

REGIONE LAZIO

Provincia di Viterbo (VT)

COMUNE DI CELLERE



1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	25/11/21	FURNARI G. BASSO G.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	05/11/21	FURNARI G. BASSO G. SIGNORELLO T.	FURNO C.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

IBERDROLA RENEVABLES ITALIA S.p.A.

Sede legale in Piazzale dell'Industria, 40, 00144, Roma
Partita I.V.A. 06977481008 - PEC: iberdrolarenovablesitalia@pec.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 " CELLERE "

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Giuseppe Basso
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Siracusa
n° 1860 sez. A

Elaborato:

RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C21006S05-PD-RT-01-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

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.





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CELLERE"
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO
DEFINITIVO



25/11/2021

REV: 1

Pag. 2

Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	5
3. SCOPO	9
4. DATI DEL PROPONENTE	9
5. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO.....	10
6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	19
6.1. Descrizione generale del progetto.....	19
6.2. Layout impianto fotovoltaico.....	19
6.3. Caratteristiche tecniche dell'impianto	22
6.4. Descrizione della SSEU.....	22
7. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI	22
7.1.1. Strutture di supporto dei Pannelli Solari.....	23
5.1.....	23
7.1.2. Strutture di fondazione cabina sottocampo.....	25
7.1.3. Strutture di fondazione cabine elettriche	26
7.1.4. Strade di accesso e viabilità di servizio	26
8. CAVIDOTTI.....	26
8.1.1. Generalità.....	26
8.1.2. Cavi ad alta tensione	28
8.1.3. Rete interna MT con distribuzione a semplice anello.....	28
8.1.4. Portata dei Cavi in Regime Permanente	29
8.1.5. Dati tecnici del cavo utilizzato.....	29
8.1.6. Dimensionamento dei cavi rispetto alla sollecitazioni termiche di corto circuito	30
8.1.7. Collegamenti elettrici.....	31
8.2. Impianto di messa a terra	31
8.3. Sistema di monitoraggio.....	31

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.

Comm.: C21-006-S05

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



8.4. Profondita' e sistema di posa cavi	32
9. OPERE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE (CODICE PRATICA: 202100720).....	33
10. GESTIONE DELL'IMPIANTO	33
11. CRONOPROGRAMMA	34
12. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	36
13. COSTO DELL'OPERA E STIMA SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	37
13.1. Quadro economico sui costi di realizzazione.....	37
13.2. Stima dei Costi di Dismissione Impianto a fine vita.....	38
13.2.1. Opere di ripristino ambientale	39
14. TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	40
15. SICUREZZA NEI CANTIERI	42



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CELLERE"
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO
DEFINITIVO



25/11/2021

REV: 1

Pag. 4

1. PREMESSA

Su incarico di **Iberdrola Renovables Italia S.p.A.**, la società ANTEX GROUP Srl ha redatto il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato “**Impianto Fotovoltaico Cellere**”, da realizzarsi nei territori del comune di Cellere (VT) – Regione Lazio.

Il progetto prevede l’installazione di una tipologia di impianto fotovoltaico, con una potenza nominale pari a 31.674,24 kWp (@STC) utilizzando moduli in silicio monocristallino, installato a terra tramite strutture in acciaio zincato a caldo.

La connessione prevede l’inserimento dell’impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV RTN "Canino-Arlena", previa realizzazione dei raccordi della medesima linea alla stazione elettrica RTN 380/150 kV di Tuscania, di cui al Piano di Sviluppo Terna e previa realizzazione: a) di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la suddetta SE RTN 150 kV e la stazione di Tuscania, che dovrà essere opportunamente ampliata; b) potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "Canino-Montalto". (Si precisa che la nuova stazione RTN 150 kV di cui sopra dovrà essere realizzata nella futura tratta "Canino-Tuscania").

Tutta l’energia elettrica prodotta verrà allacciata alla rete di **e-distribuzione**.

Le attività di progettazione definitiva 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.

Sia ANTEX che IBERDROLA pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell’ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001 nelle loro ultime edizioni.

Difatti, le Aziende citate, in un’ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

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.

Comm.: C21-006-S05

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Di seguito sono riportati i principali riferimenti normativi applicati nella progettazione dell'impianto o comunque di supporto:

- Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79/99: "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 281 del 19 dicembre 2005: "Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione nominale superiore ad 1 kV i cui gestori hanno obbligo di connessione di terzi";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 168 del 30 dicembre 2003: "Condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79" e relativo Allegato A modificato con ultima deliberazione n.20/06;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 39 del 28 febbraio 2001: "Approvazione delle regole tecniche adottate dal Gestore della rete di trasmissione nazionale ai sensi dell'articolo 3, comma 6, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 333 del 21 dicembre 2007: "Testo integrato della regolazione della qualità dei servizi di distribuzione, misura e vendita dell'energia elettrica" – TIQE;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 348 del 29 dicembre 2007: "Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008-2011 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione" e relativi allegati: Allegato A, di seguito TIT, Allegato B, di seguito TIC;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 99/08 del 23 luglio 2008: "Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA)";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 179/08 del 11 dicembre 2008: "Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica";

- Norma CEI 0-16 “Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- DLgs n. 81 del 09/04/2008 TESTO UNICO SULLA SICUREZZA per la Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro;
- DM n. 37 del 22/01/2008 Norme per la sicurezza degli impianti;
- Dlg 791/77 “Attuazione della direttiva 73/23/CEE riguardanti le garanzie di sicurezza del materiale elettrico”;
- Legge n° 186 del 01/03/68;
- DPR 462/01;
- Direttiva CEE 93/68 “Direttiva Bassa Tensione”;
- Direttiva 2004/108/CE, CEI EN 50293 “Compatibilità Elettromagnetica”;
- Norma CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500 V in corrente continua;
- CEI 17-44 Ed. 3a 2000 (CEI EN 60947-1) CEI 17-44;V1 2002 (CEI EN 60947-1/A1) CEI 17-44; V2 2002 (CEI EN 60947-1/A2) “Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali”;
- CEI 70-1 Ed. 2a 1997 (CEI EN 60529) CEI 70-1;V1 2000 (CEI EN 60529/A1) “Grado di protezione degli involucri (Codice IP)”;
- CEI EN 60439-1 “Normativa dei quadri per bassa tensione”;
- CEI 20-22 II, 20-35, 20-37 I, 23-48, 23-49, 23-16, 23-5;
- CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;
- CENELEC EUROPEAN “Norme del Comitato Elettrotecnico Europeo”;
- CEI – UNEL 35011 “Sistema di codifica dei cavi”;
- CEI 214-9 “Requisiti di progettazione, installazione e manutenzione”;
- Norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”;
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati Climatici;
- UNI 8477/1 Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia Valutazione dell’energia raggiante ricevuta;
- Legge 46/1990, DPR 447/91 (regolamento attuazione L.46/90)per la sicurezza elettrica;
- Per le strutture di sostegno: DM MLP 12/2/82.

Normativa di riferimento in campo Ambientale e Paesaggistico

- L.R. 10/2010 e smi e, in particolare, l'art. 48 disciplina la verifica di assoggettabilità VIA.
- R.D.L. 20 dicembre 1923, n. 3267. Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.

- L. n. 183/1989. Norme per il riassetto organizzativo della difesa del suolo.
- D.lgs. n. 227/2001. Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 5.
- D.lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- D.lgs. n. 42/2004 s.m.i. Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
- D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. Norme in materia ambientale.
- Direttiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- L.R.T. 19 marzo 2007, n. 14 Istituzione del piano ambientale ed energetico regionale.
- L.R.T. 12 febbraio 2010, n. 10 e s.m.i. Norme in materia di valutazione ambientale strategica (VAS), di valutazione di impatto ambientale (VIA) e di valutazione di incidenza.
- D.lgs. 23 febbraio 2010, n. 49. Attuazione della direttiva 2007/6/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- L.R.T. 21 marzo 2011, n. 11 Disposizioni in materia di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39 (Disposizioni in materia di energia) e alla legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio).
- L.R. 25 febbraio 2016, n. 17 Nuove disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica (VAS), di valutazione di impatto ambientale (VIA), di autorizzazione integrata ambientale (AIA) e di autorizzazione unica ambientale (AUA) in attuazione della l.r. 22/2015. Modifiche alla l.r. 10/2010 e alla l.r. 65/2014.
- D.G.R. 10 maggio 2016 n. 410 D.lgs. 152/2006, parte seconda; L.R. 10/2010, titolo III: modalità di determinazione dell'ammontare degli oneri istruttori nonché modalità organizzative per lo svolgimento dei procedimenti di competenza regionale. Modifiche alla deliberazione n. 283 del 16.3.2015.

Normativa di riferimento per Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";

- Norma CEI 211-4/1996 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”;
- Norma CEI 211-6/2001 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”
- Norma CEI 11-17/2006 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica–Linee in cavo”;
- DM 29/05/2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetiche.

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.
- 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.
- IEC 60400-1 “Wind Turbine safety and design”;
- 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 “Cellere”** che **Iberdrola Renovables Italia S.p.A.** intende realizzare nei territori del Comune di Cellere (VT) – Regione Lazio. L’impianto fotovoltaico è di tipo fisso, connesso alla RTN in AT ed installato a terra tramite strutture in acciaio zincato a caldo. L’impianto è caratterizzato da una potenza nominale pari a 31.674,24 kWp (@STC) ed utilizza moduli bifacciali in silicio monocristallino.

La potenza in immissione richiesta per l’impianto in esame è pari a 26 MW.

Codice Pratica: 202100720.

La potenza nominale AC degli inverters dell’impianto è pari a 26.970 kVA.

La potenza nominale DC dell’impianto è pari a 31.674,24 kW.

La potenza in prelievo richiesta dell’impianto è pari a 200 kW.

4. DATI DEL PROPONENTE

Il proponente del progetto è **Iberdrola Renovables Italia S.p.A.**, con sede in Piazzale dell’Industria 40, 00144 Roma (RM).

5. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO



Figure 1 : Inquadramento generale del progetto

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia da fonte rinnovabile nella porzione sud orientale del perimetro comunale, in un'area del comune di Cellere provincia di Viterbo della regione Lazio .

L'area individuata e studiata si estende per circa 49 ettari, con una lunghezza di circa 2.5 km in direzione NE-SO e larga, nella porzione maggiore, circa 1 km in direzione NE-SO. Poco più a ovest, a circa 800 m passa la Strada Regionale 312 Castrense, nello specifico, l'impianto fotovoltaico "Cellere" ricade nella porzione più orientale del comune di Cellere, ad una distanza di circa 2 km dal capoluogo comunale e ad una distanza compresa tra i 600 m e i 200 m dal confine comunale di Piansano, tutti nella provincia di Viterbo, e in un'area collinare incisa da diversi fossi (alcuni dei quali di natura stagionale). Il perimetro dell'impianto si sviluppa in un areale principale di estensione maggiore (suddiviso a sua volta in areali più piccoli in modo da non intersecare i corsi d'acqua esistenti) e due aree più piccole, poste a nord dell'area di dimensioni maggiori, ad una distanza di circa 700 m l'una dall'altra. Il perimetro si sviluppa in un'area collinare con scarse pendenze (le parti di territorio con



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CELLERE"
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO
DEFINITIVO



25/11/2021

REV: 1

Pag. 11

pendenze maggiori sono state escluse dalla perimetrazione o comunque dall'installazione dei pannelli fotovoltaici), in località Poggio Grispiignano, posta tra i fossi Ripalta e Arroncino/Canestraccio. I perimetri più a nord, invece, si trovano in corrispondenza del toponimo Casale Sabatini.

L'area di interesse presenta una quota variabile tra i 363 m e i 442 m s.l.m.; per ciò che riguarda le pendenze, esse risultano comprese tra il 2 e il 10%. Invece, l'uso del suolo, l'area è occupata principalmente da seminativi semplici non irrigui e terreni incolti. Nelle vicinanze dei fossi principali, sono presenti boschi e cespuglieti..

Urbanisticamente dal punto di vista insediativo l'area è caratterizzata dalla presenza di edificato rurale sparso, secondo i dati forniti dal sito del comune di Cellere (<https://comune.cellere.vt.it/contenuti/337856/piano-acustico-comunale>).

La tavola della zonizzazione del PRG del comune di Cellere è stata conseguita dal Piano comunale di zonizzazione acustica approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.10 del 18.03.2004, a causa dell'impossibilità di reperire tale carta nell'apposita sezione riguardante il PRG sul sito comunale.

Nella successiva Figura 2 viene riportato uno stralcio della zonizzazione individuata, dalla quale si evince che tutta l'area di impianto e il cavidotto di collegamento fra le varie aree ricadono nella zona E agricola.

L'articolo 20 'Zona E Agricola' delle NTA riporta quanto segue:

“[...] Nella zona agricola è vietata ogni attività comportante una trasformazione dell'uso del suolo diverso dalle sue vocazioni naturali, quali, ad esempio, lavorazioni di tipo insalubre, impianti di demolizione di auto e relativi depositi, costruzione di nuove strade o modifiche sostanziali di quelle esistenti, ad eccezione di strade a fondo cieco al servizio di edifici e/o opere di uso agricolo, di strade vicinali, interpoderali, o di quelle espressamente previste nella zonizzazione generale o che vengano approvate ed autorizzate con deliberazione del Consiglio Comunale che ne dichiari l'interesse rurale.

E' consentita, invece, la realizzazione di acquedotti, fognature, elettrodotti, metanodotti, linee telefoniche, impianti di depurazione ed impianti tecnologici in genere per i quali valgono, comunque, i vincoli di rispetto previsti dal Piano e dalla legislazione vigente.”

Per quanto riguarda il tratto di cavidotto MT che collega l'area di impianto FV alla RTN, si specifica che non è stato possibile ottenere alcuna tavola della zonizzazione a causa dell'irreperibilità del PRG sul sito del comune di Tessignano.

Sulla base di quanto precedentemente descritto, gli interventi previsti dal progetto in esame si ritengono coerenti con gli strumenti di pianificazione comunale.

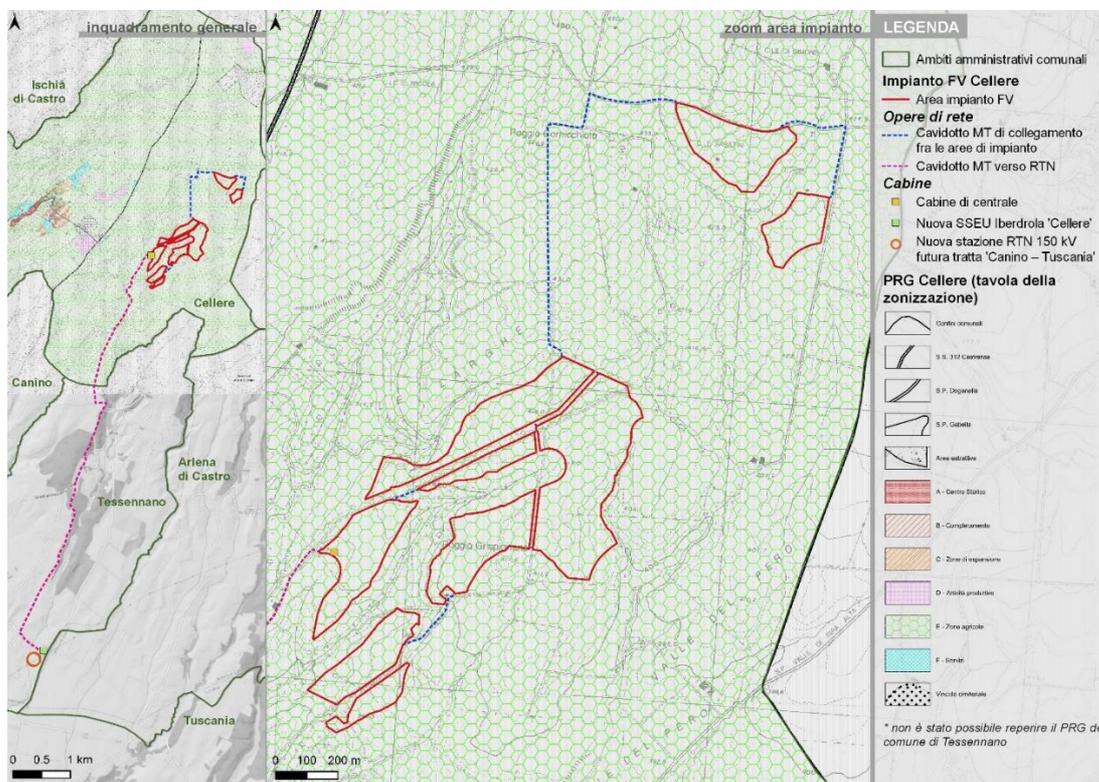


Figure 2: Stralcio della zonizzazione individuata nel PRG del Comune di Cellere

 Area di intervento

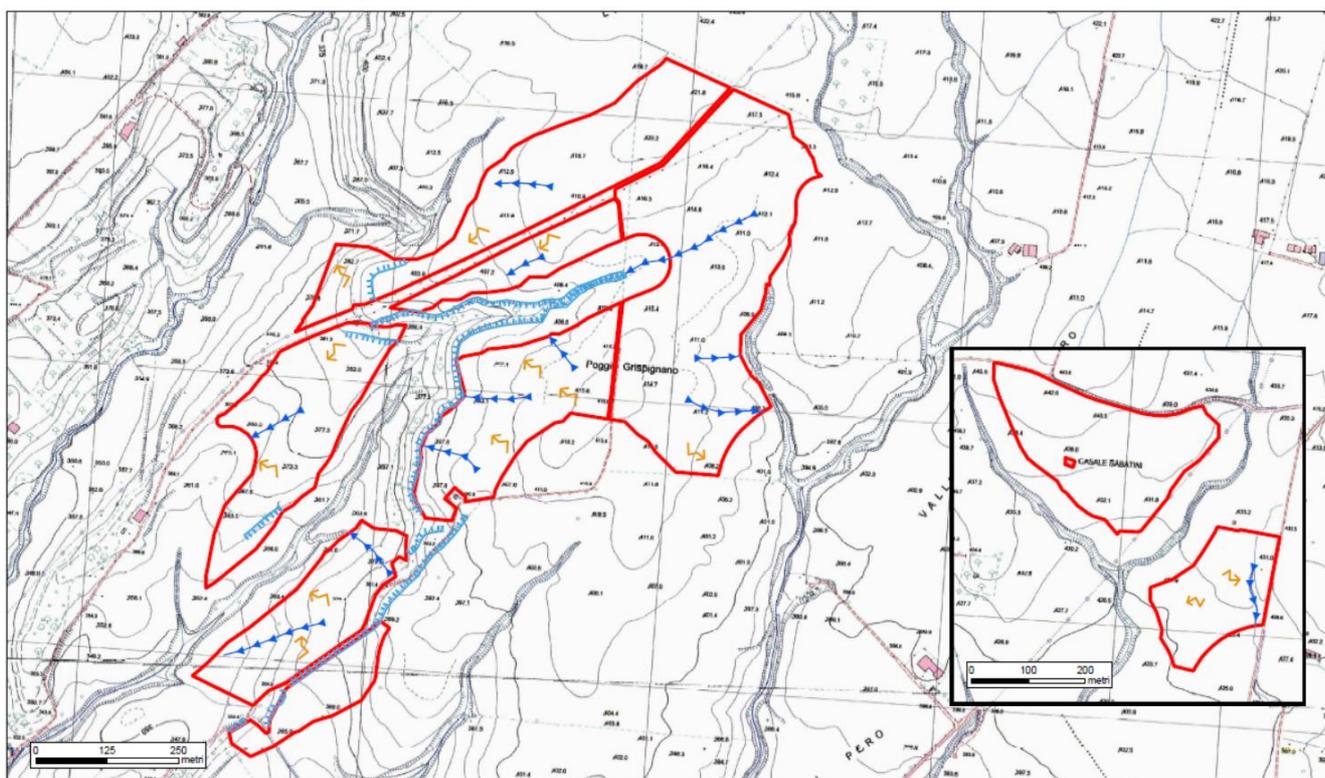
La suddivisione del territorio comunale é stata effettuata tenendo in considerazione il D.M. 1444 del 02/04/1968 e la normativa regionale vigente, con una ulteriore articolazione in sottozona in considerazione del fatto che al di là delle funzioni prevalenti di zona, esistono elementi edilizi ed aspetti 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, **Zona "E"**.

Geomorfologicamente in data 5 ottobre 2021 è stato, effettuato un rilievo geologico - geomorfologico di dettaglio, volto ad individuare gli elementi geomorfologici principali.

Tale rilievo (fig. 3) ha confermato la presenza di diverse scarpate (sia interne al perimetro che confinanti con esso) dovute alla presenza dei fossi che insistono nell'area o piccole scarpate d'erosione.

Sono, inoltre, presenti diverse aree interessate da erosione incanalata ed erosione superficiale diffusa. In base a quanto evidenziato dal rilievo geomorfologico effettuato è possibile affermare che sono presenti alcune criticità, di natura geomorfologica, che possono condizionare o l'intervento progettato.

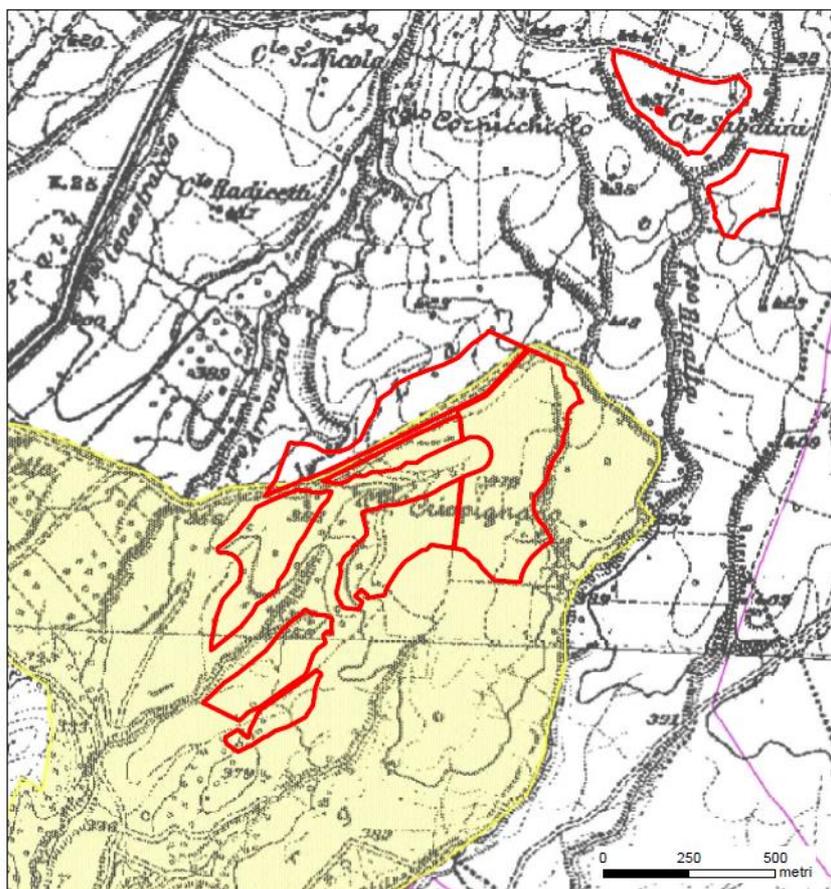


LEGENDA



Figure 3: Carta del rilievo geomorfologico

Per quanto concerne le caratteristiche **idrogeologiche** il perimetro dell'impianto fotovoltaico "Cellere" risulta interessato per la maggior parte dal Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923 e R.D. n. 1126/1926; la regione Lazio ha decentrato parte delle competenze in materia di Vincolo Idrogeologico agli Enti Locali con Legge Regionale n.53 del 11 dicembre 1998 e Deliberazione di Giunta Regionale n. 3888 del 30 settembre 1998 e ha regolamentato il rilascio di tale parere tramite la Pubblicazione di Linee Guida con il DGR 2649/1999), ad eccezione dell'area A del Lotto 1 che ne risulta totalmente privo (Fig.4).



LEGENDA

-  Perimetro "Cellere"
-  Vincolo Idrogeologico

Figure 4: Carta del Vincolo idrogeologico

Geologicamente l'area in progetto dall'analisi della carta geologica della Regione Lazio a scala 1:25.000, estrapolata dal portale della regione Lazio, si evidenzia la presenza delle seguenti litologie vulcaniche (Fig. 5):

- lava (leucite/trachite)
- tufo/tufite
- sabbia/arenaria.

- I terreni leucitici/trachitici interessano la maggior parte del perimetro. Questi sono essenzialmente lave sottosature e saturate del Pleistocene costituiti da Leucititi passanti a nefriti leucititiche o a basalti leucititici, latiti, basaniti, nefriti, fonoliti, trachibasalti e tefriti.
 - I terreni definiti come tufo/tufite sono costituiti da tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi del Pleistocene. Sono costituiti da alternanze di lenti, strati e livelli più o meno compatti di marne, limi, sabbie con prevalenti elementi vulcanici, con piante e fossili. Nel complesso sono state accorpate litoformazioni di origine molto diversa.
 - Infine, si ritrovano i depositi prevalentemente sabbiosi a luogo cementati in facies marina e di transizione (terrazzati lungo la costa) di età Plio-Pliostocenica. Anche se la facies è prevalentemente sabbiosa, si ritrovano anche ciottoli ed argille intercalati.
- Il rilievo geologico di dettaglio effettuato ha confermato che l'area è interessata principalmente dalla presenza di terreni di origine magmatica e, in minima parte, da terreni sabbiosi di origine marina.

Dall'esame delle **Caratteristiche Macrostrutturali**, da indagini eseguite in aree contermini e dai dati dell'indagine sismica è stato possibile raggruppare, nonostante una certa variabilità granulometrica locale, i diversi litotipi costituenti il sottosuolo in unità litotecniche (complessi) per ognuna delle quali si sono definite le principali caratteristiche geomeccaniche (modello geologico-geotecnico di massima).

In particolare in tutta l'area sono state fatte 10 prove Penetrometriche e 1 stendimento geofisico MASW.

Dalle indagini Geodiagnostiche vengono estrapolati i dati della CPT 4 CS3 in cui i valori rappresentano una stratigrafia peggiore rispetto a tutti gli altri punti rilevati, consentendo una verifica in sicurezza

CPT4 per CS3							
Orizzonte	Stratigrafia schematica	PROFONDITA' (m)	ϕ' (°)	Cu (KN/m2)	C' (KN/m2)	Ed (KN/m2)	γ (KN/m3)
1	Suolo	0 – 1,00	-	-	-	-	-
2	Terreno trachitico alterato	1,00 – 3,00	28	-	5	12.000	19
3	Terreno trachitico mediamente compatto a compatto	3,00 – 3,60	45	400	-	50.000	20

dove:

ϕ = angolo di attrito interno

Ed= modulo edometrico

Cu= coesione non drenata

C'=coesione efficace

γ = peso di volume del terreno

I dati dalla CPT4 vengono utilizzati nel calcolo della struttura di supporto in acciaio dei pannelli fotovoltaici e le relative strutture dell'area di impianto.

Sismicamente nell'area di impianto il comune di Cellere è inserito, sulla base dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Lazio n. 387 del 22 maggio 2009, successivamente modificata con la D.G.R. n. 571 del 2 agosto 2019, fra i comuni sismici in zona 2B (zona a pericolosità sismica medio).

Sono state eseguite le indagine M.A.S.W. con l'obiettivo di determinare il parametro V_{seq} , necessario al fine della classificazione dei suoli, per la definizione dell'azione sismica di progetto, volendo procedere con l'approccio semplificato secondo la normativa vigente (D.M. 17 gennaio 2018NTE).

L'indagine sismica non ha intercettato il substrato ($V_s > 800$ m/s) entro la profondità di -30,00 m dal p.c. di riferimento. In ottemperanza con quanto riportato nel D.M. 17 gennaio 2018 il valore della V_{seq} è quindi definito dal parametro V_{s30} .

Con i dati ottenuti per la zona di indagine si ha:

- V_{s30} del modello medio: 445 m/s
- V_{s30} del modello migliore: 456 m/s

Quindi dalla normativa vigente (aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni, emanato con D.M. Infrastrutture del 17/01/2018, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n°42 del 20/02/2018):

- Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800m/s.

In base alle indagini geognostiche effettuate si è classificato il suolo di fondazione di **categoria B**, cui corrispondono i seguenti valori per i parametri necessari alla costruzione degli spettri di risposta orizzontale e verticale:

Stato Limite	a_g/g	F_0	Parametri di pericolosità sismica					
			T^*_c [s]	C_c	T_B [s]	T_c [s]	T_D [s]	S_s
SLO	0.0450	2.467	0.248	1.45	0.120	0.360	1.780	1.20
SLD	0.0483	2.476	0.249	1.45	0.121	0.362	1.793	1.20
SLV	0.1225	2.472	0.276	1.42	0.131	0.393	2.090	1.20
SLC	0.1558	2.494	0.281	1.42	0.133	0.399	2.223	1.20

Catastalmente l'area in cui si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico è ubicata nei terreni catastalmente censiti nel NCT del Comune di Cellere (VT) , si elencano le particelle interessate:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CELLERE"												
DATI CATASTALI												
N.O. DITTA	Cognome	Foglio Catastrale	Particella	Estensione		NOMINATIVO O DENOMINAZIONE	COD. FISCALE P.IVA	TITOLO	Quota	Cultura in Abito	Natura dell'occupazione	
			ha	ac	ca							
104	Toscanano	11	19	73	14	16	FACE FRANCESCO nato a VITERBO (VT) il 16/07/1966	PCAFNCG6L163082W	Proprietà	1/1	SEMINATIVO	NUOVA SCELTA IBERDROLA "CELLERE"
105	Toscanano	12	109	0	1	20	LEPRI MARIO nato a TESSENNANO (VT) il 05/07/1948	IFPRMRA481651150F	Proprietà	1/15	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
							MEZZETTI ADOLEFINA nata a TESSENNANO (VT) il 01/03/1937	MEZZETTIN76111150F	Proprietà	5/15		
							MEZZETTI DONATELLA nata a TESSENNANO (VT) il 06/07/1958	MEZZETTI381461150Z	Proprietà	1/15		
							MEZZETTI PIETRO nato a TESSENNANO (VT) il 09/10/1931	MEZZETTI310091150K	Proprietà	3/15		
							GIUOSE ADRIANA nata a TESSENNANO (VT) il 01/10/1959	GIUOSIN59R011150H	Proprietà	5/45		
GIUOSE GIUSEPPA nata a TESSENNANO (VT) il 27/05/1953	GIUOSPP53L7L150L	Proprietà	5/45									
GIUOSE MARIA ASSUNTA nata a TESSENNANO (VT) il 15/08/1951	GIUOSMS1M53L150I	Proprietà	5/45									
106	Toscanano	12	110	0	0	20	LEPRI MARIO nato a TESSENNANO (VT) il 05/07/1948	IFPRMRA481651150F	Proprietà	1/15	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
							MEZZETTI ADOLEFINA nata a TESSENNANO (VT) il 01/03/1937	MEZZETTIN76111150F	Proprietà	5/15		
							MEZZETTI DONATELLA nata a TESSENNANO (VT) il 06/07/1958	MEZZETTI381461150Z	Proprietà	1/15		
							MEZZETTI PIETRO nato a TESSENNANO (VT) il 09/10/1931	MEZZETTI310091150K	Proprietà	3/15		
							GIUOSE ADRIANA nata a TESSENNANO (VT) il 01/10/1959	GIUOSIN59R011150H	Proprietà	5/45		
GIUOSE GIUSEPPA nata a TESSENNANO (VT) il 27/05/1953	GIUOSPP53L7L150L	Proprietà	5/45									
GIUOSE MARIA ASSUNTA nata a TESSENNANO (VT) il 15/08/1951	GIUOSMS1M53L150I	Proprietà	5/45									
107	Toscanano	12	115	0	1	30	LEPRI MARIO nato a TESSENNANO (VT) il 20/12/1932	IFPRMRS2T201150F	Proprietà	8/84	PASC. CESPUG	CAVIDOTTO MT
							LEPRI MARIO nato a TESSENNANO (VT) il 05/07/1948	IFPRMRA481651150F	Proprietà	8/84		
							LEPRI VINCENZA nata a TESSENNANO (VT) il 08/10/1941	LEPRIN51R405711D	Proprietà	8/84		
							MENICHELLI ANNA LICIA nata a VITERBO (VT) il 05/05/1966	MENICM66F436823V	Proprietà	8/84		
							LEPRI MARIO nato a TESSENNANO (VT) il 20/12/1932	IFPRMRS2T201150F	Proprietà	16/32		

6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

6.1. Descrizione generale del progetto

L'impianto fotovoltaico è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 58.656 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 540 Wp ciascuno, raggruppati in stringhe da 26 moduli e su strutture fisse in acciaio zincato a caldo.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 9 sottocampi fotovoltaici suddivisi come di seguito indicato:

- Sottocampo#1: 114 strutture, 342 stringhe, 8.892 moduli e 4.801,68 kWp.
- Sottocampo#2: 55 strutture, 165 stringhe, 4.290 moduli e 2.316,60 kWp.
- Sottocampo#3: 107 strutture, 321 stringhe, 8.346 moduli e 4.506,84 kWp.
- Sottocampo#4: 106 strutture, 318 stringhe, 8.268 moduli e 4.464,72 kWp.
- Sottocampo#5: 106 strutture, 318 stringhe, 8.268 moduli e 4.464,72 kWp.
- Sottocampo#6: 107 strutture, 321 stringhe, 8.346 moduli e 4.506,84 kWp.
- Sottocampo#7: 83 strutture, 249 stringhe, 6.474 moduli e 3.495,96 kWp.
- Sottocampo#8: 46 strutture, 138 stringhe, 3.588 moduli e 1.937,52 kWp.
- Sottocampo#9: 28 strutture, 84 stringhe, 2.184 moduli e 1.179,36 kWp.

6.2. Layout impianto fotovoltaico

Il layout si estende per circa 49 ha, suddiviso in nove aree recintate in cui per ognuna di essa si ha una cabina sottocampo.

L'impianto fotovoltaico è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 58.656 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 540 Wp ciascuno, raggruppati in stringhe da 26 moduli e su strutture fisse in acciaio zincato a caldo.

Le infrastrutture interne sono costituite da assi viari che seguono il perimetro dell'area recintata, avendo ognuna un singolo accesso dalle strade interpoderali del contesto rurale.

Le distanze tra le strutture di supporto dei pannelli seguono un passo lungo est-ovest di 3,50m mentre a nord-sud di 3,30m.

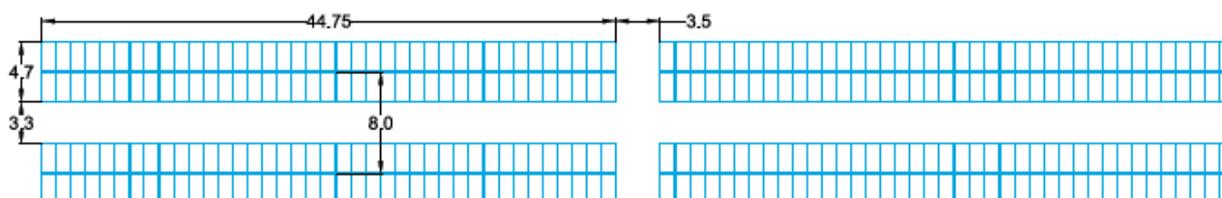


Figure 5: Distanza tra le strutture di supporto fisse

A bordo delle strade sono interrati le condotte MT che si collegano alle cabine elettriche a sud-ovest del layout, che poi a sua volta si collegano alla Cabina di Consegna MT "Cellere" della SSEU che si trova nel comune di Tessennano (VT).

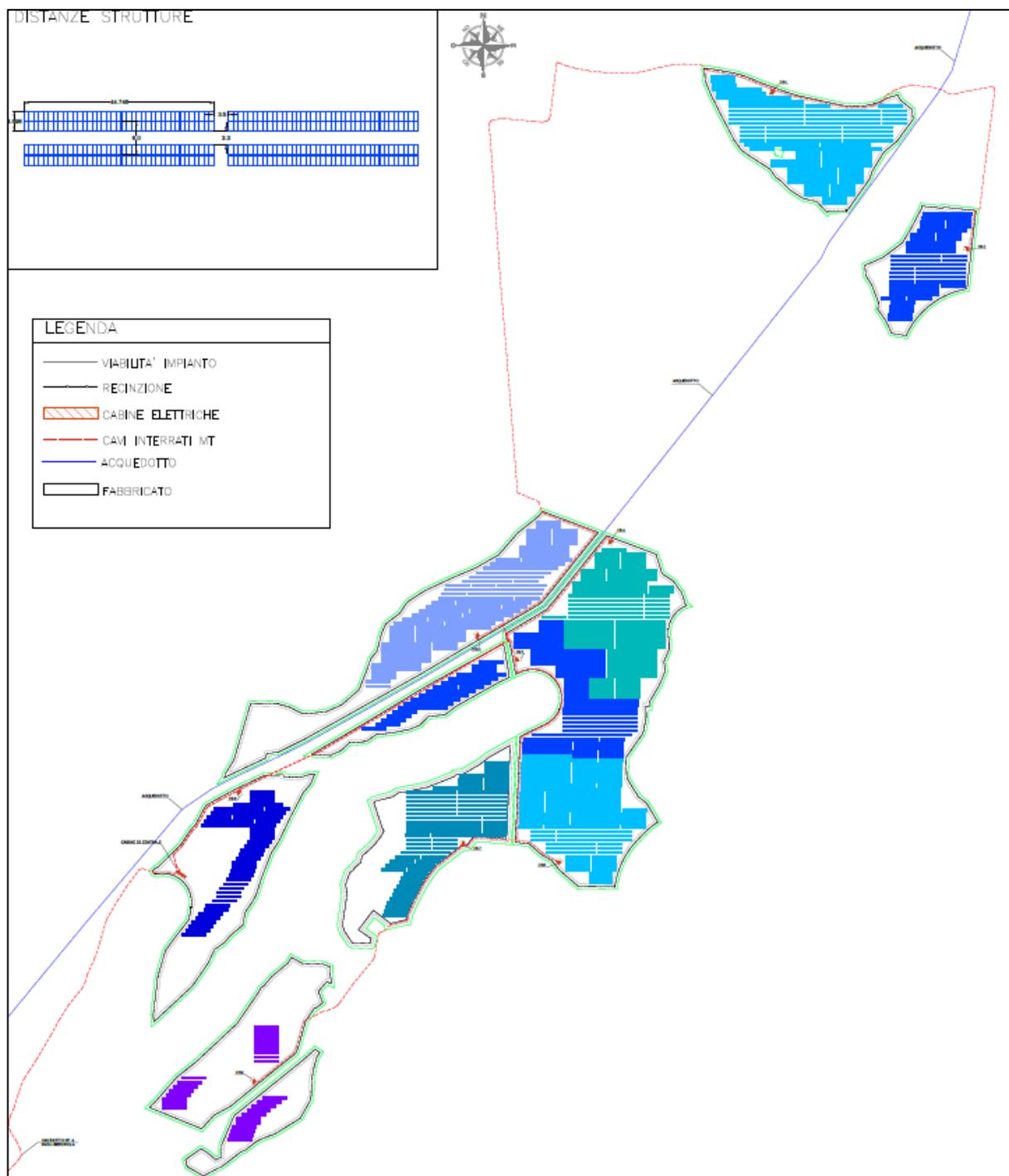


Figure 6: Layout impianto fotovoltaico

Ogni sottocampo fotovoltaico sarà dotato di una cabina di sottocampo all'interno della quale verranno installati da 1, 2 o 3 inverter per la conversione dell'energia elettrica da CC ad CA e n°1 trasformatore BT/MT 0,57/30 kV. La tensione

MT interna al campo fotovoltaico sarà quindi pari a 30 kV. Le linee elettriche MT, in uscita dalle cabine di sottocampo, verranno poi collegate ad una cabina di centrale, mediante due collegamenti a semplice anello e conformemente allo schema elettrico unifilare. I cavidotti interrati a 30 kV interni all'impianto fotovoltaico avranno un percorso interamente su strade private, mentre i cavidotti che collegheranno la cabina di centrale alla cabina di stazione (situata all'interno della SSEU) avranno un percorso su strade private e parzialmente su strade pubbliche. I cavidotti interrati saranno costituiti da terne di conduttori ad elica visibile.

I 9 sottocampi saranno raggruppati in due sezioni afferenti alla cabina di raccolta denominata cabina di centrale. All'interno della cabina di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. La cabina di centrale sarà poi collegata alla cabina di stazione, (situata all'interno della SSEU), mediante due cavidotti interrati a doppia terna di conduttori ad elica visibile.

La cabina di stazione, ubicata all'interno della nuova sottostazione elettrica di trasformazione utente (SSEU), riceve l'energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico ad una tensione pari a 30 kV e mediante un trasformatore elevatore AT/MT eleva la tensione al livello della RTN pari a 150 kV, per poi essere ceduta alla rete RTN. La connessione alla RTN è prevista mediante cavidotto interrato a 150 kV, previa condivisione dello stallo con altri produttori, in una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV RTN "Canino-Arlena" di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete.

6.3. Caratteristiche tecniche dell'impianto

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale pari a 31.674,24 kWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata 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. Descrizione della SSEU

La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno della cabina di stazione e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. La cabina di stazione sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT con gli scomparti di arrivo/partenza linee dall'impianto fotovoltaico, dagli scomparti per alimentare il trasformatore BT/MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT e dallo scomparto MT per il collegamento al trasformatore MT/AT, necessario per il collegamento RTN.

7. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI

7.1.1. Strutture di supporto dei Pannelli Solari

Per il generatore fotovoltaico sono stati previste delle strutture fisse con tilt pari a 30°, le colonne vengono collegate tramite bulloni M16 su dei pali infissi nel terreno per circa 1200mm senza utilizzo di cls. Il telaio trasversale consiste in 3 colonne in acciaio S275 UPN100 con altezze di 724, 1703 e 2682mm in modo di dare l'inclinazione di 30° alla trave Ω 120x50x30x3 su cui verranno bullonati i sistemi di ancoraggio dei moduli fotovoltaici individuati nel progetto. La struttura fissa dispone i pannelli a un'altezza minima di 727mm e 3038mm dal terreno.

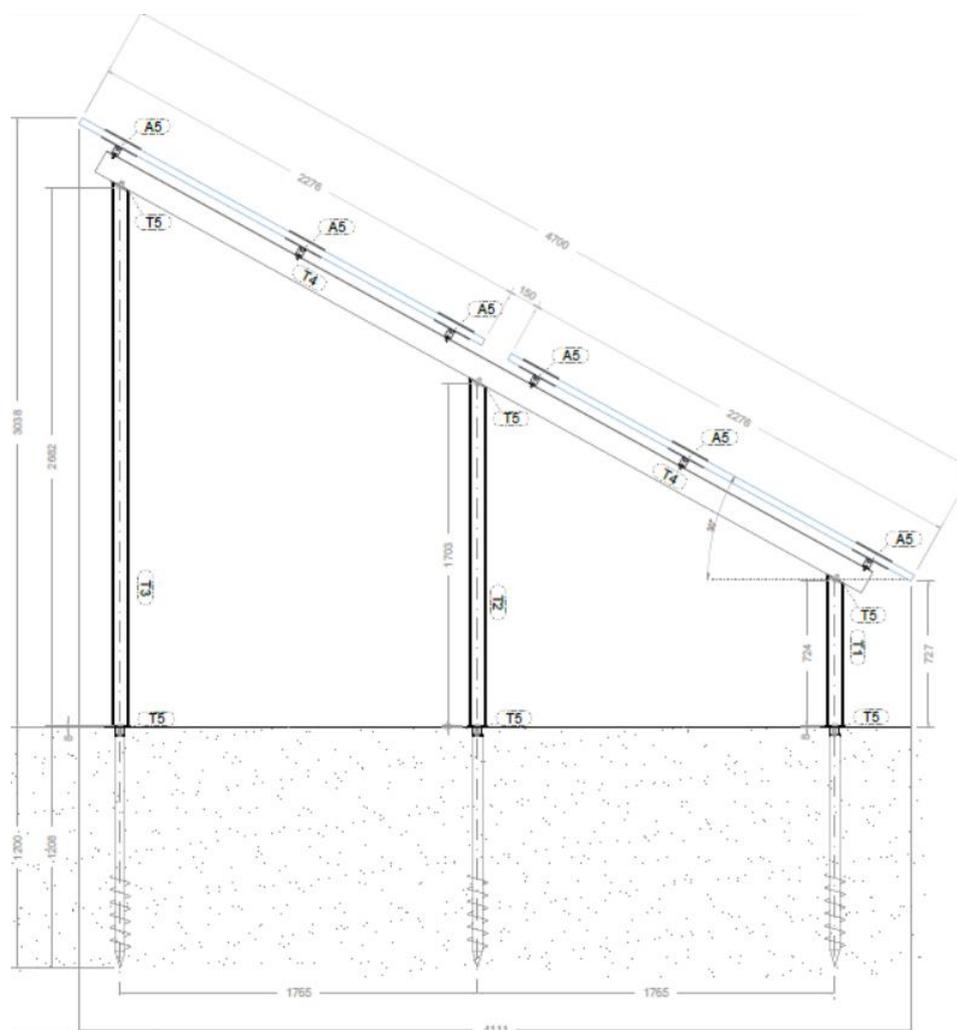


Figure 7: Sezione trasversale

Le strutture fisse identificate "2x39P-78", sono state calcolate con una struttura a telaio che si ripete per 23 volte, distribuiti in 44750mm, mantenendo un interasse di 2000mm tra telaio – telaio e lembi laterali di 292mm e 483mm.

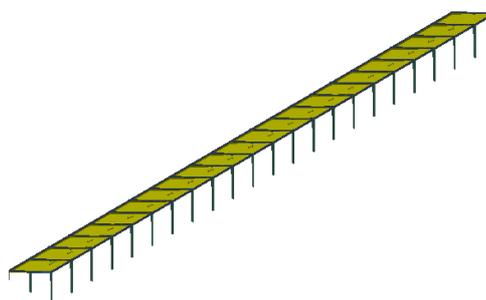


Figure 8: Vista anteriore

Le colonne le travi saranno in acciaio S275 galvanizzato ASTM A123/ISO 1461.

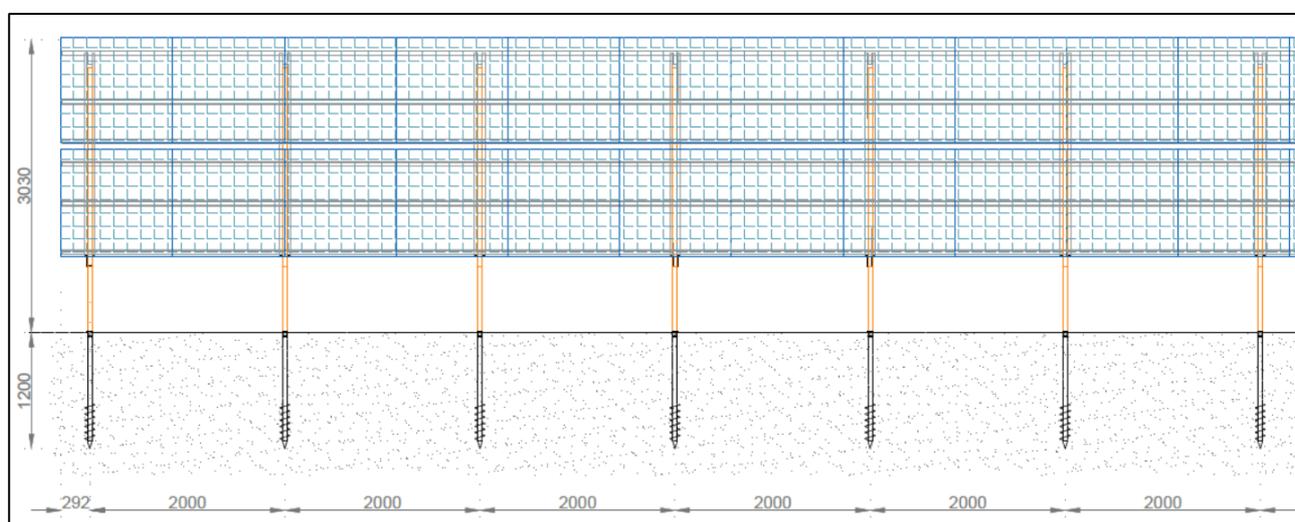


Figure 9: stralcio prospetto struttura di supporto

L'attacco a terra avviene tramite un palo tubolare Ø48 spessore 2.8mm lungo 1200mm con punta a spirale. Nella testa si ha un foro filettato in cui si avvita la colonna del telaio mediante un bullone M16 classe 10.9.

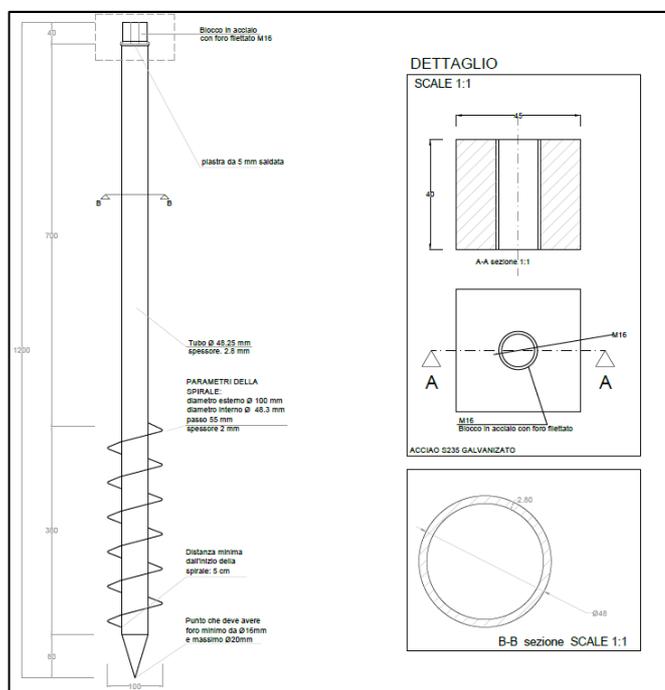


Figure 10: Attacco a terra delle colonne

7.1.2. Strutture di fondazione cabina sottocampo

All'interno dell'aria dell'impianto è previsto il posizionamento di 9 cabine sottocampo prefabbricate su una platea in c.a. di cls C 25/30 B450C delle dimensioni di 10,00x8,00m e dello spessore di 35cm. Le cabine saranno consegnate dal fornitore complete dei relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

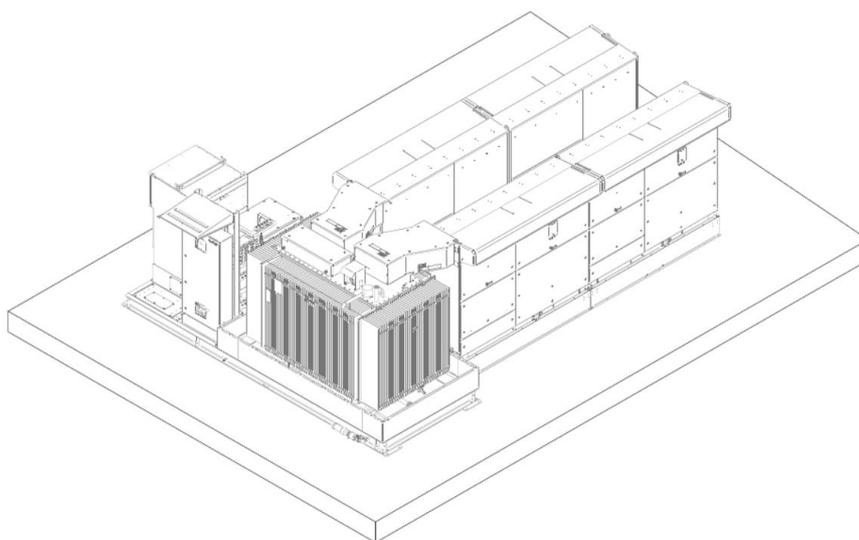


Figure 11: struttura di fondazione cabina sottocampo

7.1.3. Strutture di fondazione cabine elettriche

All'interno dell'area di impianto è prevista l'installazione di due cabine elettriche centrali prefabbricate su una platea di fondazione in c.a. di cls C 25/30 B450C delle dimensioni di 19,70x2,50 e spessore 60cm.

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.

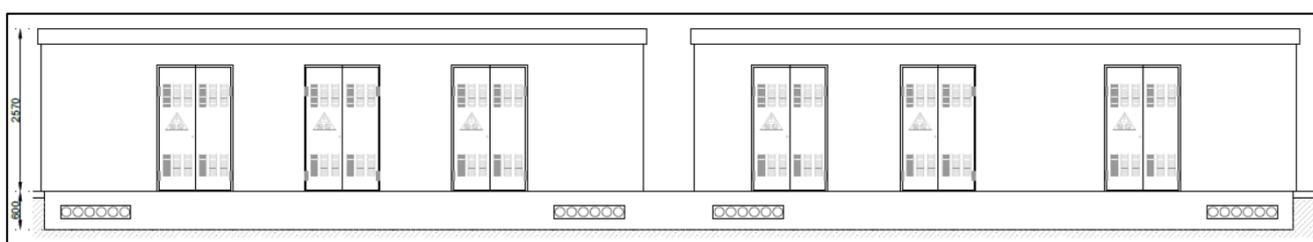


Figure 12: struttura di fondazione cabine elettriche

7.1.4. 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 viario portante della zona è rappresentato dalla Strada Regionale 312 Castrense che, all'uscita individuata con le coordinate 42°30'15.5"N 11°47'02.4"E si passa alla Strada Provinciale 112, che a sua volta si collega alle strade interpoderali che costeggiano le diverse aree recintate di impianto, permettendo gli accessi.

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico 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.

8. CAVIDOTTI

8.1.1. Generalità

I lavori consisteranno nella realizzazione di un elettrodotto a singola terna a 150 kV in cavo interrato, ad isolamento rigido ed il tracciato si svilupperà prevalentemente lungo la viabilità perimetrale delle sottostazioni elettriche adiacenti.

La linea elettrica sarà costituita da una terna di cavi in alluminio con sezione $1 \times 400 \text{ mm}^2$ (diametro conduttore 23,2 mm, diametro esterno cavo 82 mm), ad isolamento solido in polietilene reticolato (XLPE), massa 8 kg/m, con una portata nominale 710 A (@ 20°C, posa in piano), i quali saranno posati in tratte con lunghezze analoghe. Il collegamento delle guaine- schermo sarà del tipo “Single Point Bonding”, mediante la posa di un cavo unipolare in rame (insieme alla terna di cavi unipolari AT) della sezione nominale di 240 mm^2 per il collegamento in parallelo delle terre dei terminali al fine di evitare pericolosi valori di tensione di passo e di contatto.

La posa sarà effettuata con la disposizione “in piano” principalmente sul fondo di una trincea scavata ad una profondità di 110 cm.

I cavi saranno terminati nelle sottostazioni di partenza/arrivo con terminali montati su apposite strutture di sostegno (una per ciascun cavo).

Le dimensioni nominali della trincea di posa per semplice terna saranno di 90 cm di larghezza per 110 cm (minimo) di profondità. Nei tratti in trincea il cavo sarà posato con disposizione in piano, su di un letto di posa dello spessore di 10 cm costituito da sabbia o cemento; il tutto sarà poi ricoperto da un ulteriore strato dello spessore di 50 cm di cemento magro.

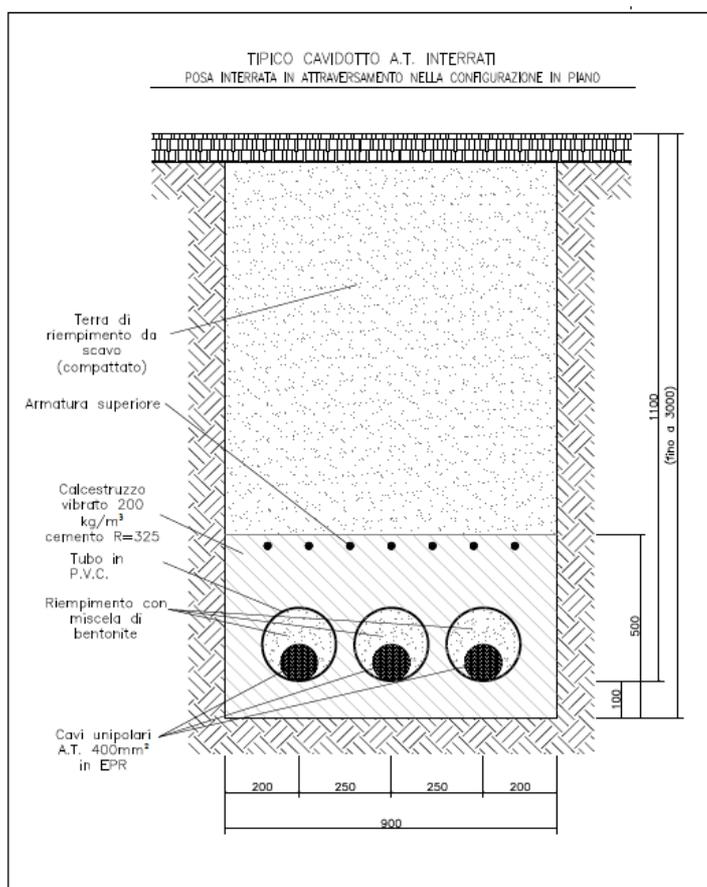


Figure 13: tipico del cavidotto A.T.

Verrà inoltre posata, a quota di 20 cm al di sopra del bauletto in cemento, una rete di segnalazione in materiale plastico di colore rosso-arancio con applicato sulla faccia superiore un nastro con la scritta "CAVI a 150.000Volt" (o equivalente). Laddove necessario verrà inoltre posata una palina con targa monitoria, piantata sul terreno a margine del tracciato del cavidotto.

Gli scavi verranno reinterrati con inerti di caratteristiche adeguate; per i tratti asfaltati dovrà essere ricostruito il sottofondo pre-bitumato per uno spessore di 30 cm ed un tappeto d'usura per uno spessore minimo di 3 cm.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali la posa sarà effettuata in tubo. Tale operazione potrà avvenire con il sistema spingi tubo tradizionale. In casi particolari potrà essere utilizzato il sistema di perforazione teleguidata, consistente nell'esecuzione di un foro di attraversamento nel quale verranno infilati tubi in PVC a protezione di ogni cavo componente la terna.

8.1.2. Cavi ad alta tensione

La scelta del conduttore, ARG7H1E 87/150kV da 1x400mm², è stata effettuata in base a considerazioni sui carichi e sui criteri di esercizio della terna e sugli eventuali ampliamenti di potenza della connessione.

Il conduttore è in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata tra il conduttore e l'isolante e lo schermo metallico sono interposti strati di semiconduttore estruso, con eventuali fasciature semiconduttive.

L'isolante è costituito da gomma sintetica a base di polietilene reticolato (XLPE), ad alto modulo elastico e rispondente alle Norma CEI 20-66.

Lo schermo metallico esterno è costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un'elica unidirezionale con nastro equalizzatore di rame non stagnato; in ogni caso il rapporto tra la lunghezza dei fili rettificati e la corrispondente lunghezza dell'anima deve risultare maggiore di 1,02; è ammessa la presenza di eventuale nastro non igroscopico.

Il rivestimento protettivo esterno è una guaina in polietilene (PE) di colore nero con qualità Ez, rispondente alle norme CEI 20-66.

8.1.3. Rete interna MT con distribuzione a semplice anello

I sottocampi saranno collegati tra loro con due reti a 30 kV in configurazione a semplice anello. I due anelli MT saranno realizzati tramite cavidotto interrato con conduttori ad elica visibile. La rete interna terminerà in una cabina di media tensione, denominata Cabina di Centrale, in cui saranno installate le protezioni e da cui partiranno due cavidotti MT a 30 kV a doppia terna di conduttori, anch'essi ad elica visibile, per raggiungere la SSEU e quindi il punto di consegna dell'energia alla RTN di Terna.

Considerando una variazione della tensione a circuito aperto di ogni cella in dipendenza della temperatura pari a $-0,28\%/^{\circ}\text{C}$ e i limiti di temperatura estremi pari a -10°C (dati di progetto) e $+46^{\circ}\text{C}$, V_m e V_{oc} assumono valori differenti rispetto a quelli misurati a STC (25°C).

In tutti i casi le condizioni di verifica risultano rispettate e pertanto si può concludere che vi è compatibilità tra le stringhe di moduli fotovoltaici e il tipo di inverter adottato.

8.1.4. 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:

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

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.

8.1.5. Dati tecnici del cavo utilizzato

La tabella che segue, a titolo esemplificativo, mostra i dati tecnici dei un possibile cavo da impiegare, con particolare attenzione ai parametri necessari al calcolo.

SPECIFICHE TECNICHE CAVI ARG7H1RNR – AI

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

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	247,84	0,3250	0,13	0,35
150	280,48	0,2650	0,12	0,29
185	318,40	0,2110	0,12	0,24
240	368,68	0,1610	0,11	0,19
300	416,30	0,1300	0,11	0,17
400	478,93	0,1020	0,11	0,15
500	547,72	0,0801	0,1	0,13
630	622,69	0,0635	0,099	0,12

Valori di I_0 alle condizioni di riferimento:

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	281	0,3250	0,13	0,35
150	318	0,2650	0,12	0,29
185	361	0,2110	0,12	0,24
240	418	0,161	0,11	0,19
300	472	0,13	0,11	0,17
400	543	0,102	0,11	0,15
500	621	0,0801	0,1	0,13
630	706	0,0635	0,099	0,12

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

Ipotesi di calcolo:

I_{cc} [kA] = 12,5 Corrente di cortocircuito
 t [s] = 0,5 Tempo di eliminazione guasto
 k = 92 Costante per cavi in EPR o XLPE

$$S \geq \frac{I_{cc} \cdot \sqrt{t}}{k} = 96,1$$

Sezione minima scelta 120 mmq

Coefficienti correttivi:

Relativo alla $R_t=2,0 \text{ K}^* \text{m/W}$	1,00	(Cavi direttamente interrati)
Pofondità di posa 1,0m	0,98	(Cavi direttamente interrati)
Raggrup. cavi interrati per strato	0,9	(Cavi direttamente interrati, due terne per strato, 25cm tra terne)

Temperatura terreno 20°C	1,00	(Cavi direttamente interrati)
$K_t =$	<u>0,882</u>	

Norma CEI 11-17

8.1.7. 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.

8.2. 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.

8.3. 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.

8.4. 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 1,20 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):
 - o apertura delle piste e stesura della fondazione stradale per uno spessore di cm 40;
- FASE 2 (posa cavidotti):
 - o Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,20 m dalla quota di progetto stradale finale;
 - o collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato proveniente dagli scavi;
 - o collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
 - o collocazione della fibra ottica;
 - o rinterro con materiale granulare classifica A1 secondo la UNI CNR 10001 e s.m.i.
 - o rinterro con materiale proveniente dagli scavi compattato, per uno spessore di 25 cm;
 - o collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
 - o rinterro con materiale proveniente dagli scavi del pacchetto stradale precedentemente steso (in genere 40 cm);
- FASE 3 (finitura del pacchetto stradale):
 - o 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):
 - o Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,20 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 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.

9. OPERE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE (CODICE PRATICA: 202100720)

La connessione prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV RTN "Canino-Arlena", previa realizzazione dei raccordi della medesima linea alla stazione elettrica RTN 380/150 kV di Toscana, di cui al Piano di Sviluppo Terna e previa realizzazione:

- Di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la suddetta SE RTN 150 kV e la stazione di Toscana, che dovrà essere opportunamente ampliata;
- Potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "Canino-Montalto".

Si precisa che la nuova stazione RTN a 150 kV di cui sopra dovrà essere realizzata nella futura tratta "Canino-Toscana".

10. 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.

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.

11. CRONOPROGRAMMA

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

1. Progettazione esecutiva e iter autorizzativo;
2. Allestimento area di cantiere;
3. Opere di scavo e sbancamento, recinzione area;
4. Cavidotti MT;
5. Impianto Illuminazione parco;
6. Impianto Fotovoltaico – opere elettriche;
7. Smantellamento opere provvisoria;
8. Opere di mitigazione ambientale;
9. SSEU;
10. Collaudo e messa in esercizio del parco.

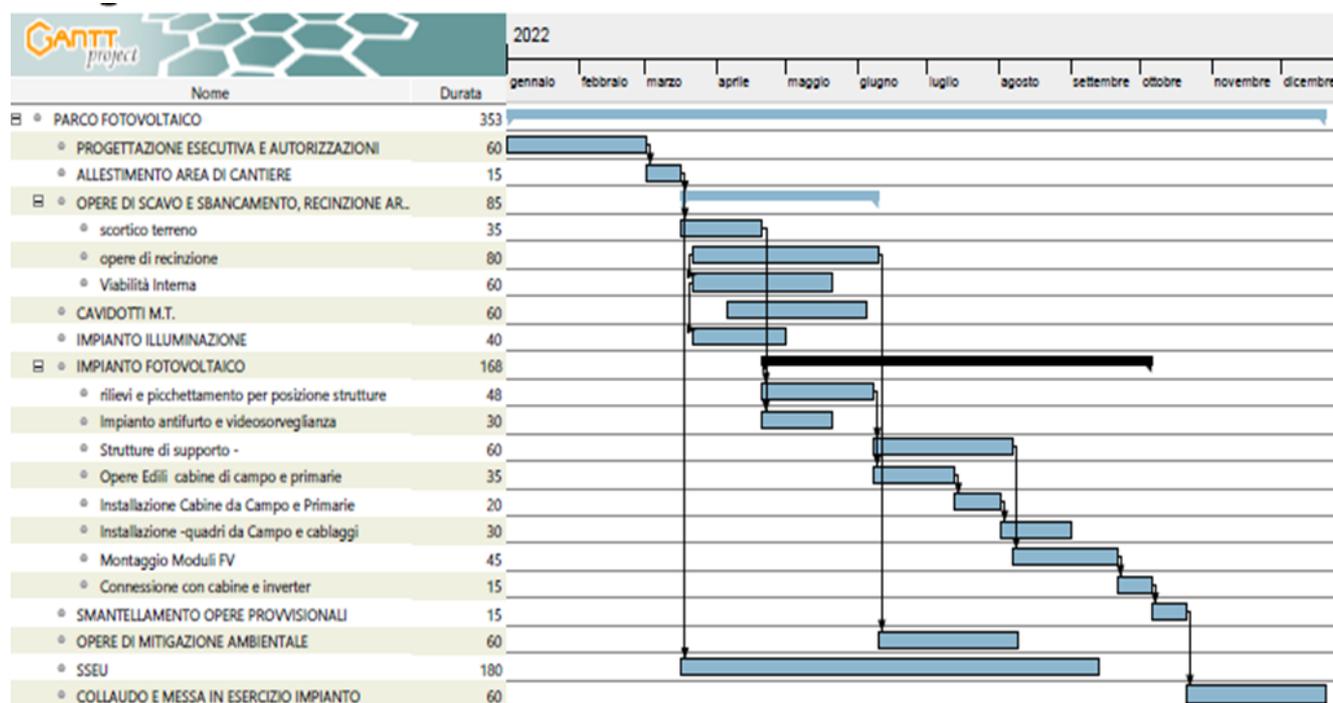


Figure 14:Gant Project

Attività

Nome	Durata
PARCO FOTOVOLTAICO	353
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E AUTORIZZAZIONI	60
ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE	15
OPERE DI SCAVO E SBANCAMENTO, RECINZIONE AREA	85
scortico terreno	35
opere di recinzione	80
Viabilità Interna	60
CAVIDOTTI M.T.	60
IMPIANTO ILLUMINAZIONE	40
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	168
rilevi e picchettamento per posizione strutture	48
Impianto antifurto e videosorveglianza	30
Strutture di supporto -	60
Opere Edili cabine di campo e primarie	35
Installazione Cabine da Campo e Primarie	20
Installazione -quadri da Campo e cablaggi	30
Montaggio Moduli FV	45
Connessione con cabine e inverter	15
SMANTELLAMENTO OPERE PROVVISORIALI	15
OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	60
SSEU	180
COLLAUDO E MESSA IN ESERCIZIO IMPIANTO	60

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

ATTIVITA' LAVORATIVA	Giorni Naturali e Consecutivi
Progettazione Esecutiva e Iter Autorizzativo	60
Allestimento Area di Cantiere	15
Opere di Sbanramento, Recinzione area	85
Cavidotti MT	60
Illuminazione interna	40
Impianto Fotovoltaico: strutture, opere connesse, cabine, moduli e connessioni	168
Smantellamento opere provvisori	15
Opere di mitigazione ambientale	60
SSEU	180
Collaudo e messa in esercizio impianto	60

Relativamente alle sole opere edili ed elettriche, riportate nel computo metrico estimativo, depurando il cronoprogramma dalla fase progettuale e dai collaudi finali, si stimano in totale **233 giorni naturali e consecutivi per le sole opere edili ed elettriche.**

12. 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.

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).

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

13.1. 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:

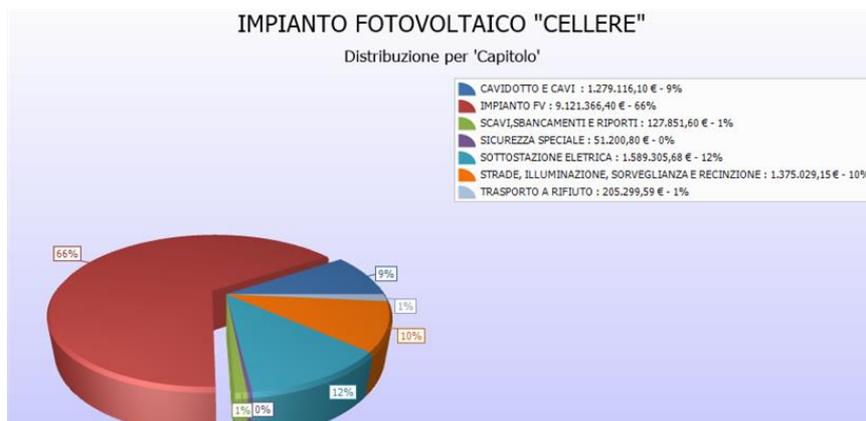


Figure 15: Ripartizione dei costi

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	13.692.841,54	10	15.062.125,69
A.2) oneri di sicurezza	56.327,78	10	61.960,56
A.3) Opere di mitigazione	***	***	***
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	***	***	***
A.5) Opere connesse: corrispettivo di connessione (450k€x0,08)	36.000,00	22	43.920,00
TOTALE A)	13.785.169,32		15.168.006,25

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 monitoraggio, 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	224.882,00	22	274.356,04
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	47.651,00	22	58.134,22
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	40.000,00	22	48.800,00
B.4) Spese per rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluso le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	27.214,00	22	33.201,08
B.5) Oneri di legge sulle spese tecniche B,1), B,2), B,4) e collaudi B.3)	10.595,28	22	12.926,24
B.6) Imprevisti	273.856,83	22	334.105,33
B.7) Spese varie	***	***	***
TOTALE B)	624.199,11	---	761.522,92
C) eventuali altre imposte e contributi per legge: oneri di conferimento in discarica	112.124,30	22	136.791,65
"Valore complessivo dell'opera"			
TOTALE (A + B + C)	14.521.492,73	---	16.066.320,81

Il Quadro Economico è stato formulato con il format M3 predisposto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

13.2. 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 stocarli 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		943.143,27 €
	Totale Sicurezza Speciale		79.359,88 €
	Totale progetto		1.022.503,15 €
QUADRO RIEPILOGO PER CAPITOLI E SOTTOCAPITOLI			
	DISMISSIONE IMPIANTO FV		
	SICUREZZA SPECIALE		
	---		79.359,88 €
	SCAVI, SBANCAMENTI INFRASTRUTTURE		
	---		115.098,32 €
	RIMOZIONE CAVI E CAVIDOTTI		
	---		400.845,42 €
	DISMISSIONE OPERE CIVILI		
	---		95.125,05 €
	DISMISSIONE LOCALI TECNICI, APARECCHIATURE ELETTRICHE, PANNELLI		
	---		583.713,60 €
	RIPRISTINO DEI LUOGHI		
	---		368.689,50 €
	TRASPORTO A RIFIUTO E CONFERIMENTO IN DISCARICA		
	---		305.018,62 €
	RECUPERO MATERIALI RICICLABILI		
	---		-925.347,24 €
	Totale Capitolo DISMISSIONE IMPIANTO FV €		1.022.503,15 €

13.2.1. 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.

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

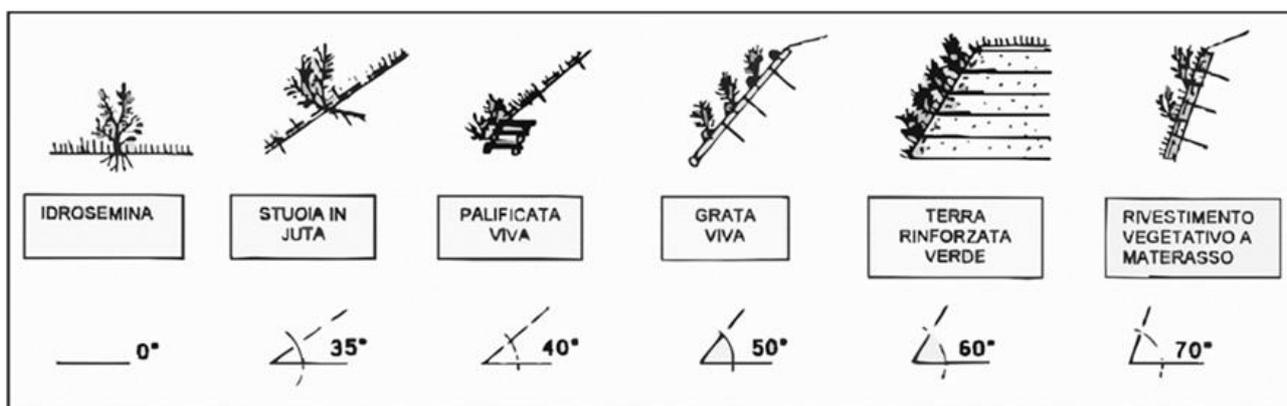
accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente gli studi ambientali.

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:



14. 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.		24960,46 mc
TOT. TERRENO RIUTILIZZATO		14311,89 mc
di cui riciclo terreno da scavo	5453,84	mc
di cui riciclo terreno da scotico	8858,05	mc
VOLUME ECCELENTE		10648,57 mc
di cui terreno da scavo (prof.>60 cm)	3127,00	mc
di cui terreno vegetale (prof. <60 cm)	7361,45	mc
MATERIALE DA RIFIUTO		563,86 mc
TOTALE MATERIALE ECCELENTE		11212,43 mc

Le infrastrutture dell'intero impianto necessitano di 7.682,76 m³ di materiale proveniente da cava, così ripartito:

- 1240,56 mc di sabbia per la preparazione del piano di posa dei cavi elettrici;
- 6.442,20 mc di misto granulometrico per formazione di fondazioni e rilevati stradali.

Nelle operazioni di scavo, relativamente al cavidotto su sede stradale esistente, si prevede la rimozione di 563,86 mc di materiale bituminoso identificato con codice CER 17.03.02 da conferire presso discarica autorizzata.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CELLERE" RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO	 <i>Ingegneria & Innovazione</i>		
		25/11/2021	REV: 1	Pag. 42

Il volume eccedente derivante da scavi, potrà essere conferito ad apposito impianto che si trova nel raggio di 24 km o utilizzato per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto.

15. 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, Iberdrola Renewable Italia S.p.A. 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.