiva di 55.274,52 kWp. Ogni stringa è costituita da 28 moduli connessi in serie, montati su strutture fisse a vela doppia (2x14) con tilt pari a 21° Sud e pitch pari a 7,5 m, per un totale di 2861 strutture. L'inverter scelto per il progetto in esame è il "SUN2000-330KTL-H1" della Huawei Technologies, con potenza nominale pari a 300 kW. Il numero di inverter considerato è pari a 165, per una potenza nominale dell'impianto di 49500 kW. L'impianto è distribuito su quattro distinte aree geografiche denominati lotti di impianto.

Le cabine di sottocampo (transformer station) dei lotti 1 e 2 saranno collegate alla cabina di centrale mediante una rete elettrica MT @ 33 kV ad anello semplice.

Le cabine di sottocampo (transformer station) dei lotti 3 e 4 saranno collegate alla cabina di centrale mediante un'altra rete elettrica MT @ 33 kV ad anello semplice.

La cabina di centrale ha la funzione di raccogliere tutta l'energia prodotta dal generatore fotovoltaico ed elevare il livello di tensione da MT @ 33 kV ad AT @ 36 kV che è il livello di tensione autorizzato per la connessione alla RTN. Il collegamento tra la cabina di centrale ed il punto di connessione di Terna avverrà per mezzo di un cavidotto interrato in doppia terna di conduttori unipolari in rame aventi sezione pari a 630 mm2 alla tensione di 36 kV.

6.2. Layout impianto fotovoltaico

Il layout si estende per circa 62 ha, le quote relative all'impianto vanno dai 584 ai 514 m.s.l.m. e si trova a NO di Piazza Armerina e NE di Barranfranca in prossimità della strada Consortile Geracello Ramursura Sant'Antonio.

Le dimensioni delle strutture fisse a vela doppia (2x14) con tilt pari a 21° Sud e pitch pari a 7,5 m.

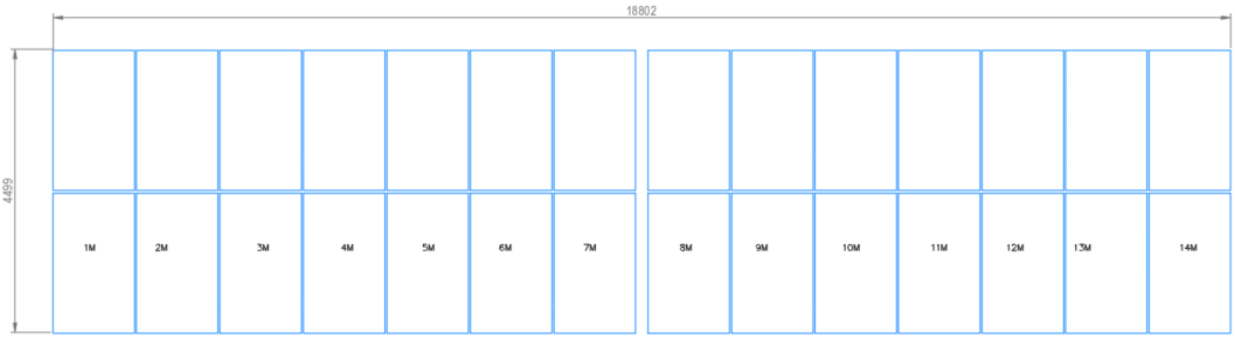


Figure 4: Stringa strutture fisse

Le infrastrutture interne sono costituite da assi viari che seguono gli assi centrali dei lotti in cui sono installate in totale otto cabine sottocampo.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

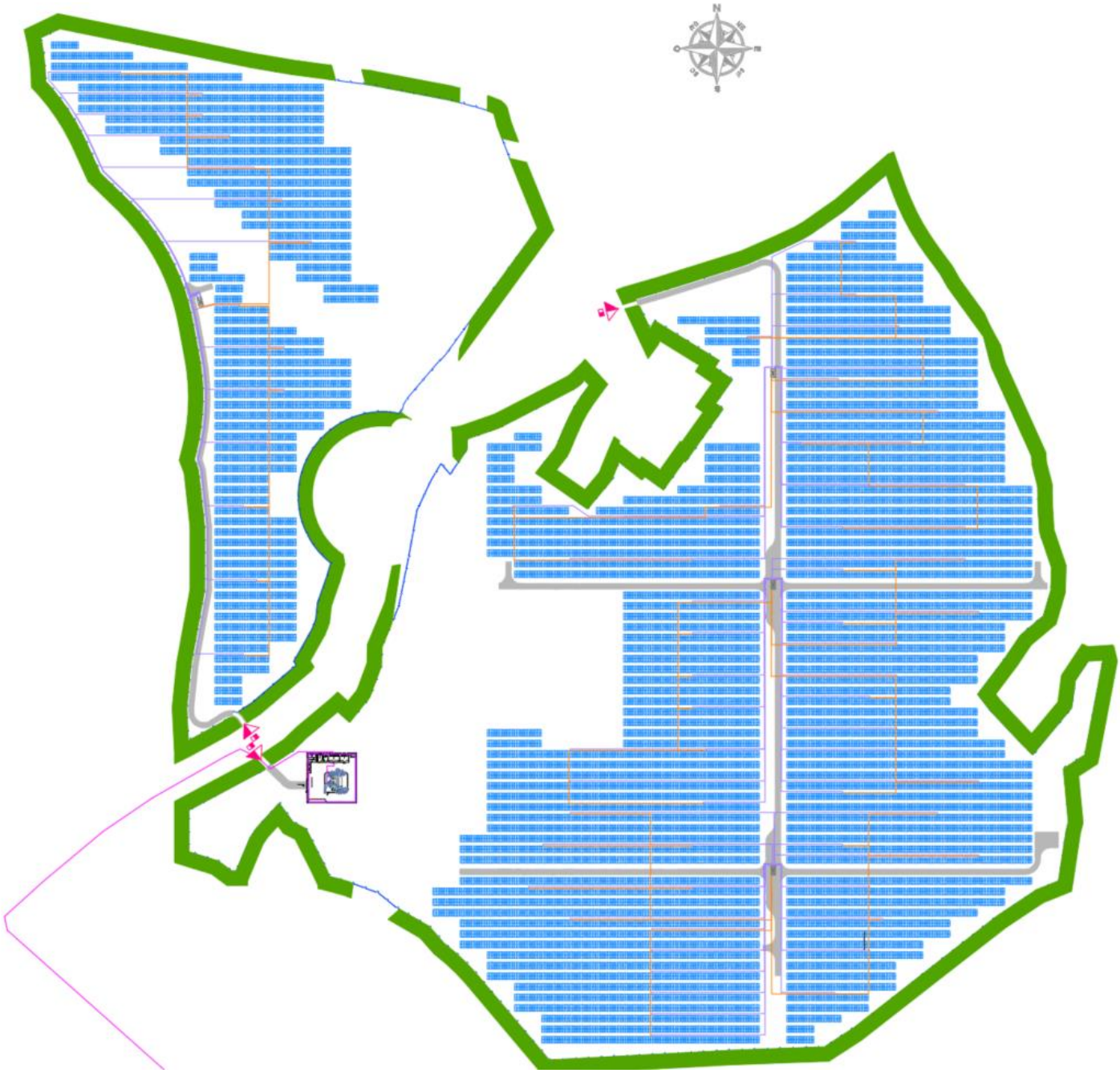


Figure 5: Layout impianto fotovoltaico lotto 1 e 2

Le cabine di sottocampo (transformer station) dei lotti 1 e 2 saranno collegate alla cabina di centrale mediante una rete elettrica MT @ 33 kV ad anello semplice.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

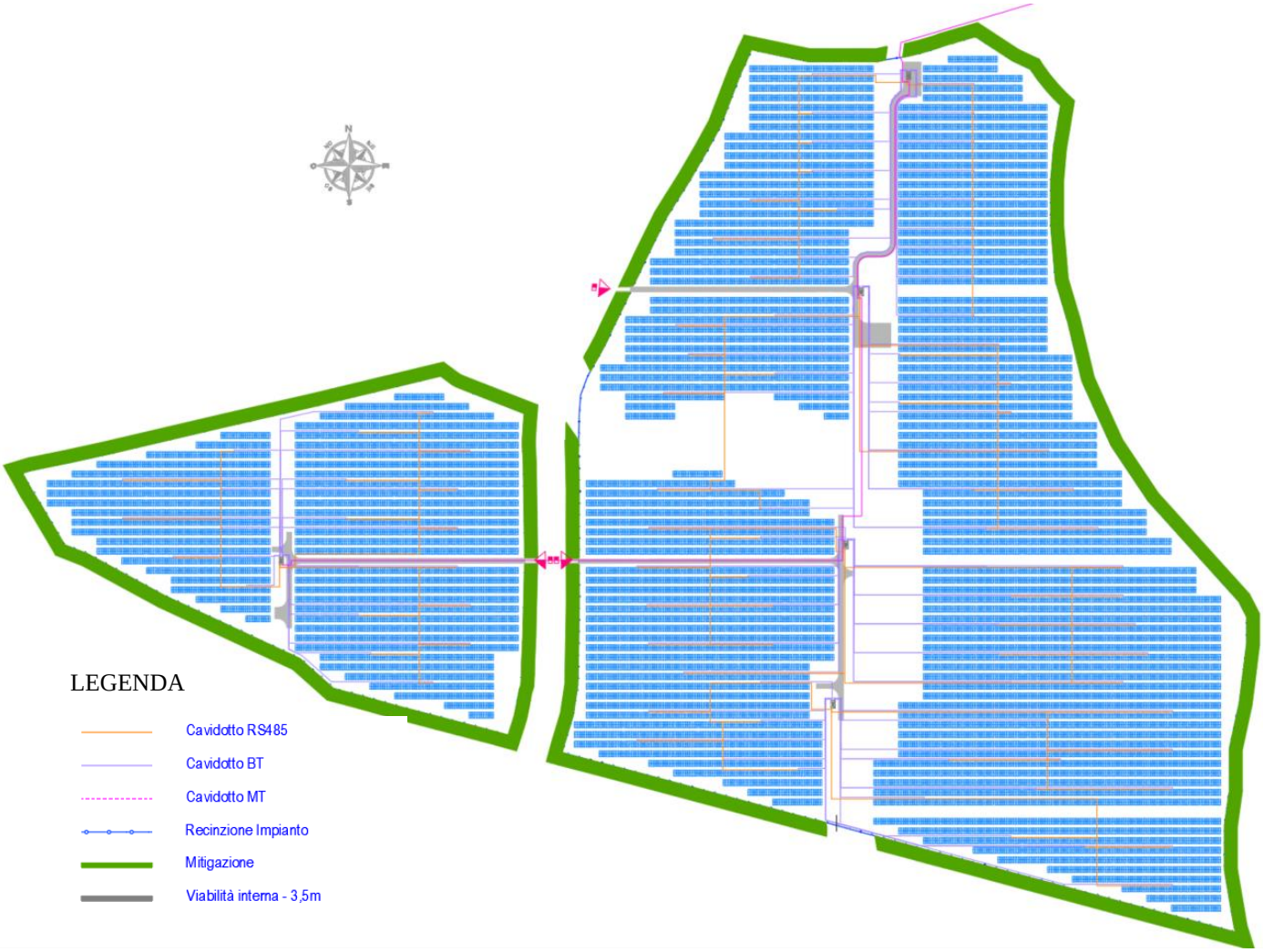


Figure 6: Layout impianto fotovoltaico lotto 3 e 4

Le cabine di sottocampo (transformer station) dei lotti 3 e 4 saranno collegate alla cabina di centrale mediante un'altra rete elettrica MT @ 33 kV ad anello semplice.

La cabina di centrale ha la funzione di raccogliere tutta l'energia prodotta dal generatore fotovoltaico ed elevare il livello di tensione da MT @ 33 kV ad AT @ 36 kV che è il livello di tensione autorizzato per la connessione alla RTN. Il collegamento tra la cabina di centrale ed il punto di connessione di Terna avverrà per mezzo di un cavidotto interrato in doppia terna di conduttori unipolari in rame aventi sezione pari a 630 mm2 alla tensione di 36 kV.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

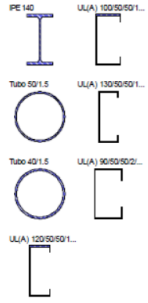
6.3. Caratteristiche tecniche dell'impianto

Il generatore fotovoltaico è progettato con moduli modello "TSM-NEG21C.20 – VERTEX N" della Trinasolar, da 690 Wp_p ed un'efficienza 22,2 %, misurate in condizioni standard (STC: Standard Test Condition), le quali prevedono un irraggiamento pari a 1000 W/m² con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

6.4. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI

6.4.1. Strutture di supporto dei Pannelli Solari

La struttura è fatta di profili in acciaio realizzati a freddo, avendo spessori di 1,8mm e 1,5mm, nella tabella seguente si mostrano i dettagli dei profili utilizzati con le loro caratteristiche.



■ 1.13 SEZIONI TRASVERSALI

Sezione nr.	Mater. nr.	I_T [cm⁴] / A [cm²]	I_y [cm⁴] / A_y [cm²]	I_z [cm⁴] / A_z [cm²]	Assi principali α [°]	Rotazione α' [°]	Dimensioni totali [mm] Larghezza b	Altezza h
1	IPE 140							
	2	2.45 / 16.43	541.20 / 8.45	44.92 / 5.99	0.00	0.00	73.0	140.0
2	UL(A) 100/50/50/1.5/1.5/1.5/13.5/1.5/13.5/1.5/0/0							
	1	0.03 / 3.36	54.92 / 1.05	12.14 / 1.12	0.00	0.00	50.0	100.0
3	Tubo 50/1.5							
	3	13.45 / 2.29	6.73 / 1.14	6.73 / 1.14	0.00	0.00	50.0	50.0
4	UL(A) 130/50/50/1.8/1.8/1.8/13.2/1.8/13.2/1.8/0/0							
	1	0.05 / 4.55	119.55 / 1.13	15.60 / 1.88	0.00	0.00	50.0	130.0
5	Tubo 40/1.5							
	1	6.73 / 1.81	3.37 / 0.90	3.37 / 0.90	0.00	0.00	40.0	40.0
6	UL(A) 90/50/50/2/2/2/18/2/18/2/0/0							
	1	0.06 / 4.44	57.85 / 1.44	16.93 / 1.24	0.00	0.00	50.0	90.0
7	UL(A) 120/50/50/1.8/1.8/1.8/13.2/1.8/13.2/1.8/0/0							
	1	0.05 / 4.37	99.25 / 1.17	15.20 / 1.70	0.00	0.00	50.0	120.0

La struttura viene collegata tramite due bulloni a profili IPE140 A S235 infissati per circa 1,5m nel terreno, senza nessun uso di conglomerati cementizi.

Si riporta la sezione trasversale della struttura di progetto:

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

15	CONTROVENTO LATERALE Ø40x1.5	S280GD	ZM310 (EN ISO 10346)
14	PALO DI FONDAZIONE IPE-140	S235	HDG (EN ISO 1461)
9	GRAPA CORREA	S280GD	ZM310 (EN ISO 10346)
6	GIUNZIONE U124x35x2	S280GD	ZM310 (EN ISO 10346)
5	COLONNA ANTERIORE C120x50x15x1.8	S350GD	ZM310 (EN ISO 10346)
4-13	TRAVE SECONDARIA C130x50x15x1.8	S350GD	ZM310 (EN ISO 10346)
3	BRETELLA Ø50x1.5	S280GD	ZM310 (EN ISO 10346)
2	TRAVE PRIMARIA C100x50x15x1.5	S350GD	ZM310 (EN ISO 10346)
1	COLONNA POSTERIORE C120x50x15x1.8	S350GD	ZM310 (EN ISO 10346)
POS	NOME	MATERIALE	PROTEZIONE

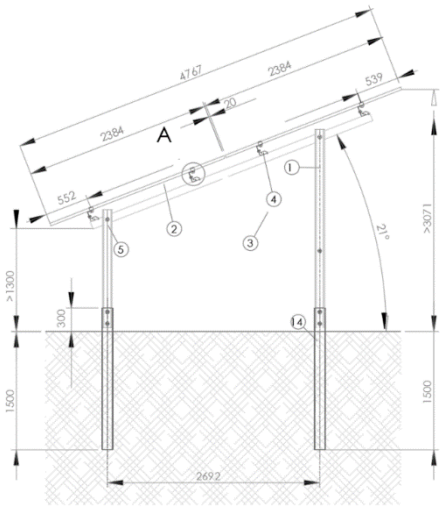


Figure 7 : Sezione trasversale del telaio di supporto

. Le strutture di supporto sono state previste con 7 telai trasversali, in cui l'interasse tra i telaio-telaio è di 2760mm.

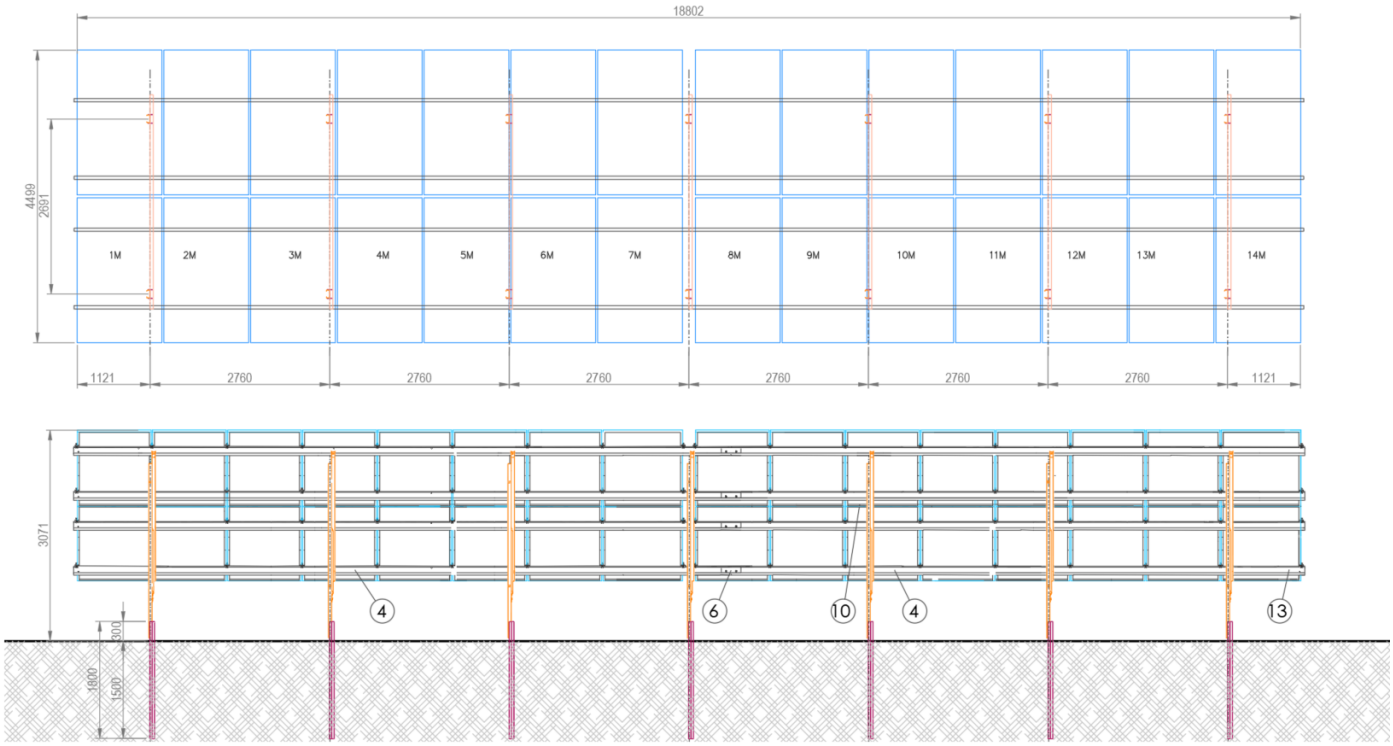


Figure 8: pianta e prospetto struttura di supporto 2x14 moduli

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Il modulo fotovoltaico ha una dimensione di 1303x2384 mm, la stringa sarà composta da due serie di 14 moduli per ogni struttura (**2x14P-28)**, tilt pari a 21°, raggiungendo il lembo più alto del pannello un'altezza rispetto al terreno di circa 3,07m, mentre quello più basso di circa 1,30m, garantendo il passaggio di animali sotto la struttura.

6.4.2. Strutture di fondazione cabina sottocampo

All'interno dell'area dell'impianto sono previste il posizionamento di 8 cabine sottocampo prefabbricate, presenta una pianta rettangolare 6,10x2,46m poggiandosi su una fondazione costituita da due travi da 6,22x0,6x0,6m equidistanti a 1,94m, nella quale si accosta una vasca in pianta 2,50x2,98m con platea e muri spessore da 30cm , raggiungendo una profondità di 1,31m rispetto al muro di contenimento. Sulla vasca viene posizionato il tappo in cls. Prefabbricato, essa è collegata con una condotta di scolo dell'olio del trasformatore.

. Le cabine saranno consegnate dal fornitore complete dei relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

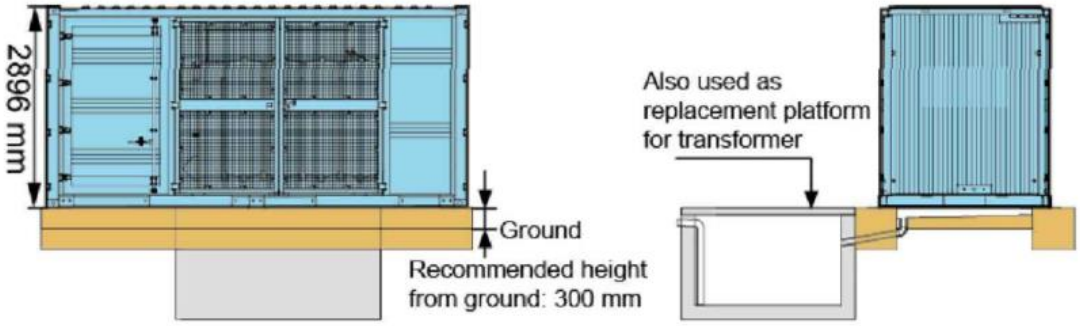


Figure 9: struttura di fondazione cabina sottocampo

6.4.3. Strutture di fondazione cabine di centrale

All'interno dell'area di impianto del lotto 2 si trova la Cabina di Centrale, presenta una pianta rettangolare 29,50x6,70m, una platea da 30,10x7,30m dello spessore di 30cm, su cui viene posata la vasca di smistamento dei cavi prefabbricata e la relativa cabina.

Le pareti esterne delle cabine prefabbricate e le porte d'accesso in lamiera zincata saranno tinteggiate con colore adeguato al rispetto dell'inserimento paesistico e come da osservanza delle future prescrizioni degli enti coinvolti nel rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio impiantistico. Le cabine saranno consegnate dal fornitore con relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

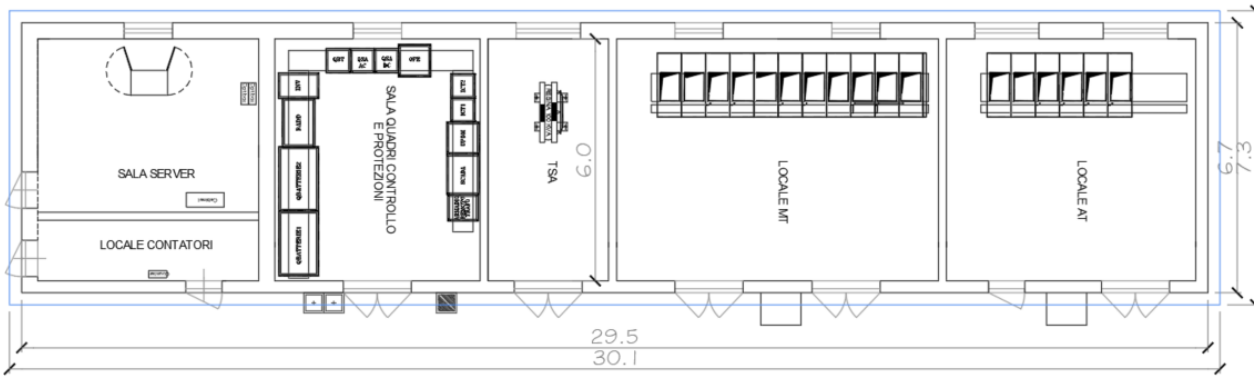


Figure 10: pianta con fondazione cabine di centrale

6.4.4. Strade di accesso e viabilità di servizio

Il raggiungimento del sito è agevole e raggiungibile da parte dei mezzi standard che dovranno trasportare le componenti dell'impianto. Queste ultime, non essendo di considerevoli dimensioni e peso, non necessitano di particolari adeguamenti della viabilità e restrizioni al normale traffico di zona.

L'asse portante da cui vi si accede è la Strada Consortile Geracello Ramursura Sant'Antonio a nord dell'area di impianto. Successivamente attraverso delle strade interpoderali si ha l'accesso ai lotti a sud dell'impianto.

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico si minimizza la necessità di nuovi tratti per il trasporto dei diversi componenti e l'accessibilità all'impianto.

Per quanto riguarda la cosiddetta viabilità interna, necessaria per consentire il raggiungimento di tutti i pannelli fotovoltaici per eventuali manutenzioni, ci si avvarrà di tratti stradali esistenti (strade vicinali e tratturali) ai quali si collegheranno tratti di nuova realizzazione.

6.5. CAVIDOTTI

6.5.1. Rete interna MT con distribuzione a semplice anello

La rete interna MT a 33 kV è realizzata mediante due reti di distribuzione a semplice anello. Una rete di distribuzione a semplice anello può essere ricondotta ad una linea aperta alimentata da entrambe le due estremità, con tensioni identiche. Tale linea aperta si può scomporre in due linee con carichi di estremità, o nel nostro caso, in due linee con carichi concentrati lungo il percorso, equivalenti fra loro ai fini del calcolo dell'unica sezione S da assegnare alla rete ad anello. Applichiamo prima il principio di sovrapposizione degli effetti, individuiamo il carico che "effettivamente" richiede di essere alimentato da entrambi i lati e poi procediamo con la scomposizione della linea. Infine, dimensioniamo

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

la rete (sezione della linea) in funzione della massima corrente circolante su uno dei due rami equivalenti mediante il criterio elettrico (massima caduta di tensione) ed il criterio termico (massima sovratemperatura).

Condizioni di esercizio MT	
cosφ=	0,900
senφ=	0,436
Vn [V]=	33000
Pn_SC1.1 [kW]=	4200
In_SC1.1 [A]	81,65

Pn_SC2.1 [kW]=	5400	Pn_SC3.1 [kW]=	5400
In_SC2.1 [A]	104,97	In_SC3.1 [A]	104,97
Pn_SC2.2 [kW]=	5700	Pn_SC3.2 [kW]=	5400
In_SC2.2 [A]	110,80	In_SC3.2 [A]	104,97
Pn_SC2.3 [kW]=	5700	Pn_SC3.3 [kW]=	5700
In_SC2.3 [A]	110,80	In_SC3.3 [A]	110,80
Pn_SC4.1 [kW]=	6300	Pn_SC3.4 [kW]=	5700
In_SC4.1 [A]	122,47	In_SC3.4 [A]	110,80

Anello MT-1:

CAVIDOTTO INTERRATO MT 33 kV IN SINGOLA TERNA ELICORDATA - ANELLO MT-1 (LINEA P-Q, CON VP=VQ)

Leq_[m]	P				2164						Q
Cabine	CCE		SC1.1		SC2.1		SC2.2		SC2.3		CCE
Potenza [kW]			4200		5400		5700		5700		
L_[m]		439		974		166		219		366	
In_[A]			81,65		104,97		110,80		110,80		
In_P [A]			65,08		36,43		29,95		18,74		
In_Q [A]			16,56		68,54		80,85		92,06		
I_P [A]	150,21										
I_Q [A]	258,02										
ΔP [A]			68,56		-36,41						
ΔQ [A]					-68,56		36,41		147,22		

LINEA (P-A) MT EQUIVALENTE CON CARICHI CONCENTRATI LUNGO IL PERCORSO

Leq_[m]	P	1413			A
Cabine	CCE		SC1.1		SC2.1
L_[m]		439		974	
In_[A]			81,65		68,56
I_Peq [A]	150,21				

LINEA (A-Q) MT EQUIVALENTE CON CARICHI CONCENTRATI LUNGO IL PERCORSO

Leq_[m]	A	751					Q
Cabine	SC2.1		SC2.2		SC2.3		CCE
L_[m]		166		219		366	
In_[A]	36,41		110,80		110,80		
I_Qeq [A]	258,02						

Anello MT-2:

CAVIDOTTO INTERRATO MT 33 kV IN SINGOLA TERNA ELICORDATA - ANELLO MT-2 (LINEA P-Q, CON VP=VQ)

Leq_[m]	P				4385								Q
Cabine	CCE		SC4.1		SC3.4		SC3.3		SC3.2		SC3.1		CCE
Potenza [kW]			6300		5700		5700		5400		5400		
L_[m]		2038		574		147		235		211		1180	
In_[A]			122,47		110,80		110,80		104,97		104,97		
In_P [A]			65,55		44,80		41,09		33,30		28,25		
In_Q [A]			56,92		66,00		69,72		71,67		76,72		
I_P [A]	212,99												
I_Q [A]	341,04												
ΔP [A]			90,52		-20,29								
ΔQ [A]					-90,52		20,29		131,09		236,06		

LINEA (P-A) MT EQUIVALENTE CON CARICHI CONCENTRATI LUNGO IL PERCORSO

Leq_[m]	P	2612			A
Cabine	CCE		SC4.1		SC3.4
L_[m]		2038		574	
In_[A]			122,47		90,52
I_Peq [A]	212,99				

LINEA (A-Q) MT EQUIVALENTE CON CARICHI CONCENTRATI LUNGO IL PERCORSO

Leq_[m]	A	1773							Q
Cabine	SC3.4		SC3.3		SC3.2		SC3.1		CCE
L_[m]		147		235		211		1180	
In_[A]	20,29		110,80		104,97		104,97		
I_Qeq [A]	341,04								

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

LINEA (P-A) MT EQUIVALENTE CON CARICHI CONCENTRATI LUNGO IL PERCORSO					
Leq_ [m]	P	759			A
Cabine	CCE		SC#1		SC#4
L_ [m]		245		514	
In_ [A]			51,32		26,62
I_Peq [A]	77,94				

LINEA (A-Q) MT EQUIVALENTE CON CARICHI CONCENTRATI LUNGO IL PERCORSO							
Leq_ [m]	A	310					Q
Cabine	SC#4		SC#3		SC#2		CCE
L_ [m]		71		66		173	
In_ [A]	37,53		51,32		51,32		
I_Qeq [A]	140,17						

6.5.2. Portata dei Cavi in Regime Permanente

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti previsti sono tali da assicurare una durata di vita adeguata alla stima della vita utile dell'impianto dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio. La verifica per sovraccarico è stata eseguita utilizzando la relazione:

$$IB \leq IN \leq IZ \quad \text{e} \quad If \leq 1{,}45\ IZ$$

dove

IB = corrente d'impiego del cavo

IN = portata del cavo in aria a 30°C, relativa al metodo d'installazione previsto nelle Tabelle I o II della Norma CEI-UNEL 35025

IZ = portata del cavo nella condizione d'installazione specificata (tipo di posa e temperatura ambiente)

If = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per la parte in corrente continua, non protetta da interruttori automatici o fusibili nei confronti delle sovracorrenti e del corto circuito, IB risulta pari alla corrente nominale dei moduli fotovoltaici in corrispondenza della loro potenza di picco (MPPT), mentre IN e If possono entrambe essere poste uguali alla corrente di corto circuito dei moduli stessi, rappresentando questa un valore massimo non superabile in qualsiasi condizione operativa. In assenza di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, la seconda relazione non risulta applicabile alla parte in corrente continua.

6.5.3. Dati tecnici del cavo utilizzato

Si riporta di seguito la tabella delle portate in corrente dei cavi scelti alle condizioni di riferimento e alle condizioni operative impiegate nel progetto.

Valori di I_0 alle condizioni di riferimento:

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

. *Per i circuiti di media tensione a 33 kV*

Valori di I_0 alle condizioni di riferimento:

ARE4H5EX 18/30kV - Al - Triplex Sezione nominale [mmq]	Portata [A] (Trifoglio)	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz [Ohm/km]	Reattanza di fase [Ohm/km]	Impedenza a 90°C e 50 Hz [Ohm/km]
120	291	0,1960	0,14	0,24
150	324	0,1590	0,13	0,21
185	368	0,1280	0,13	0,18
240	426	0,0985	0,12	0,16
300	480	0,0797	0,12	0,14

Valori di I_z alle condizioni operative, (applicando i coefficienti correttivi):

ARE4H5EX 18/30kV - Al - Triplex Sezione nominale [mmq]	Portata [A]	Resistenza [Ohm/km]	Reattanza [Ohm/km]	Impedenza a 90°C e 50 Hz [Ohm/km]
120	256,66	0,1960	0,14	0,24
150	285,77	0,1590	0,13	0,21
185	324,58	0,1280	0,13	0,18
240	375,73	0,0985	0,12	0,16
300	423,36	0,0797	0,12	0,14

Per i circuiti di alta tensione a 36 kV

Valori di I_0 alle condizioni di riferimento:

RG7H1R 26/45kV - Cu - Unipolare Sezione nominale [mmq]	Portata [A] (Trifoglio)	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz [Ohm/km]	Reattanza di fase [Ohm/km]
300	575	0,0779	0,12
400	654	0,0616	0,11
500	739	0,0489	0,11
630	836	0,0389	0,1

Valori di I_z alle condizioni operative, (applicando i coefficienti correttivi):

RG7H1R 26/45kV - Cu - Unipolare Sezione nominale [mmq]	Portata [A]	Resistenza [Ohm/km]	Reattanza [Ohm/km]
300	513,48	0,0779	0,12
400	584,02	0,0616	0,11
500	659,93	0,0489	0,11
630	746,55	0,0389	0,1

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

La Norma CEI 20-13 "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV" definisce le principali regole costruttive per i cavi isolati con gomme di qualità G5 e G7 a base di elastomeri etilenpropilenici e stabilisce le prescrizioni di prova a cui devono rispondere nel collaudo. Il paragrafo 4.1.02 "Portate di corrente" afferma che per le portate in regime permanente si deve fare riferimento alla Norma CEI 20-21 "Calcolo delle portate dei cavi elettrici in regime permanente (fattore di carico 100%)" e alle tabelle CEI-UNEL 35027 (nel nostro caso). La Norma CEI-UNEL 35027 è ricavata dalla serie di Norme CEI 20-21 (recepimento della Norma IEC 60287 - serie) ed incorpora la revisione dei valori delle portate in corrente citate nelle Norme CEI. Poiché la sezione massime dei conduttori citata in questa Norma è di 300 mm^2 (cavi in Cu e Al), per i valori di portata in corrente in regime permanente di cavi di dimensioni superiori rimanda alle specifiche tecniche rilasciate dai costruttori per i cavi costruiti in conformità alla CEI 20-13.

6.5.4. Dimensionamento dei cavi rispetto alla sollecitazioni termiche di corto circuito

La Norma CEI 11-17 al paragrafo 2.2.02 definisce le modalità di calcolo per la scelta del conduttore in relazioni a condizioni di sovracorrente. La scelta è fatta in modo tale che la temperatura del conduttore per effetto della sovracorrente non sia dannosa, come entità e durata, per l'isolamento o per gli altri materiali con cui il conduttore è in contatto o inprossimità.

Considerata la sovracorrente praticamente costante e il fenomeno termico sia di breve durata (cortocircuito) in modo da potersi considerare di puro accumulo (regime adiabatico), la sezione del conduttore può determinarsi mediante la seguente relazione:

$$K^2S^2 \geq (I^2t)$$

Dove:

- S è la sezione del conduttore in mm^2;
- I è la corrente di cortocircuito, pari a 12,5kA (valore precedentemente calcolato);
- t è la durata della corrente di cortocircuito, pari a 0,5 s (coincide con il tempo di eliminazione del guasto stabilito dal progettista)
- K costante termica del cavo scelto, (K = 92).

I valori del coefficiente K sono riportati nella seguente tabella per conduttori di rame e di alluminio in funzione delle temperature iniziali e finali di cortocircuito.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Tab. 2.2.02 **Valori del coefficiente *K* in funzione delle temperature iniziali e finali di cortocircuito per conduttori di rame e di alluminio**

	Temperatura iniziale θ_o (°C)	1	2	3	4	5	6
		Temperatura finale θ_{cc} (°C)					
		140	160	180	200	220	250
Conduttori di rame	130	37	64	81	95	106	120
	120	53	74	89	102	113	126
	110	65	83	97	109	119	132
	100	76	92	105	116	125	138
	90	86	100	112	122	131	143
	85	90	104	115	125	134	146
	80	94	108	119	129	137	149
	75	99	111	122	132	140	151
	70	103	115	125	135	143	154
	65	107	119	129	138	146	157
	60	111	122	132	141	149	160
	50	118	129	139	147	155	165
	40	126	136	145	153	161	170
	30	133	143	152	159	166	176
	20	141	150	158	165	172	181
Conduttori di alluminio	130	24	41	52	61	68	78
	120	34	48	58	66	73	81
	110	42	54	63	70	77	85
	100	49	59	67	75	81	89
	90	55	64	72	79	85	92
	85	58	67	74	81	86	94
	80	61	69	77	83	88	96
	75	64	72	79	85	90	98
	70	66	74	81	87	92	99
	65	69	76	83	89	94	101
	60	72	79	85	91	96	103
	50	77	83	90	95	100	105
	40	81	88	94	99	104	110
	30	86	92	98	103	107	114
	20	91	97	102	107	111	117

Così come indicato nella Norma CEI 11-17, la temperatura iniziale del conduttore si assume uguale a quella massima ammissibile in regime permanente (massima temperatura di servizio) e la temperatura finale di cortocircuito si assume uguale a quella massima di cortocircuito per i diversi isolanti.

Per i circuiti di media tensione a 33 kV

Nel nostro caso verranno impiegati cavi in Alluminio ARE4H5EX – 18/30 kV con isolamento XLPE aventi massima temperatura di servizio pari a 90 °C e massima temperatura di cortocircuito pari a 250 °C. Pertanto con tali valori di temperatura si ricava il valore della costante termica K che è pari a 92. Risolvendo la relazione precedente per S:

$$S = (Icc * \sqrt{t}) / K = [12,5 * \sqrt{(0,5)}] / 92 = 96,1 \text{ mm}^2$$

La sezione minima scelta è pari a 120 mm^2.

Per i circuiti di alta tensione a 36 kV

Nel nostro caso verranno impiegati cavi in Alluminio RG7H1R 26/45kV con isolamento PVC aventi massima temperatura di servizio pari a 90 °C e massima temperatura di cortocircuito pari a 250 °C. Pertanto con tali valori di temperatura si ricava il valore della costante termica K che è pari a 92. Risolvendo la relazione precedente per S:

$$S = (Icc * \sqrt{t}) / K = [31,5 * \sqrt{(0,5)}] / 92 = 242,1 \text{ mm}^2$$

La sezione minima scelta è pari a 300 mm^2.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

6.5.5. Collegamenti elettrici

I terminali di ognuna delle stringhe confluiranno verso i quadri di sezionamento stringhe e da questi agli inverter, con percorso prima in tubo corrugato HDPE e poi in canalina portacavi. Il percorso dagli inverter al quadro di parallelo o avverrà sempre in canalina portacavi.
Assieme ai cavi di potenza, dal generatore fotovoltaico andranno posati, all'interno della medesima canalizzazione, anche i collegamenti equipotenziali delle strutture di fissaggio; si dovranno collegare tutti i traversi insieme tramite uno spezzone di cavo G/V, fissato con capocorda ad occhiello e bullone in acciaio inox. La serie delle strutture di ciascuna stringa dovrà quindi essere collegata alla barra equipotenziale.

6.6. Impianto di messa a terra

L'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico ha lo scopo di assicurare la messa a terra delle carpenterie metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, degli involucri dei quadri elettrici al fine di prevenire pericoli di elettrocuzione per tensioni di contatto e di passo secondo le Norme CEI 11-1. Il layout della rete di terra dovrà essere progettato utilizzando picchetti di acciaio zincato e/o maglia di terra in rame nudo e deve dare le prestazioni attese secondo la normativa vigente. Particolare cura deve essere rivolta ad evitare che nelle zone di contatto rame/superficie di acciaio zincato si formino coppie elettrochimiche soggette a corrosione per effetto delle correnti di dispersione dei moduli fotovoltaici (corrente continua). Non è permessa la messa a terra delle cornici dei moduli fotovoltaici.

6.7. Sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio prevede la possibilità di evidenziare le grandezze di interesse del funzionamento dell'impianto attraverso opportuno software di interfaccia su di un PC collegato al sistema di acquisizione dati via RS485, Modbus TCP, gateway e attraverso modem anche da remoto.
L'hardware del sistema sarà composto da:

- Sistema SCADA (data logger dotato anche di ingressi per le grandezze meteo);
- interfaccia RS 485;
- sensore di temperatura ambiente;
- sensore di irraggiamento;
- sensore di vento (velocità e direzione);
- linee di collegamento via RS 485 e Modbus TCP.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

6.8. Profondità e sistema di posa cavi

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,00 m dal piano di calpestio.
In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.
Le modalità di esecuzione dei cavidotti su strade di parco, nell'ipotesi in cui vengano realizzati contestualmente, saranno le seguenti:

- FASE 1 (apertura delle piste laddove necessario):
  - apertura delle piste e stesura della fondazione stradale per uno spessore di cm 40;
- FASE 2 (posa cavidotti);
  - Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,00 m dalla quota di progetto stradale finale;
  - collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato proveniente dagli scavi;
  - collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
  - collocazione della fibra ottica;
  - rinterro con materiale granulare classifica A1 secondo la UNI CNR 10001 e s.m.i.
  - rinterro con materiale proveniente dagli scavi compattato, per uno spessore di 25 cm;
  - collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
  - rinterro con materiale proveniente dagli scavi del pacchetto stradale precedentemente steso (in genere 40 cm);
- FASE 3 (finitura del pacchetto stradale):
  - Stesura dello strato di finitura stradale pari a 20 cm fino al piano stradale di progetto finale con materiale proveniente da cava o da riutilizzo del materiale estratto in situ (vedi piano di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo).

Le modalità di esecuzione dei cavidotti su strade di parco, qualora i cavidotti vengano posati precedentemente alla realizzazione della viabilità, saranno suddivise nelle seguenti fasi.

- FASE 1 (posa dei cavidotti):
  - Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,00 m dalla quota di progetto stradale finale;
  - collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

proveniente dagli scavi;

- collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
- collocazione della fibra ottica;
- rinterro con sabbia o misto granulare stabilizzato con legante naturale, vagliato con pezzatura idonea come da specifiche tecniche, per uno spessore di 20 cm;
- rinterro con materiale degli scavi compattato, per uno spessore di 25 cm;
- collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
- collocazione di fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi se idoneo (Classe A1 UNICNR10006) fino al raggiungimento della quota della strada esistente.

– FASE 2 (finitura del pacchetto stradale):

- Collocazione di fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi se idoneo (Classe A1 UNICNR10006) fino alla profondità relativa di -0,20 m dalla quota di progetto stradale finale;
- stesura dello strato di finitura stradale pari a 20 cm fino al piano stradale di progetto finale con materiale proveniente da cava o da riutilizzo del materiale estratto in situ (vedi piano di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo);

Per conoscere tutte le sezioni tipo e maggiori particolari, si rimanda alla relativa tavola di progetto.

7. SOLUZIONE DI CONNESSIONE ALLA RTN – (CODICE PRATICA: 202200316)

Per la connessione alla RTN è stato richiesto ed accettato il preventivo di connessione rilasciato Terna avente Codice Pratica: 202200316.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 36 kV con una nuova stazione di trasformazione a 150/36 kV della RTN da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Nicoletti – Valguarnera", che dovrà essere collegata, tramite due nuovi elettrodotti RTN a 150 kV, con una futura SE RTN 380/150 kV da inserire sul futuro elettrodotto RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi -Ciminna" previsto nel Piano di Sviluppo Terna.

Ai sensi dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della Vs. centrale alla citata SE RTN 36 kV costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

8. GESTIONE DELL'IMPIANTO

La centrale viene tenuta sotto controllo-mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardia;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità mensile.

9. CRONOPROGRAMMA

Di seguito si riporta il cronoprogramma studiato per il caso in oggetto e che tiene conto delle seguenti macro attività:

1. Allestimento area di cantiere;
2. Opere Civili;
3. Impianto di Illuminazione e videosorveglianza
4. Cavidotto MT interno;
5. Cavidotto MT esterno;
6. Impianto Fotovoltaico;
7. Cabina consegna utente;
8. Opere di mitigazione ambientale;
9. Smantellamento opere provvisionali.

Il Cronoprogramma tiene conto, nella valutazione e nella stima dei tempi, delle analisi economiche e dalle quantità riportate nel "Computo Metrico Estimativo" delle opere. Le macro attività previste riprendono i capitoli di spesa dei documenti contabili.

Le date riportate sono fittizie e hanno il solo scopo di rappresentare il tempo necessario per l'esecuzione dei lavori. Lo "START" del cronoprogramma è riferito al conferimento dell'incarico per la progettazione esecutiva delle opere. L'ipotetica data per l'inizio delle attività è stata fissata il 01 del Mese 01 da tale data la durata complessiva di tutte le attività è stimata in **380 giorni naturali e consecutivi**.

Nel dettaglio si stimano:

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

ATTIVITA' LAVORATIVA	Giorni Naturali e Conseguitivi
Allestimento Area di Cantiere	40
Opere Civili	120
Impianto di Illuminazione e videosorveglianza	60
Cavidotto MT interno	100
Cavidotto MT esterno	160
Impianto Fotovoltaico	290
Cabina di Consegna utente	40
Opere di mitigazione ambientale	60
Smantellamento opera provvisionali	20

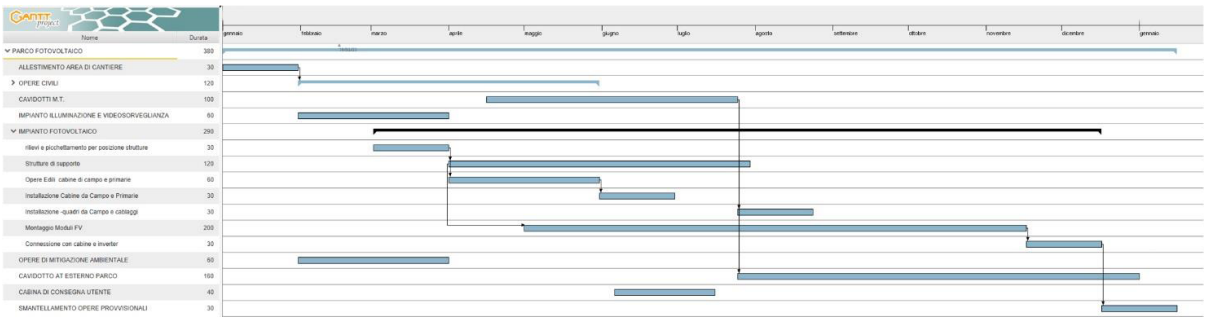


Figure 11: Gant Project

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

I tempi previsti per la realizzazione dell'opera sono sintetizzati nella seguente tabella:

Attività

Nome	Durata
PARCO FOTOVOLTAICO	380
ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE	40
OPERE CIVILI	120
Fondazioni Cabine	30
opere di recinzione	75
Viabilità Interna	120
CAVIDOTTI M.T.	100
IMPIANTO ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA	60
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	290
rilievi e picchettamento per posizione strutture	30
Strutture di supporto	120
Opere Edili cabine di campo e primarie	60
Installazione Cabine da Campo e Primarie	30
Installazione -quadri da Campo e cablaggi	30
Montaggio Moduli FV	200
Connessione con cabine e inverter	30
OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	60
CAVIDOTTO AT ESTERNO PARCO	160
CABINA DI CONSEGNA UTENTE	40
SMANTELLAMENTO OPERE PROVVISIONALI	20

Relativamente a tutte le attività da eseguire per l'impianto si stimano in totale **1.615 giorni naturali per la messa in esercizio dell'impianto fotovoltaico.**

10. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

Analizzando il progetto, finalizzato alla realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da destinarsi alla vendita, le prime considerazioni di carattere generale, politica ed occupazionale sono da ricercarsi nelle seguenti condizioni:

- la disponibilità di territorio atto alla realizzazione di un tale impianto che presenta una situazione priva di vegetazione arborea, con la giusta esposizione, servito da linee elettriche, peraltro già esistenti in loco a distanze economicamente ragionevoli, con modeste antropizzazioni e scarsa visibilità dai punti panoramici circostanti;

- la situazione politico – economica in atto, che rende economicamente interessanti e vantaggiosi investimenti aventi questo genere di finalità e comunque rivolti a produzioni energetiche alternative;

- le importanti ricadute sul territorio comunale sia in termini di valorizzazione delle risorse ambientali che di sviluppo economico grazie alla formazione di nuovi e rilevanti posti di lavoro per le attività di cantiere e di manutenzione degli impianti fotovoltaici e delle relative opere di connessione.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

In sintesi, si può affermare che l'inserimento dell'impianto fotovoltaico in progetto nel territorio, e le scelte che hanno guidato la realizzazione di un tale intervento infrastrutturale, devono essere inserite all'interno della più ampia azione di sostenibilità ambientale. La realizzazione dell'opera si inserisce in un contesto di generazione energetica alternativa alle fonti esauribili: il presente impianto andrà a sfruttare solo ed esclusivamente energia pulita ed inesauribile quale quella rappresentata dall'irradiazione solare, per fini pienamente in linea con gli indirizzi dettati dalle normative internazionali (Protocollo di Kyoto), nazionali (Piano Energetico Nazionale) e Regionali (Piano Energetico Regionale).

11. COSTO DELL'OPERA E STIMA SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

11.1. Quadro economico sui costi di realizzazione

Di seguito si riporta il Quadro Economico ove si propone la stima dei costi relativi alla gestione del progetto, consulenze, direzione lavori e oneri di spesa. Le somme previste sono tutte comprensive di I.V.A. e oneri previdenziali per le spese di consulenza:

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	**IMPORTI IN €**	**I.V.A %**	**Totale € (IVA compresa)**
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	3.190.259,74	10	3.509.285,71
A.2) oneri di sicurezza	79.359,88	10	87.295,87
TOTALE A)	**3.269.619,62**		**3.596.581,58**
B) SPESE GENERALI			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitorggio, alle necessarie attività preliminari. al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità	60.000,00	22	73.200,00
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	15.000,00	22	18.300,00
B.3) Oneri di legge sulle spese tecniche	3.000,00	22	3.660,00
B.6) Imprevisti	62.146,24	22	75.818,42
TOTALE B)	**140.146,24**	**---**	**170.978,42**
C) eventuali altre imposte e contributi per legge:oneri di conferimento in discarica (si considera 10€*mc di materiale conferito in discarica)	5.598,70	22	6.830,41
"Valore complessivo dell'opera"			
TOTALE (A + B + C)	**3.415.364,56**	**---**	**3.774.390,41**

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

11.2. Stima dei Costi di Dismissione Impianto a fine vita

A fine vita si procederà prima allo smantellamento dell'impianto e delle strutture accessorie presenti e dopo al ripristino e risistemazione dell'area dell'impianto.

E' previsto l'affidamento a ditta specializzata delle operazioni suddette, con l'apertura di un apposito cantiere. Si ritiene che l'autorizzazione alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto comprenda implicitamente anche l'autorizzazione alla messa in ripristino dello stato dei luoghi, previa dismissione dell'impianto medesimo.

Per la costituzione del nuovo cantiere dovrà essere inviata apposita comunicazione alle autorità competenti, indicando le fasi operative, le aree di stoccaggio temporaneo previste e le modalità di gestione dei materiali di risulta (rifiuti speciali) nonché quelle preposte alla sicurezza sui cantieri.

La dismissione prevede lo smantellamento dei moduli fotovoltaici avendo cura di non romperli, vetri in particolare, e di stoccarli separatamente dalle strutture di sostegno in metallo.

A questo punto si procederà con la raccolta dei cavi di collegamento e dei necessari scavi per lo scalzamento degli stessi.

La fase successiva prevede la raccolta di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per poi passare alla fase di smantellamento di tutte le opere edili prefabbricate e no.

Di seguito si riporta il quadro generale riepilogativo dei costi sulla dismissione.

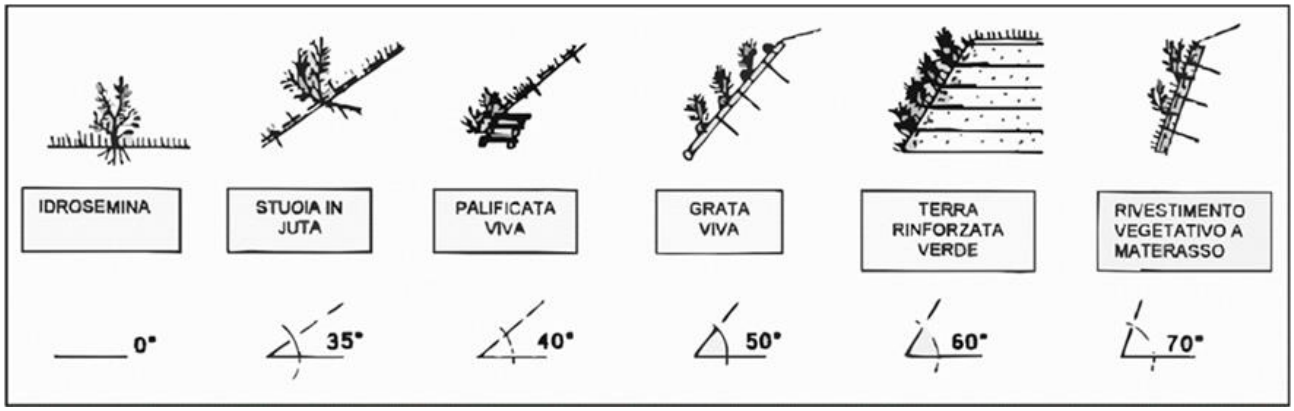
QUADRO RIEPILOGATIVO GENERALE		
	Totale Lavorazioni	**3.190.259,74 €**
	Totale Sicurezza Speciale	**79.359,88 €**
	Totale progetto	**3.269.619,62 €**
QUADRO RIEPILOGO PER CAPITOLI E SOTTOCAPITOLI		
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	
	SCAVI, SBANCAMENTI INFRASTRUTTURE	
	---	419.773,90 €
	DISMISSIONE CAVI E CAVIDOTTI	
	---	2.457.011,34 €
	DISMISSIONE LOCALI TECNICI, APPARECCHIATURE ELETTRICHE, PANNELLI	
	---	1.229.120,00 €
	RIPRISTINO DEI LUOGHI	
	---	845.488,80 €
	TRASPORTO E CONFERIMENTO IN DISCARICA	
	---	41.728,68 €
	SICUREZZA SPECIALE	
	---	79.359,88 €
	RECUPERO MATERIALI RICICLABILI	
	---	-1.974.176,49 €
	DISMISSIONE SISTEMI ACCESSORI E RECINZIONE	
	---	171.313,51 €
	Totale Capitolo IMPIANTO FOTOVOLTAICO	**3.269.619,62 €**

11.2.1. Opere di ripristino ambientale

Terminate le operazioni di smobilizzo delle componenti l'impianto, nei casi in cui il sito non verrà più interessato da nuovi impianti o potenziamenti, si provvederà a riportare tutte le superfici interessate allo stato ante operam.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Quindi le superfici occupate dalle pannellature e dalle cabine, le strade di servizio all'impianto ed eventuali opere di regimentazione acque, una volta ripulite verranno ricoperte con uno strato di terreno vegetale di nuovo apporto e operata l'idro-semina di essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituito alla funzione originaria.
Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti. Pertanto, saranno riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente gli studi ambientali.
Vista la natura dei luoghi, la morfologia e tipologia del terreno non sono previsti particolari interventi di stabilizzazione e di consolidamento ad eccezione di piccoli interventi di inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.
Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ripristino degli impianti fotovoltaici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.
Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.
Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia,fieno ecc.). Di seguito ne vengono schematizzati alcuni a seconda del dislivello da stabilizzare:



Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

12. TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre notevole, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- terreno vegetale da scotico per la realizzazione della viabilità e delle fondazioni;
- materiali provenienti dagli scavi in sito utilizzati per la realizzazione della viabilità, dei cavidotti e delle fondazioni;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade.

Allo stato attuale è previsto, come già detto, la quasi totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie e, di conseguenza, anche uno scarso utilizzo della terza tipologia. Per i materiali di nuova fornitura di cui alla terza tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate il più vicino possibile all'area di cantiere, utilizzando il più possibile materiali di recupero certificati.

Il riutilizzo del materiale all'interno del sito ha consentito una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota.

L'uso di un frantoio in cantiere consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.

Il volume di materiale che non verrà riutilizzato all'interno del cantiere potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017 o trasportato a discarica autorizzata.

Per quanto riguarda i cavidotti, si evidenzia che tutto il materiale di scavo potrà essere riutilizzato fatta eccezione per i tratti stradali asfaltati in cui il bitume sarà trasportato a discarica.

Il resoconto finale del bilancio delle terre e rocce da scavo è riportato nella tabella seguente:

BILANCIO VOLUMI DI SCAVO E MATERIALI DA RIFIUTO		
VOLUME DI SCAVO TOT.		54044,14 mc
TOT. TERRENO RIUTILIZZATO		26754,06 mc
di cui riciclo terreno da scavo	24545,53	mc
di cui riciclo terreno da scotico	2208,53	mc
VOLUME ECCEDENTE		27290,08 mc
di cui terreno da scavo (prof.>60 cm)	24529,49	mc
di cui terreno vegetale (prof. <60 cm)	2728,51	mc
MATERIALE DA RIFIUTO		3477,39 mc
TOTALE MATERIALE ECCEDENTE		**30767,47 mc**

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Eventuale materiale in eccesso e tutti prodotti da rifiuto possono essere conferiti ad apposito impianto, in zona si può individuare come possibile impianto per il conferimento, "AMBIENTE E TECNOLOGIA SRL" sita nel comune di Enna, Contrada Cozzo Vuturo, distanza stimata circa 20 km dal sito impianto.

13. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno nel rispetto della normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico sulla Sicurezza (Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii). Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione, il proponente provvederà a nominare un Coordinatore della sicurezza per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo d'opera. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore della sicurezza 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.

Nello specifico il cantiere sarà suddiviso in due "zone di lavoro":

- Parco fotovoltaico;
- Cavidotto MT esterno parco;

I due cantieri funzioneranno in maniera indipendente tra loro, evitando così eventuali interferenze, e potranno essere istituiti sia contemporaneamente sia in sequenza o in combinazione tra di essi.

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.