

# REGIONE PUGLIA

Provincia di Foggia (FG)

COMUNE DI CERIGNOLA



3	EMISSIONE PER INTEGRAZIONE	21/04/23	FAILLA N.	LO PRESTI I.	DENARO D.
2	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	11/10/22	BASSO G. FURNARI G. SIGNORELLO A.	FURNO C.	NASTASI A.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	26/07/21	BASSO G. FURNARI G. SIGNORELLO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	04/06/21	BASSO G. FURNARI G. SIGNORELLO A.	FURNO C.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

**HERGO RENEWABLES S.P.A.**



Sede legale in via Privata Maria Teresa, 8, 20123, Milano  
Partita I.V.A. 10416260965, R.E.A. n. 2529663

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:

**Progetto di un impianto agro-naturalistico-fotovoltaico avente potenza pari a 40,0752 MWp e relative opere di connessione, integrato con coltivazione di foraggio, da realizzarsi nel comune di Cerignola (Loc. "Tavoletta")**

Progettista/Resp. Tecnico:

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

Elaborato:

RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Scala:

—:—

Nome DIS/FILE:

C21025S05-PD-RT-01-03

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 "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 2

Indice

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 .....	17
6.1.	Descrizione generale del progetto.....	17
6.2.	Layout impianto fotovoltaico.....	17
6.3.	Caratteristiche tecniche dell'impianto .....	19
6.4.	Sistema di controllo del Tracker .....	19
7.	INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI .....	19
7.1.1.	Strutture di supporto dei Pannelli Solari .....	19
7.1.2.	Strutture di fondazione Power Block.....	22
7.1.3.	Strutture di fondazione cabine elettriche di centrale.....	24
7.1.4.	Strade di accesso e viabilità di servizio .....	26
8.	CAVIDOTTI.....	26
8.1.1.	Generalità.....	26
8.1.2.	Rete interna AT con distribuzione a semplice anello.....	27
8.1.3.	Portata dei Cavi in Regime Permanente .....	27
8.1.4.	Dati tecnici del cavo utilizzato.....	27
8.1.5.	Dimensionamento dei cavi rispetto alla sollecitazioni termiche di corto circuito.....	28
8.2.	Impianto di messa a terra.....	29
8.3.	Sistema di monitoraggio .....	29
8.4.	Profondità e sistema di posa cavi.....	29
8.4.1.	RETE AD ANELLO – POWER BLOCK – CABINA DI CENTRALE .....	29
8.4.2.	TRATTO CABINA DI CENTRALE – CABINA PRIMARIA.....	30
9.	OPERE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE (CODICE PRATICA: T0737118) .....	32
10.	GESTIONE DELL'IMPIANTO .....	32



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 3

11.	CRONOPROGRAMMA.....	32
12.	ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE .....	34
13.	COSTO DELL'OPERA E STIMA SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO .....	35
13.1.	Quadro economico sui costi di realizzazione.....	35
13.2.	Stima dei Costi di Dismissione Impianto a fine vita.....	36
13.2.1.	Opere di ripristino ambientale.....	37
14.	TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	39
15.	SICUREZZA NEI CANTIERI.....	40

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.: C21-025-S05

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 4

## 1. PREMESSA

Su incarico di Hergo Renewables 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 "TAVOLETTA", da realizzarsi nei territori del Comune di Cerignola (FG) – Regione Puglia.

Hergo Renewables S.p.a ha già ricevuto ed accettato il preventivo di connessione inviato da Terna per la connessione di un impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) per una potenza in immissione pari a 41,29 MW.

È stato richiesto a Terna dalla Società Hergo Solare Italia S.r.l. il riesame della STMG, che prevede una soluzione di connessione a 36 kV.

Tale STMG prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV "Stornara – CP Cerignola – CP Canosa", previa realizzazione:

- di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la nuova SE suddetta e una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV della RTN "Foggia - Palo del Colle";
- di due elettrodotti RTN a 150 kV tra una nuova SE 150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea "CP Ortanova - Stornara" e una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV della RTN "Foggia - Palo del Colle";
- del potenziamento/rifacimento dell'elettrodotto RTN a 150 kV "CP Trompiello – Stornara – CP Cerignola" nel tratto compreso tra la nuova SE 150 kV suddetta e la nuova SE 150/36 kV suddetta.

L'impianto fotovoltaico di tipo agrovoltaico, prevede di installare 66.240 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino da 605 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale, realizzate in acciaio zincato a caldo. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete. 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 HERGO RENEWABLES S.P.A. 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 OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 5

## 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;



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 6

- 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**

- Regolamento regionale Puglia 30 dicembre 2010, n. 24 - Individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di impianti a fonti rinnovabili.
- L.R. 21 ottobre 2008, n. 31: “Norme in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti e in materia ambientale”.
- Legge Regionale 18 ottobre 2010, n. 13 - Modifiche e integrazioni alla legge regionale 12 aprile 2001, n. 11 “Norme sulla valutazione dell’impatto ambientale”
- Legge Regionale 12 aprile 2001, n. 11 - "Norme sulla valutazione dell’impatto ambientale".
- Deliberazione della Giunta Regionale 28 dicembre 2009, n. 2614 - Circolare esplicativa delle procedure di VIA

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.: C21-025-S05

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification







IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 7

e VAS ai fini dell'attuazione della Parte Seconda del D.Lgs 152/2006, come modificato dal D.Lgs. 4/2008.

- Dgr Puglia 30 dicembre 2010, n. 3029 - Linee guida per il procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione di impianti di energia alimentati da fonti rinnovabili
- L.R. 10/2010 e s.m.i. 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



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 8

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:





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 9

- 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 "TAVOLETTA"** che **Hergo Renewables S.p.a.** intende realizzare nei territori del Comune di Cerignola (FG) – Regione Puglia. L'impianto fotovoltaico è connesso alla RTN in AT ed installato a terra tramite strutture in acciaio zincato a caldo ad inseguimento monoassiale. L'impianto è caratterizzato da una potenza nominale pari a 40.075,2 kWp ed utilizza moduli monofacciali in silicio monocristallino.

**La potenza in immissione richiesta per l'impianto in esame è pari a 41,289 MW.**

**Codice Pratica: 202100672.**

La potenza nominale AC degli inverter dell'impianto è pari a 37.200 kVA.

La potenza nominale DC dell'impianto è pari a 40.075,2 kW.

La potenza in prelievo richiesta dell'impianto è pari a 150 kW.

### 4. DATI DEL PROPONENTE

Il proponente del progetto è **Hergo Renewables S.p.a.**, con sede in Via Privata Maria Teresa 8, 20123 Milano (MI).

## 5. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO

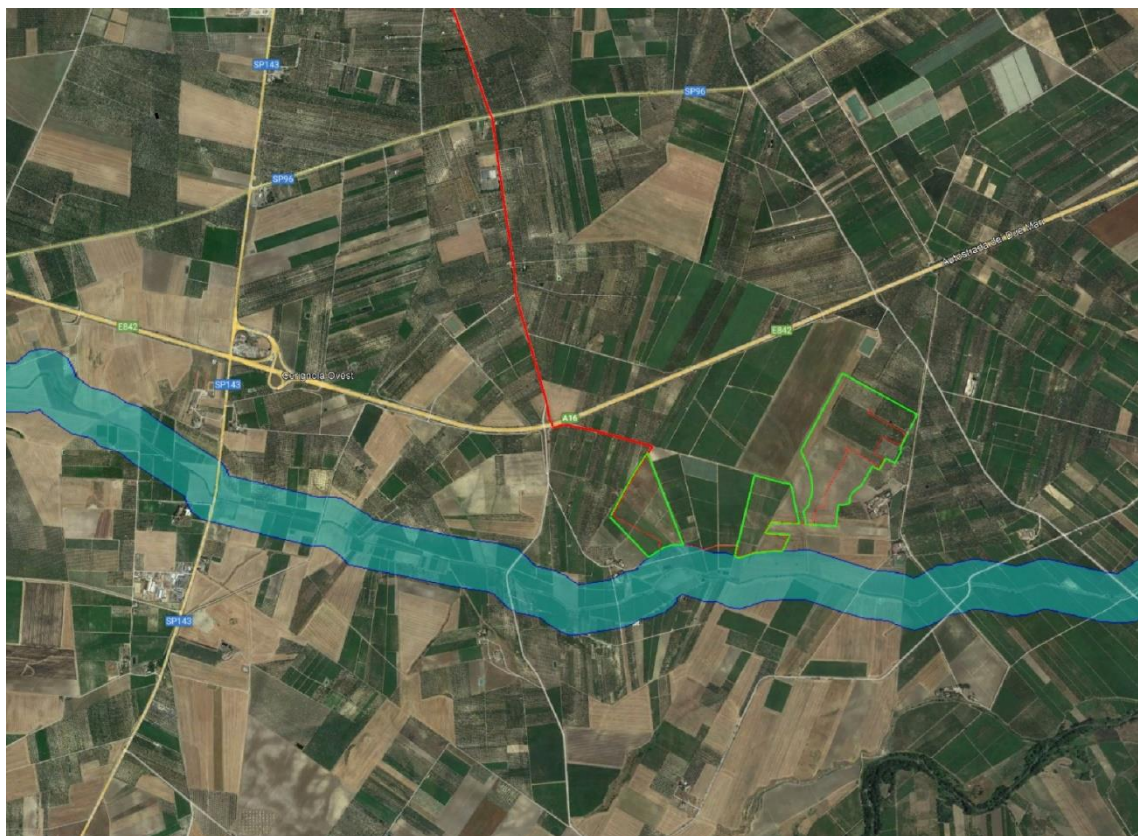






Figure 1 : Inquadramento generale del progetto

### Legenda

-  Cavidotto esterno AT
-  Cavidotto interno MT
-  Area di impianto
-  Fascia di rispetto fiume 150 m

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia da fonte rinnovabile nella porzione orientale del perimetro comunale di Cerignola, in un'area posta a Sud della A16 Napoli Canosa in prossimità dell'uscita Cerignola Ovest. La zona è perlopiù pianeggiante, con rare e sporadiche colline e quote che vanno da 130 a 100 m s.l.m.

L'area individuata e studiata si estende per circa 58 ettari, con una lunghezza di circa 1 km in direzione N-O e larga, nella porzione maggiore, circa 1.8 km in direzione O-E.









**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 Cerignola (<https://www.comune.cerignola.fg.it/zf/index.php/modulistica/index/dettaglio-area/area/9?sat=1616123926&nodo=nodo3>) dal PRG adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n.68 del 9/11/1999 alle modifiche e prescrizioni della Deliberazione della Giunta Regione Puglia n.1314 del 02/08/2003 si evince la



zonizzazione dell'area di interesse in cui il territorio viene identificato in Zona "E-Agricola" in cui porzione di terreni a Nord rientrano in "Aree di rilevante interesse biologico naturalistico e riserve naturali".



Figure 2: PRG-Tav 6.13

Legenda		Legenda	
	Area di interesse		A4 - Complessi di edifici rurali
	Cavidotto interno MT		E- Agricola
	Cavidotto esterno AT	<b>Aree ed elementi soggetti a tutela integrale</b>	
			Aree di rilevante interesse biologico naturalistico e riserve naturali
		<b>Fasce di rispetto</b>	
			stradale, ferroviaria e degli elettrodotti
			confine comunale

La zona omogenea E, individuata a termini dell'art. 2 del D.I. 2.4.1968 n. 1444, comprende le parti del territorio comunale destinate alla conduzione dei fondi ed all'allevamento del bestiame, nonché alle attività con essi compatibili o che svolgano funzione idonea alla rivitalizzazione degli insediamenti e delle aree.



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 12

Nella zona omogenea E sono consentiti gli interventi ammessi dal Piano territoriale di coordinamento provinciale e quelli definiti al comma g) dell'art. 51 della L.R. 31.5.1980 n. 56

Parametri ed indici urbanistici massimi Nella zona E i fabbricati con destinazione residenziale e produttiva, ad uso agricolo, devono essere contenuti complessivamente nei seguenti indici e parametri urbanistici massimi, tenuto conto della qualità delle colture praticate:

- colture protette e serre fisse: It max = 0,03 mc/mq;
- colture orticole e floricole speciali: It max = 0,03 mc/mq;
- colture legnose viticole, olivicole e frutticole: It max = 0,03 mc/mq;
- seminativo: It max = 0,02 mc/mq;
- pascolo: It max = 0,0010 mc/mq;
- incolto: It max = 0,0005 mc/mq;
- Rc max = 25%;
- He max = 7,50 m, salvo che per comprovate esigenze produttive;
- Dc min = 5 m; 20 m per stalle, recinti per la stabulazione del bestiame, porcilaie, concimaie e comunque per ogni tipo d'insediamento inquinante;
- De min = 10 m; 50 m per stalle, recinti per la stabulazione del bestiame, porcilaie, concimaie e comunque per ogni tipo d'insediamento inquinante;

**Geomorfologicamente**, il territorio su cui si svilupperà l'impianto si ubica in una vasta area di pianura che occupa gran parte della "Capitanata", estendendosi a partire dal margine murgiano, sino alle pendici dei rilievi del Sub-Appennino; l'assetto morfologico è quello tipico delle aree del Tavoliere delle Puglie, con vaste zone ad andamento tabulare e con modeste pendenze verso Est. A tratti questo monotono contesto morfologico è movimentato dalla presenza di canali di deflusso delle acque superficiali che mostrano un regime estremamente irregolare. Alcune di queste deboli ondulazioni evidenziano la presenza di fenomeni di colamento del substrato molto superficiali che si verificano in occasione di piogge intense. Dette situazioni particolari hanno sviluppo parallelo alla geometria del rilievo e sono coincidenti per posizione e geometria ai canali di deflusso. L'andamento sub pianeggiante del piano campagna è conseguente alla geometria del substrato e alla sua natura litologica mentre la generale e modesta inclinazione della superficie topografica si deve al processo di regressione del mare pleistocenico. La pendenza è molto bassa (0,4 %) e non si notano particolari forme di dissesto estesi e nemmeno particolari aree ristrette importanti prossime ai siti dell'impianto fotovoltaico. In definitiva l'area di studio ricade in zona stabile, priva di movimenti franosi in atto e/o potenziali e con conformazione tale da non modificare l'attuale stato di equilibrio dei luoghi. La consultazione della Cartografia PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) evidenzia, infatti piena stabilità geomorfologica dei luoghi.



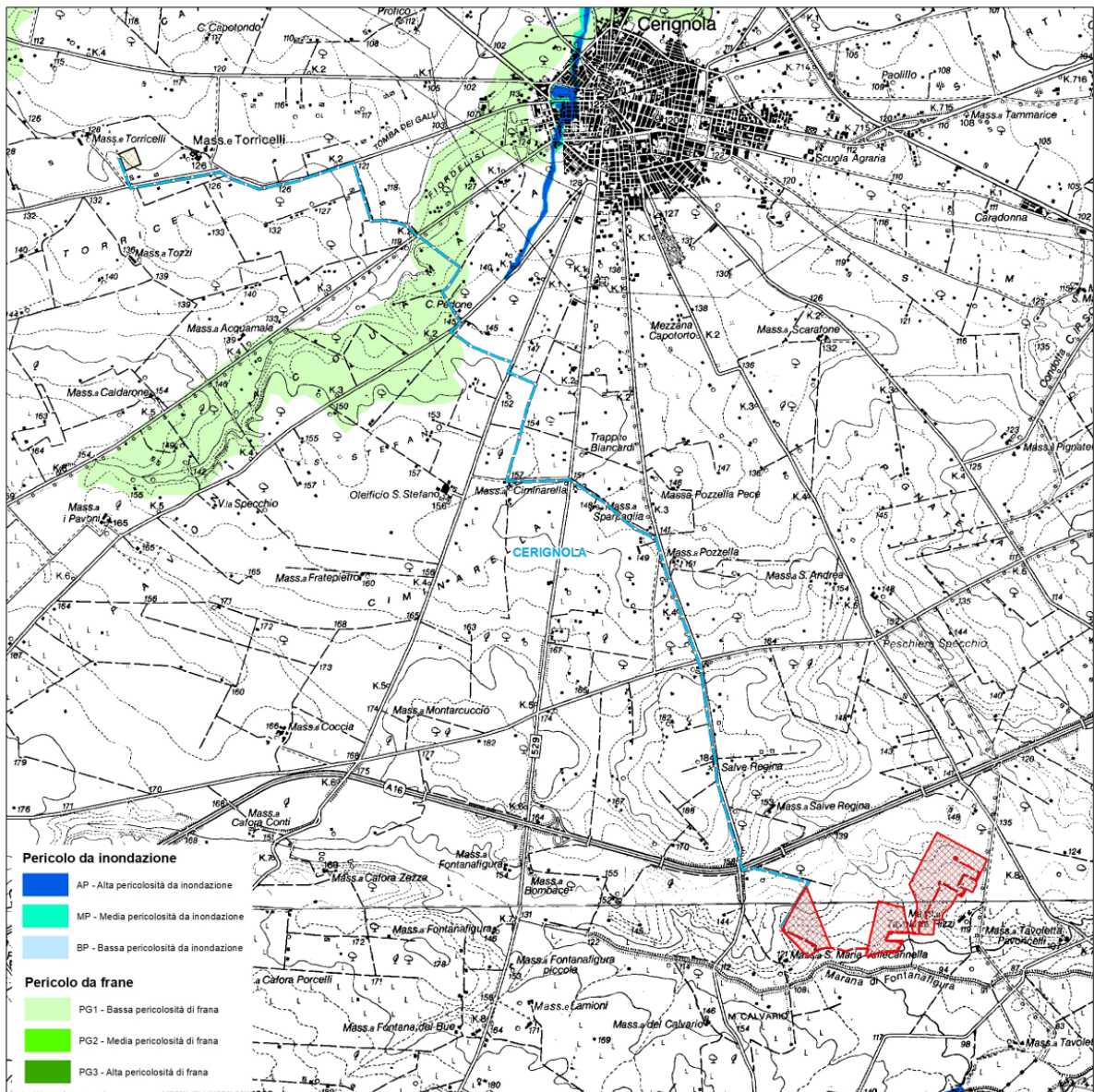


Figure 3 :Stralcio Cartografia PAI

Dal punto di vista **idrogeologico** l'area è prossima al Canale Ofanto, un corso d'acqua lungo 134 Km che si suddivide in Alto Ofanto (parte irpina del fiume), Medio Ofanto (parte lucana e prima parte pugliese) e Basso Ofanto (seconda parte pugliese del fiume). Esso sfocia nel mare Adriatico e presenta un regime marcatamente torrentizio con piene notevoli in autunno e inverno per le precipitazioni e magre notevolissime in estate. Ad ogni modo si evidenzia che la progettazione dell' impianto fotovoltaico non interferisce in alcun modo con il torrente.

**Geologicamente** l'area d'intervento è inquadrabile nel Foglio n. 422 - Cerignola - della Carta Geologica d'Italia a Scala 1:50.000, redatta dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)

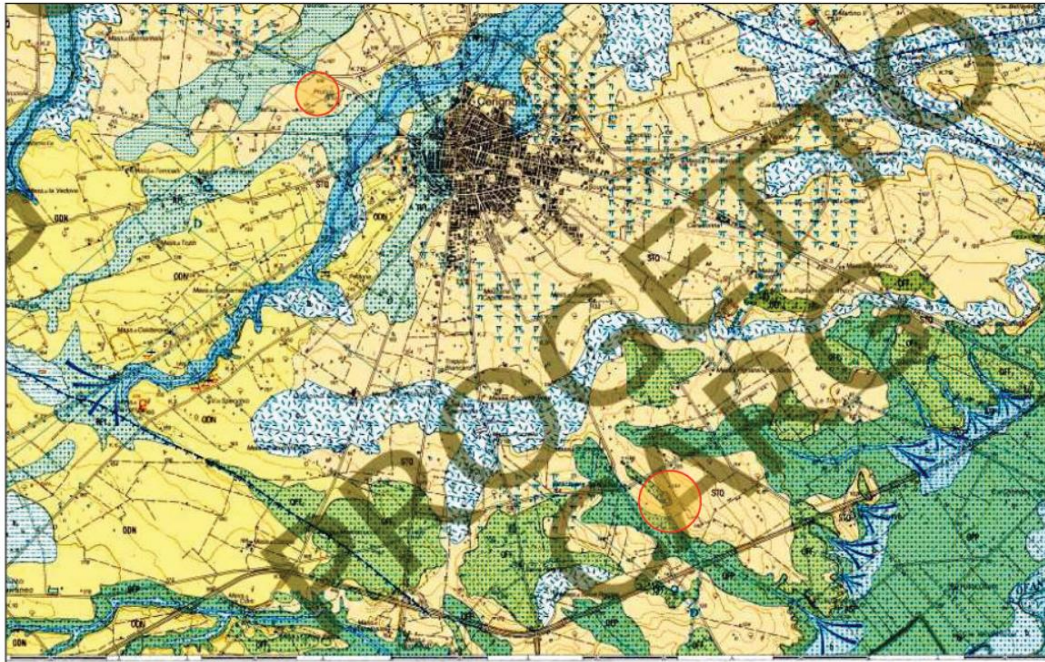


Figure 4 :Stralcio Carta geologica

#### Legenda

##### SUPERSISTEMA DEL FIUME OFANTO (OF)

E' costituito da depositi continentali appartenenti ai cicli alluvionali del Fiume Ofanto e dei suoi affluenti. La base è rappresentata da una superficie di tipo erosivo sulle argille subappennine (ASP) e sul sistema di Cerignola (RGL), il tetto è rappresentato dalla superficie topografica.

##### SISTEMA DI POSTA OFANTO



OFF

Depositi ghiaioso-sabbiosi a stratificazione incrociata concava e obliqua, con lenti ghiaiose costituite da ciottoli eterometrici ben arrotondati, passanti verso l'alto a sabbie fini limose fittamente laminate e con strutture da corrente. Sono sopraelevati di pochi metri rispetto all'alveo attuale e posti parzialmente in aree inondabili; lo spessore varia da pochi metri a 10 metri circa.

**OLDCENE**



OFF2

##### Subsistema di Salve Regina

Depositi ghiaiosi in abbondante matrice sabbiosa di colore giallastro; i ciottoli sono di piccole e medie dimensioni ben arrotondati. Lo spessore è di 5-6 metri.

**PLEISTOCENE SUPERIORE**

Sull'area di interesse sono state eseguite tre prove penetrometriche dinamiche continue del tipo DPM30.

Le prove sono state ubicate in corrispondenza delle principali aree interne all' area dell'impianto fotovoltaico (P1 e P2) e una nell'area di sedime dell'impianto di connessione (P3). In tutte si è rinvenuta la formazione delle Sabbie di Torre Quarto. Dal punto di vista della resistenza le formazioni sono state suddivise in 2 livelli (sia P1 che P2) a resistenza crescente con la profondità ma tutti litologicamente simili. Complessivamente si hanno soddisfacenti valori di buona resistenza nei due livelli fino al rifiuto alla penetrazione delle aste alle profondità media di circa 4.0 m.



Vista la tipologia della struttura da realizzare ed i carichi indotti, si ritiene che la resistenza offerta già dopo il primo spessore di terreno (inferiore ad 1 metro) possa consentire una buona infissione delle chiodature.  
 La falda non è stata individuata.

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (v/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (v/m <sup>3</sup> )	Tensione efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Coeff. di correlaz. con Npqt	Npqt	Descrizione
0.4	4.5	15.03	Incoerente - coesivo	0	1.66	1.86	0.03	0.76	3.42	STRATO 1
4.1	25.81	78.03	Incoerente + coesivo	0	2.1	2.31	0.45	0.76	19.64	STRATO 2

**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P1**

**TERRI COESIVI**

**Coesione non drenata (Kp/m<sup>2</sup>)**

	Npqt	Prof. Strato (m)	Terzaghi -Peck	Sanglerat	Terzaghi -Peck (1948)	U.S.D.M S.M	Schmertmann 1975	SUNDA (1983) Benassi e Vannelli	Fletcher (1983) Appilla di Chicago	Houston (1960)	Shino Fukui 1982	Begeeman	De Beer
[1] - STRATO 1	3.42	0.40	0.21	0.43	0.15	0.14	0.33	0.45	0.31	0.69	0.17	0.56	0.43
[2] - STRATO 2	19.64	4.10	1.33	2.46	1.00	0.76	1.94	2.34	1.67	2.05	0.98	2.89	2.46

**Peso unità di volume**

	Npqt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume (v/m <sup>3</sup> )
[1] - STRATO 1	3.42	0.40	Meyerhof ed altri	1.66
[2] - STRATO 2	19.64	4.10	Meyerhof ed altri	2.10

**Peso unità di volume saturo**

	Npqt	Prof. Strato (m)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (v/m <sup>3</sup> )
[1] - STRATO 1	3.42	0.40	Meyerhof ed altri	1.86
[2] - STRATO 2	19.64	4.10	Meyerhof ed altri	2.31

**TERRI INCOERENTI**

**Densità relativa**

	Intestazione NSP/13	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schulze & Meuzenbach (1961)	Skempton 1986
[1] - STRATO 1	3.42	0.40	19.33	45.35	75.18	16.5
[2] - STRATO 2	19.64	4.10	46.94	86.6	87.33	50.69

**Angolo di resistenza al taglio**

	Npqt	Prof. Strato (m)	Npqt corretto per presenza falda	Peck-Hansson-Thomsen - Meyerhof of 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbia	Mitchell & Kraft (1981)	Shino-Fukui 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Melin	Owenski & Jwetski
[1] - STRATO 1	3.42	0.40	3.42	27.98	20.98	28.96	34.39	31	0	<30	22.16	28.03	29.61	23.27
[2] - STRATO 2	19.64	4.10	19.64	32.61	25.61	33.5	31.53	36.96	40.12	30-32	32.16	32.89	43.27	34.82

**Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)**

	Npqt	Prof. Strato (m)	Npqt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbia)	Schulze-Meuzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
[1] - STRATO 1	3.42	0.40	3.42	--	27.36	--	--	
[2] - STRATO 2	19.64	4.10	19.64	316.33	157.12	232.45	327.30	

Si considerano i valori Prova P1 tratto di profondità 0,40 m per il calcolo delle strutture di supporto in acciaio dei pannelli fotovoltaici e delle relative strutture necessarie nell'area di impianto.

**Sismicamente** Il territorio del comune di Cerignola, così come la maggior parte dei comuni della parte centro orientale della provincia di Foggia, sono considerati a medio rischio sismico Zona 2, corrispondente ad un grado di sismicità pari a 9.

Sono state eseguite le indagini M.A.S.W. con l'obiettivo di determinare il parametro V<sub>seq</sub>, 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 2018NTC).

In base alle indagini geonostiche effettuate si è classificato il suolo di fondazione di **categoria C**.

*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

I valori per i parametri necessari alla costruzione degli spettri di risposta orizzontale e verticale:

Stato Limite	a <sub>g</sub> /g	F <sub>0</sub>	Parametri di pericolosità sismica						
			T* <sub>c</sub> [s]	C <sub>c</sub>	T <sub>B</sub> [s]	T <sub>c</sub> [s]	T <sub>D</sub> [s]	S <sub>s</sub>	
SLO	0.0437	2.537	0.280	1.60	0.149	0.447	1.775	1.50	
SLD	0.0478	2.528	0.283	1.59	0.150	0.451	1.791	1.50	
SLV	0.1582	2.480	0.361	1.47	0.177	0.531	2.233	1.46	
SLC	0.2251	2.430	0.384	1.44	0.184	0.553	2.500	1.37	

**Catastalmente** L'area in cui si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico è ubicata nei terreni catastalmente censiti nel NCT dei Comuni di Cerignola (FG) come sottoelencati:

- Fg. 394 P.ile 656, 792, 800
- Fg. 392 P.ile 22, 23, 24, 44, 54, 75, 115, 116, 117, 119, 120, 123, 184, 185, 186, 206

Si riporta di seguito un inquadramento delle aree impianto su planimetria catastale.



Figure 5 : Inquadramento su catastale



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 17

## 6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 6.1. Descrizione generale del progetto

Il progetto per il quale si richiede la connessione in rete è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 66.240 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino da 605 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato a caldo mediante infissione nel terreno.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 6 sottocampi fotovoltaici. Ogni sottocampo fotovoltaico sarà dotato di una power block, all'interno della quale verranno installati da 14 a 24 inverter per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA e n°1 trasformatore BT/AT 0,69/36 kV. La tensione AT interna al campo fotovoltaico sarà quindi pari a 36 kV. Le linee elettriche AT, in uscita dalle power block, verranno poi collegate ad una cabina di centrale, mediante un collegamento a semplice anello. I cavidotti interrati a 36 kV interni all'impianto fotovoltaico avranno un percorso interamente su strade private, mentre i cavidotti che collegheranno la Cabina di Centrale alla Cabina Primaria avranno un percorso su strade pubbliche e parzialmente su strade private. I cavidotti interrati saranno costituiti da terne di conduttori ad elica visibile.

I 6 sottocampi saranno raggruppati alla Cabina di Centrale. All'interno di questa vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. La cabina di centrale sarà poi collegata alla CP mediante cavidotti interrati a doppia terna di conduttori ad elica visibile.

La cabina di centrale riceve l'energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico ad una tensione pari a 36 kV, per poi essere ceduta alla rete RTN pari a 150 kV, per poi essere ceduta alla rete RTN.

### 6.2. Layout impianto fotovoltaico

Il layout si estende per circa 58ha, prevede l'installazione di 66.240 moduli da 605 Wp/cad. Le strutture del progetto in esame, rappresentate di seguito, sono del tipo ad inseguimento monoassiale a singola vela, con tilt pari a  $\pm 60^\circ$ , orientare in direzione Nord-Sud. La rotazione viene azionata tramite un motore posizionato sulla colonna centrale, il quale crea un varco di 0,15 m sulla struttura stessa. Le tipologie di strutture considerate sono due, di cui una con numero di moduli pari a 30 ed una con 15, le quali riportano dimensioni differenti. Inoltre, le strutture riportano una distanza di interasse (pitch) pari a 5,25 m e una distanza interna pari a 3 m. Le infrastrutture interne sono costituite da assi viari che seguono il perimetro del lotto in cui sono installate sei power block.



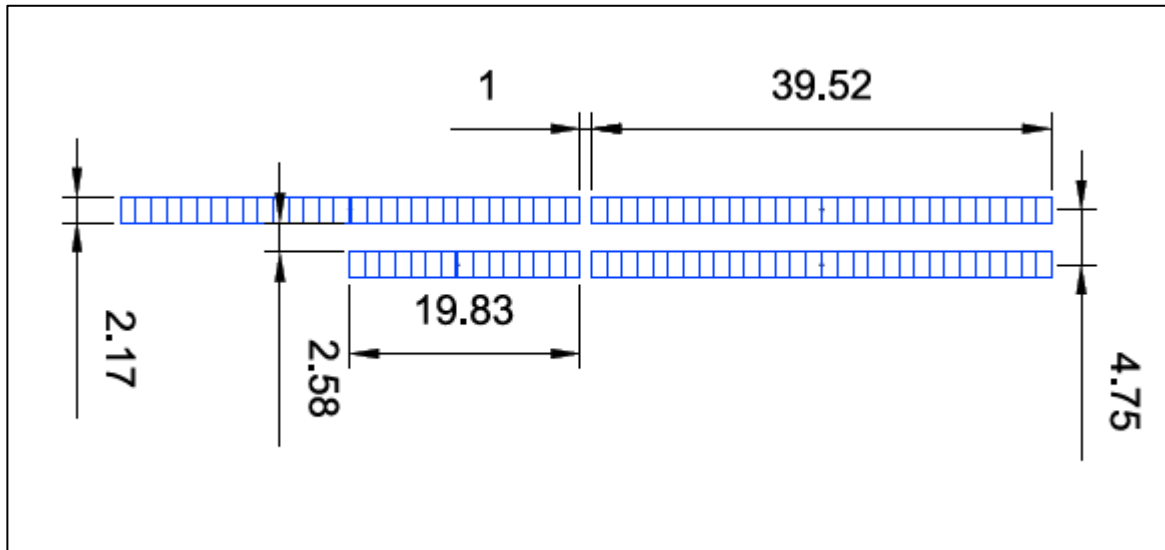


Figure 6: Distanza tra i Tracker

A bordo delle strade sono interrato le condotte AT che si collegano alle Power Block e a loro volta collegate alla Cabina di Centrale.

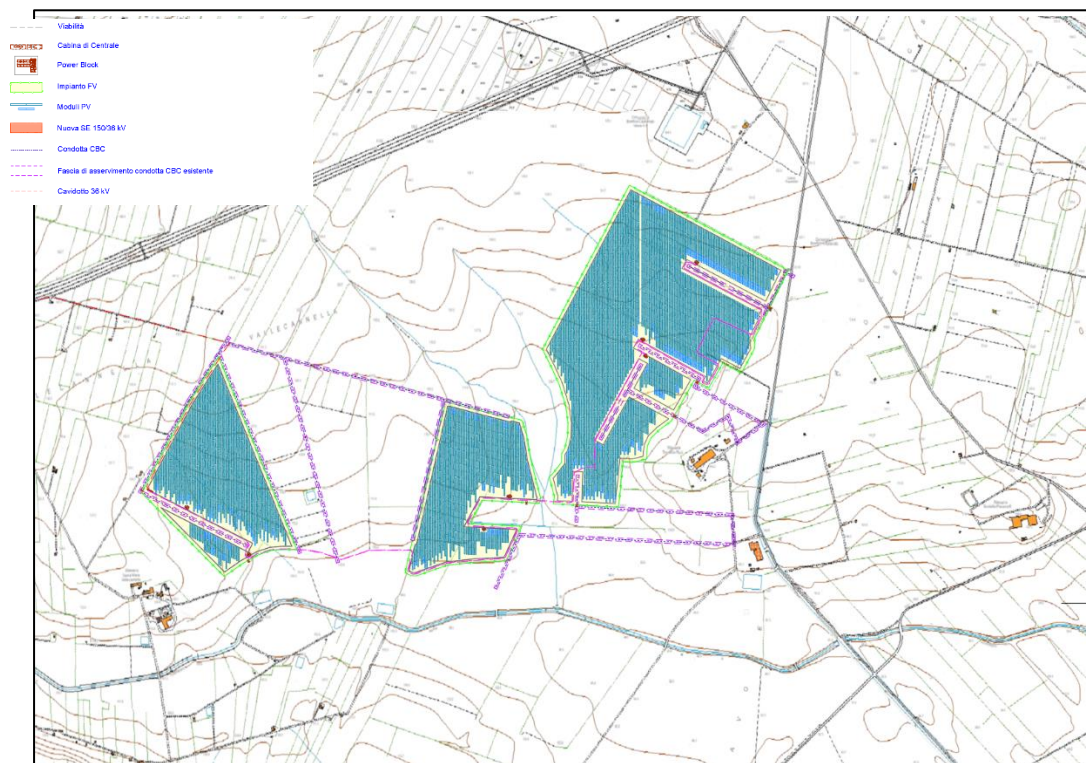


Figure 7: Layout impianto fotovoltaico



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 19

### 6.3. Caratteristiche tecniche dell'impianto

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale pari a 40.075,2 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/m<sup>2</sup> 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. Sistema di controllo del Tracker

La posizione solare (azimut ed elevazione) viene calcolata, mediante un algoritmo, in base all'ora e alla geolocalizzazione del Tracker. I vantaggi del sistema sono una maggiore efficienza e un migliore sfruttamento dell'irraggiamento solare per ogni tracker.

La posizione angolare del Tracker viene calcolata in base alle informazioni fornite da un accelerometro a 3 assi ad alta precisione montato all'interno del Tracker Control Box (TCB). Il TCB è installato sotto l'asse di rotazione della struttura del Tracker; pertanto, il piano dell'accelerometro è parallelo alla superficie dei pannelli fotovoltaici.

Il Tracker segue il movimento apparente del Sole durante il giorno, rimane a 0 gradi durante la notte ed esegue il Backtracking (modalità tornare indietro) prima dell'inizio dell'alba.

È dotato di un sistema di sicurezza che lo imposta nella posizione 0 gradi o su una determinata pendenza (pendenza di sicurezza) in caso di forte vento o forte nevicata mediante un algoritmo (**Algoritmo del vento** - V<sub>DAL</sub>) attraverso il quale il sistema decide quale modalità o limitazione dell'angolo è necessaria, in base alla lettura in tempo reale della velocità del vento nell'impianto fotovoltaico. È responsabile del monitoraggio della posizione di sicurezza di tutti i Tracker dell'impianto.

## 7. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI

### 7.1.1. Strutture di supporto dei Pannelli Solari

I sistemi ad inseguimento solare monoassiale saranno del tipo SOLTEC SF7, con pali infissi nel terreno per circa 1500mm senza utilizzo di cls, una parte fuori terra di 2085mm su cui verranno montate delle cerniere bullonate che sono attraversate da una trave scatolare a sezione quadrata che ruota intorno al proprio asse, configurando i pannelli in posizione orizzontale dal terreno a una quota di 2364mm.

La cerniera nella parte di montaggio con il palo è costituita da asole che permettono l'allineamento della trave di torsione sia in verticale sia in orizzontale per una tolleranza di 40 mm e, raggiunge una quota di 2240mm il centro di rotazione.

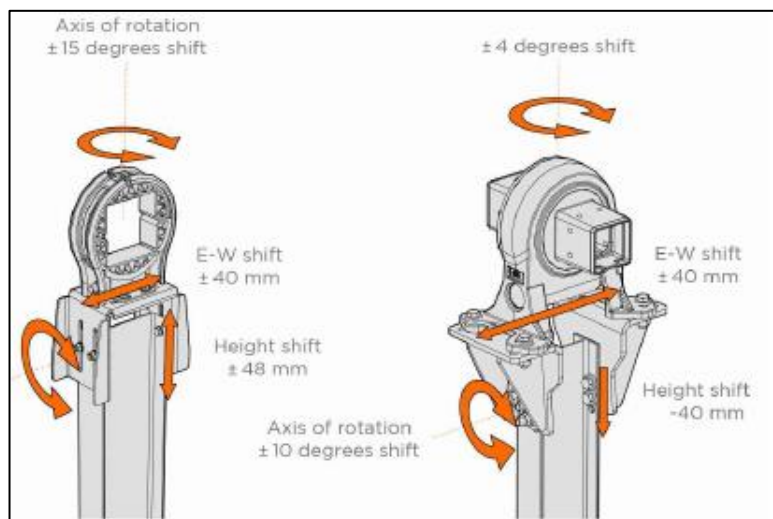


Figure 8: Cerniera di collegamento

La rotazione viene azionata da un motore posizionato sulla colonna centrale, la quale crea un varco di 15cm sulla superficie fotovoltaica.

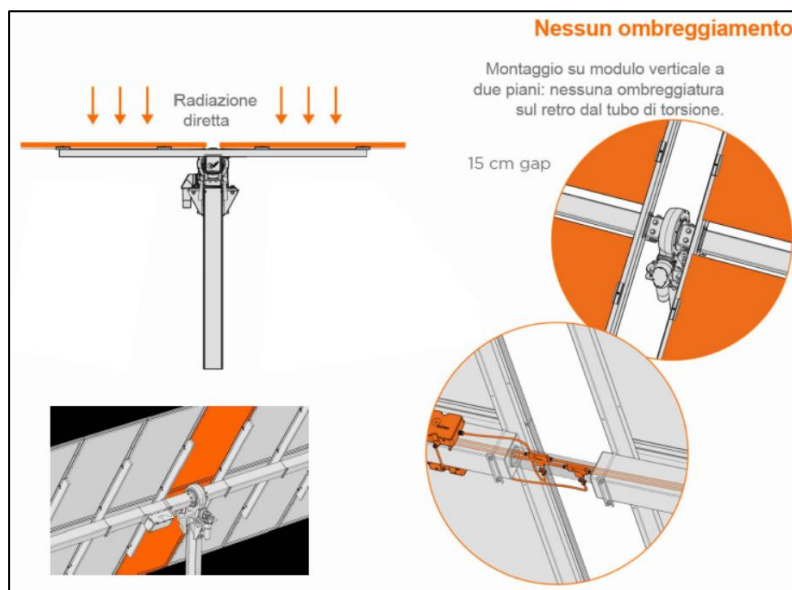


Figure 9: Motore

Il motore è dotato di un sistema di Tracker control che permette di inclinare i pannelli fino a 60° in funzione alla posizione sul terreno e l'angolo zenitale del sole.

Le colonne, la trave soggetta a torsione e le staffe di montaggio saranno in acciaio S355 galvanizzato ASTM A123/ISO 1461, mentre i moduli di supporto saranno in acciaio S275 galvanizzato ASTM A123/ISO 1461.

Le strutture di inseguitori identificate "Soltec SF7 1x30P-30", sono state calcolate con una struttura di 11 pali per ogni tracker, distribuiti in 39530mm, mantenendo un interasse di 3800mm tra palo - palo e lembi laterali di 760mm.



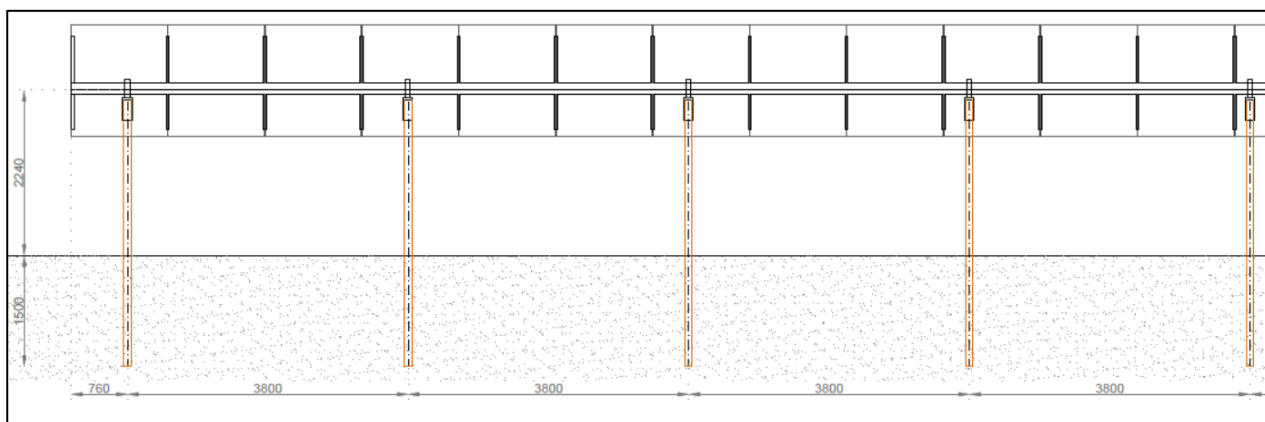


Figure 10: stralcio prospetto struttura di supporto 1x30P-30

Il modulo fotovoltaico ha una dimensione di 1303x2172 mm, la stringa sarà composta da una serie di 30 moduli per la struttura tipo **Soltec SF7 1x30P-30**, quando i pannelli raggiungono una configurazione inclinata del zenitale massimo di 60° l'altezza dal lembo più alto del pannello rispetto al terreno sarà di circa 3243 mm, mentre il lembo più basso arriverà ai 1300 mm garantendo il passaggio di animali.

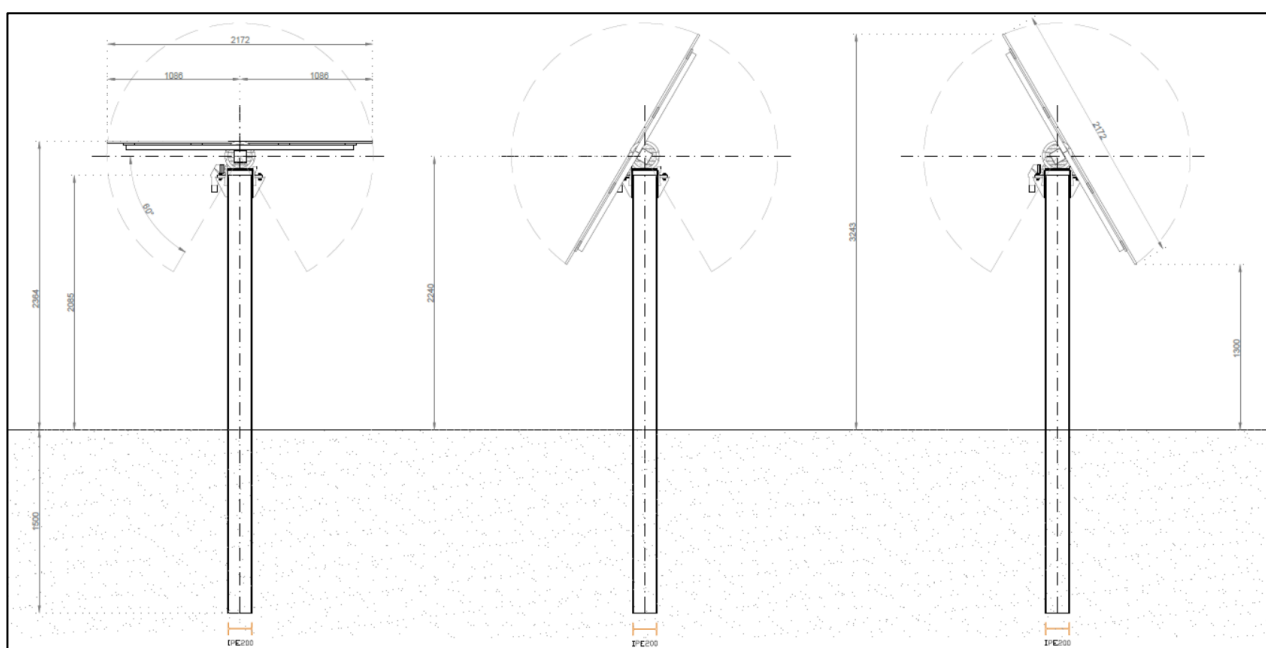


Figure 11: Struttura di supporto pannelli FV

L'impianto prevede in minore quantità delle stringhe composte da una serie di 15 moduli per la struttura tipo **Soltec SF7 1x15P-15**, in cui si mantengono le stesse dimensioni degli elementi strutturali dei Soltec SF7 1x30P-30 con un numero ridotto di 7 pali per ogni tracker, distribuiti in 19830 mm, mantenendo un interasse di 3000 mm tra palo - palo e lembi laterali di 250 mm.

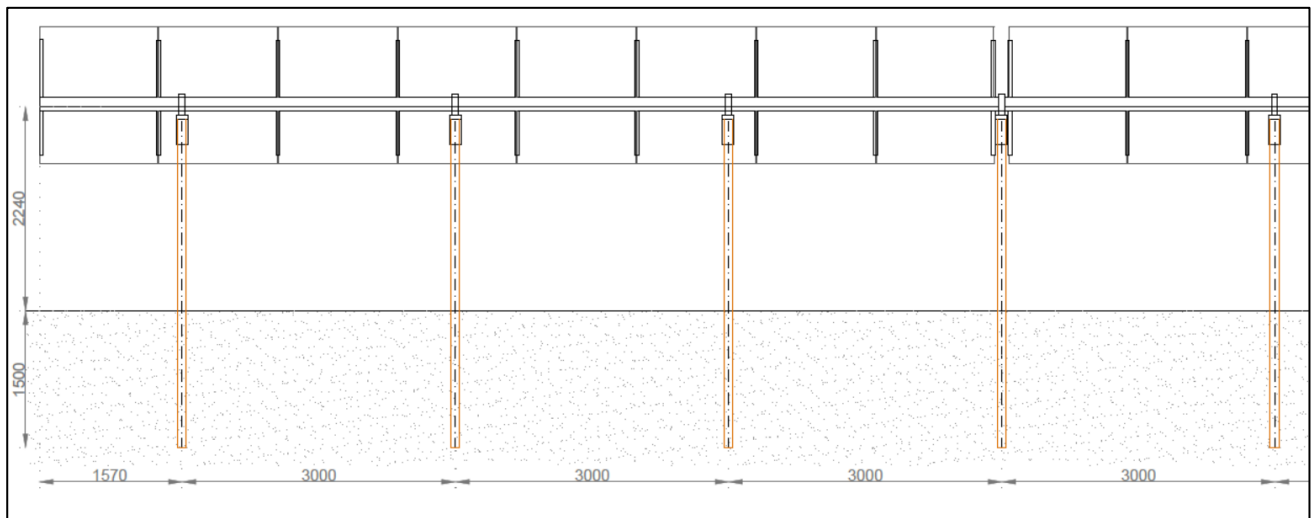


Figure 12: stralcio prospetto struttura di supporto 1x15P-15

### 7.1.2. Strutture di fondazione Power Block

All'interno dell'aria dell'impianto è previsto il posizionamento di 6 power block "PVS-260/300-MVMCS" realizzate da Fimer S.p.A. costituite da:

- Un trasformatore AT/BT isolato in olio (ONAN) con potenza fino a 7200 kVA, con tensione al secondario pari a 690 V e una tensione al primario pari a 36 kV;
- Un inverter centralizzato modulabile, con la possibilità di installare fino a 24 inverter della potenza di 300 kW ciascuno, per una potenza complessiva di 7200 kW, e tensione in uscita di 690 V;
- I quadri di bassa tensione, con 24 interruttori protetti con fusibile, 1 per ciascun inverter installato;
- I quadri di alta tensione, di cui 1 per la linea di arrivo del trasformatore e 2 per le linee di partenza/arrivo.

La platea della Power Station presenta una pianta rettangolare 13,40 x 4,15 m e uno spessore di 30 cm, in maniera da permettere l'installazione della Power station di dimensioni pari a 11,40 x 2,15 x 2,50 m. Le armature di calcolo in "classe 4" sono  $\varnothing 14/200$  mm, disposte in orizzontale e in verticale nella parte inferiore e superiore della struttura, mantenendo un copriferro di 50 mm. Al di sotto della platea di fondazione verrà predisposto un getto di cls magro di spessore 10 cm e a protezione di tale magrone viene posizionata una membrana bugnata in HDPE estruso ad alta densità tipo Guttabetta Star con bugne a stella. Le Power Station saranno consegnate dal fornitore complete dei relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente. Si riportano di seguito piante e sezioni della power block con relativa platea di fondazione e distribuzione dell'armatura principale e secondaria.

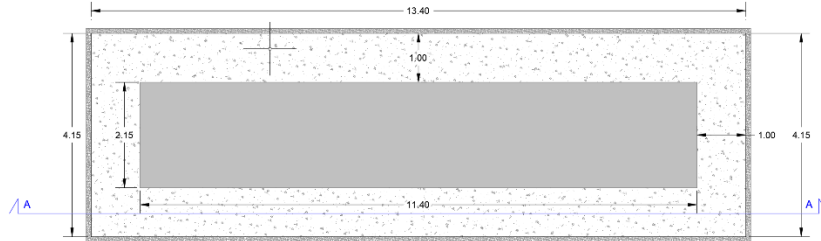


Figure 13: Pianta con platea di Fondazione della Power Station

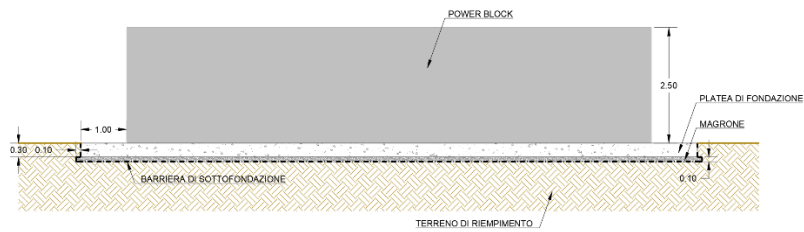


Figure 14: Sezione A della Power Station con platea di fondazione

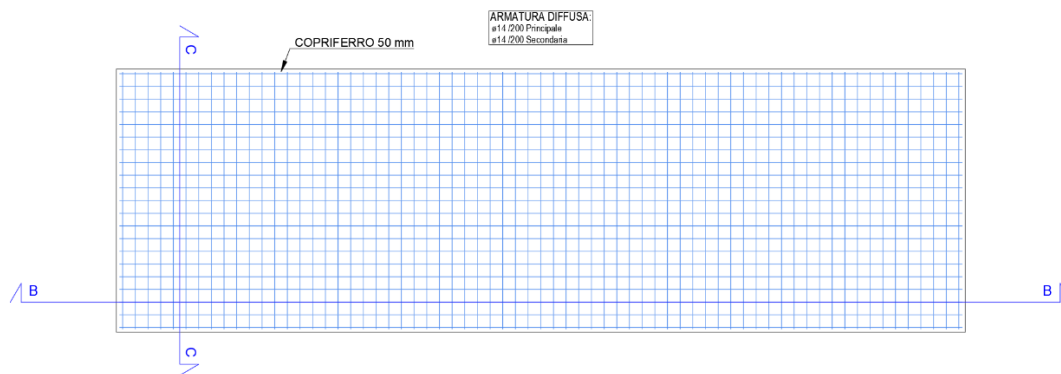


Figure 15: Pianta della platea di Fondazione della Power Station

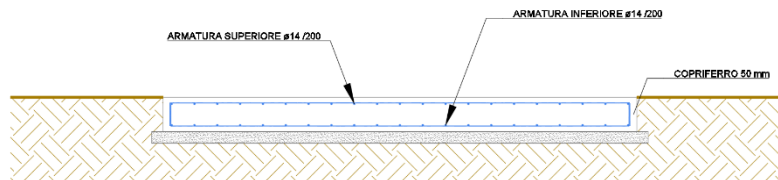


Figure 16: Sezione C della platea di Fondazione della Power Station

### 7.1.3. Strutture di fondazione cabine elettriche di centrale

All'interno dell'aria di impianto è prevista l'installazione di due cabine elettriche centrali prefabbricate di dimensioni pari a 9,45 m x 2,5 m x 2,57 m, su una platea di fondazione in c.a (cemento C 25/30 e acciaio B450C) delle dimensioni di 21,70 x 2,50 m e spessore 30 cm.

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. Si riportano la pianta e i prospetti della Cabine di Centrale con relativa platea di fondazione:

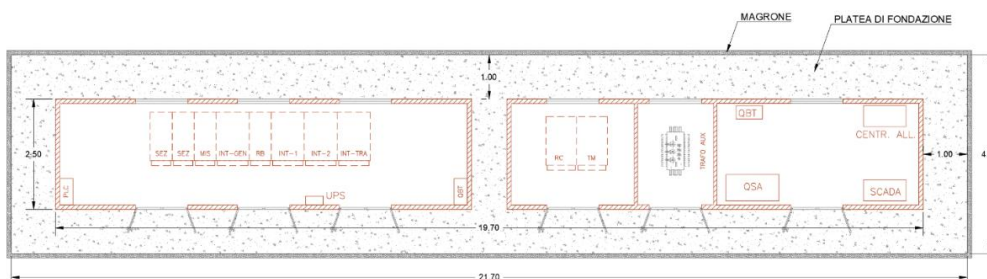


Figure 17 – Pianta con platea di Fondazione della Cabina di Centrale

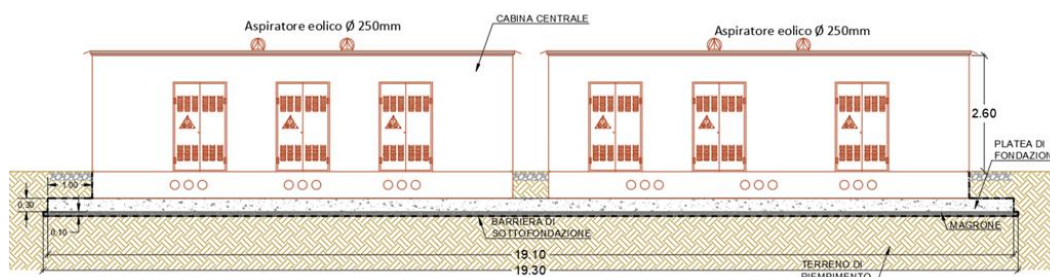


Figure 18: Prospetto frontale con platea di Fondazione della Cabina di Centrale

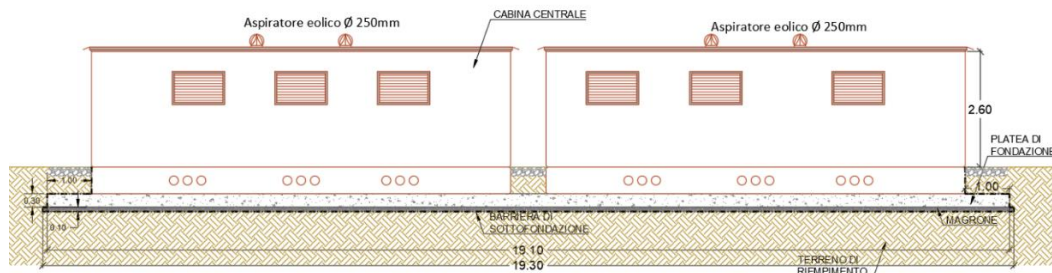


Figure 19: – Prospetto retro con platea di Fondazione della Cabina di Centrale

Nella parte inferiore e superiore della platea di fondazione verranno disposte delle armature  $\varnothing 14/200$  mm in orizzontale e in verticale, mantenendo un copriferro di 50 mm.

Al di sotto della platea di fondazione verrà predisposto un getto di cls magro di spessore 10 cm, inoltre a protezione della vasca della fondazione e del magrone viene posizionata una membrana bugnata in HDPE estruso ad alta densità tipo Guttabeta Star con bugne a stella.

Si riportano di seguito la pianta e le sezioni della platea di fondazione con la distribuzione dell'armatura principale e secondaria.

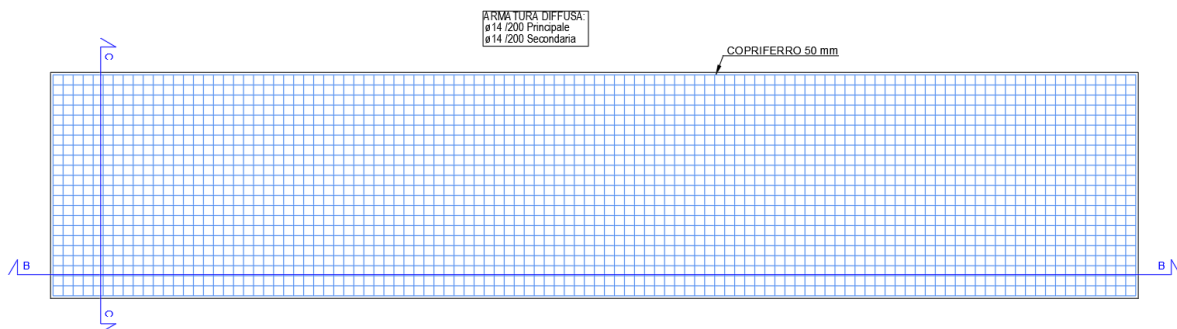


Figure 20 – Pianta della platea di Fondazione della Cabina di Centrale

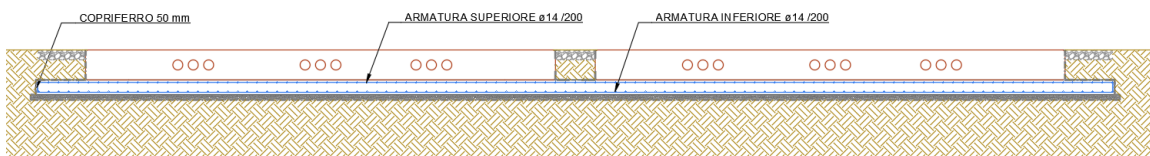


Figure 21 – Sezione B della platea di fondazione della Cabina di Centrale

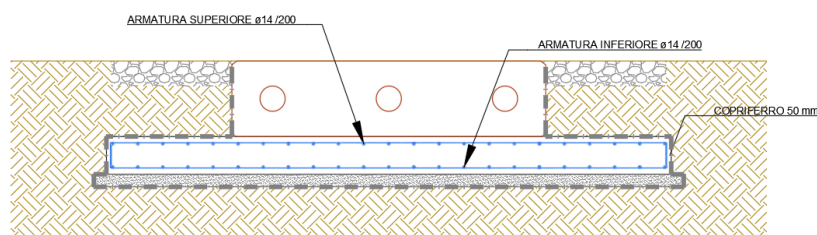


Figure 22 – Sezione C della platea di Fondazione della Cabina di Centrale

#### 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 portante viario risulta essere l'A16 Napoli Canosa che, dallo svincolo Cerignola Ovest si accede alla SS529 da cui andando in direzione Sud si può accedere tramite strade interpoderali alla parte ovest dell'impianto, mentre proseguendo verso Nord dalla SS529 si incontra la SP96, percorsa per un tratto dal Cavidotto AT, che tramite strade interpoderali è possibile accedere alla parte Nord dell'impianto. 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

Ogni sottocampo fotovoltaico sarà dotato di una power block all'interno della quale verranno installati da 14 a 24 inverter per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA e n°1 trasformatore BT/AT 0,69/36 kV. La tensione AT interna al campo fotovoltaico sarà quindi pari a 36 kV. Le linee elettriche AT, in uscita dalle power block, verranno poi collegate ad una cabina di centrale, mediante un collegamento a semplice anello. I cavidotti interrati a 36 kV interni all'impianto fotovoltaico avranno un percorso interamente su strade private, mentre i cavidotti che collegheranno la cabina di centrale alla Cabina Primaria avranno un percorso su strade pubbliche e parzialmente su strade private. I cavidotti interrati saranno costituiti da terne di conduttori ad elica visibile.

I 6 sottocampi saranno raggruppati alla Cabina di Centrale. All'interno di questa vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. La cabina di centrale sarà poi collegata alla CP, mediante cavidotti interrati a doppia terna di conduttori ad elica visibile.

La CP riceve l'energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico ad una tensione pari a 36 kV e mediante un





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 27

trasformatore elevatore eleva la tensione al livello della RTN pari a 150 kV, per poi essere ceduta alla rete RTN.

### 8.1.2. Rete interna AT con distribuzione a semplice anello

I sottocampi saranno collegati tra loro con una rete a 36 kV in configurazione a semplice anello. Quest'ultimo sarà realizzato tramite cavidotti interrati con conduttori ad elica visibile. La rete interna terminerà in una cabina di alta tensione, denominata Cabina di Centrale, in cui saranno installate le protezioni e da cui partiranno due cavidotti AT a 36 kV, anch'essi ad elica visibile, per raggiungere la CP e quindi il punto di consegna dell'energia alla RTN di Terna.

### 8.1.3. 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.

### 8.1.4. Dati tecnici del cavo utilizzato

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

### SPECIFICHE TECNICHE CAVI ARE4H5E 20,8/36 kV

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]
185	265,8	0,2110	0,1166	0,24
240	308,0	0,1612	0,1117	0,20
300	346,9	0,1295	0,1086	0,17
400	396,6	0,1015	0,1031	0,14
500	452,9	0,0799	0,0996	0,13
630	515,0	0,0632	0,10	0,12

Valori di I<sub>0</sub> 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]
185	321	0,2110	0,1166	0,24
240	372	0,161	0,1117	0,20
300	419	0,129	0,1086	0,17
400	479	0,101	0,1031	0,14
500	547	0,079	0,0996	0,13
630	622	0,063	0,10	0,12
630	706	0,0635	0,099	0,12

### 8.1.5. Dimensionamento dei cavi rispetto alla sollecitazioni termiche di corto circuito

Ipotesi di calcolo:

I<sub>cc</sub> [kA] = 20 Corrente di cortocircuito  
 t [s] = 1 Tempo di eliminazione guasto  
 k = 92 Costante per cavi in EPR o XLPE

$$S \geq \frac{I_{cc} \cdot \sqrt{t}}{k} = 217,4$$

Sezione minima scelta 240 mmq

Coefficienti correttivi:

Relativo alla Rt=1,5 K*m/W	1,00	(Cavi su corrugato)
Pofondità di posa 1,6 m	0,92	(Cavi su corrugato)
Raggrup. cavi interrati per strato	0,9	(Cavi su corrugato, due terne per strato, 50 cm tra terne)
Temperatura terreno 20°C	1,00	(Cavi su corrugato)
<b>Kt=</b>	<b>0,828</b>	



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 29

## 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 EN 50522. 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 dei cavi all'interno di corrugati, ad una profondità fino ad un max di 1,60 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.

### 8.4.1. RETE AD ANELLO – POWER BLOCK – CABINA DI CENTRALE

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 ed eventuale demolizione della fondazione stradale per uno spessore di circa cm 15;
- FASE 2 (posa cavidotti);
  - o Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,60 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 stesura di almeno 10 cm di sabbia;
  - o collocazione delle terne di cavo AT di sezione 630 mm<sup>2</sup> all'interno del corrugato, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
  - o collocazione della fibra ottica;
  - o rinterro con sabbia o misto granulare stabilizzato con legante naturale, vagliato con pezzatura idonea come da specifiche tecniche;
  - o rinterro con materiale degli scavi compattato;
  - o collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di alta tensione;
- FASE 3 (finitura del pacchetto stradale, se presente):
  - o Stesura del sottofondo pre-bituminato per uno spessore di 7 cm;
  - o Stesura di un tappeto d'usura per uno spessore minimo di 3 cm.

Si riporta di seguito una sezione di scavo per cavidotto AT che collega la rete ad anello semplice alle power block e, per ultimo, alla cabina centrale.

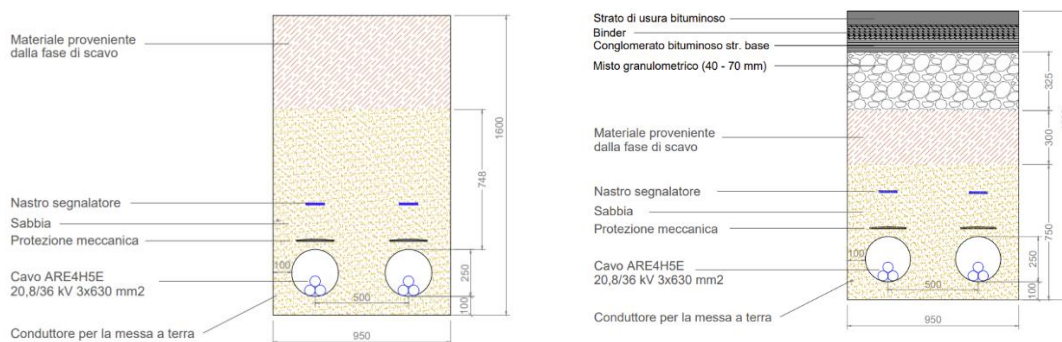


Figure 23 – Sezione di scavo per cavidotto AT interrato (Rete ad anello – PB - CC)

#### 8.4.2. TRATTO CABINA DI CENTRALE – CABINA PRIMARIA

Le modalità di esecuzione dei cavidotti su strada esterna al 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 circa cm 15;
- FASE 2 (posa cavidotti);
  - o Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,60 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 stesura di almeno 10 cm di sabbia
  - o collocazione delle terne di cavo AT di sezione 400 mm<sup>2</sup>, all'interno di corrugati nel numero previsto come da schemi di collegamento;
  - o collocazione della fibra ottica;
  - o rinterro con sabbia o misto granulare stabilizzato con legante naturale, vagliato con pezzatura idonea come da specifiche tecniche;
  - o rinterro con materiale degli scavi compattato;
  - o collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di alta tensione;
- FASE 3 (finitura del pacchetto stradale):
  - o Stesura del sottofondo pre-bituminato per uno spessore di 7 cm
  - o Stesura di un tappeto d'usura per uno spessore minimo di 3 cm.

Si riporta di seguito una sezione di scavo per cavidotto AT che collega la Cabina di Centrale alla Cabina Primaria.

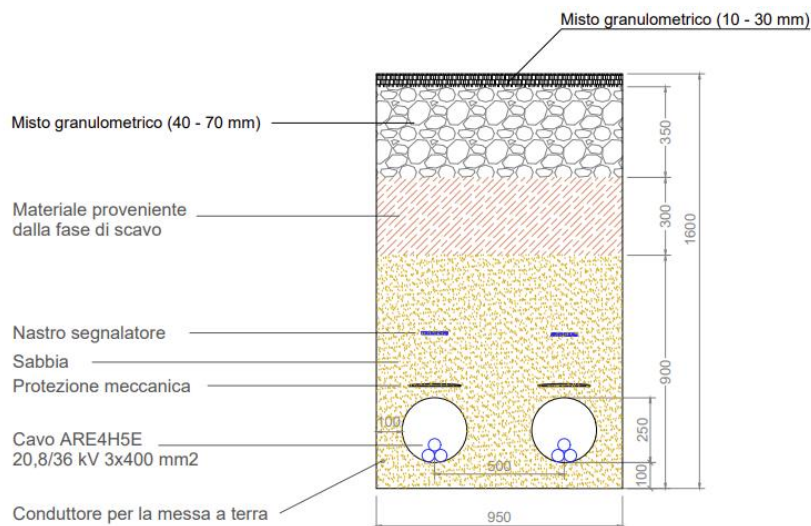


Figure 24 – Sezione di scavo per cavidotto AT interrato (CC- CP)



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 32

## 9. OPERE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE (CODICE PRATICA: 202100672)

La rimodulazione del progetto prevede una soluzione di connessione a 36 kV con il quale l'impianto in progetto si collega in antenna a 36 kV su una nuova stazione elettrica (SE) della RTN a 150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV "Stornara – CP Cerignola – CP Canosa", previa realizzazione delle opere elencate di seguito:

- nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la nuova SE suddetta e una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV della RTN "Foggia - Palo del Colle";
- due elettrodotti RTN a 150 kV tra una nuova SE 150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea "CP Ortanova - Stornara" e una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV della RTN "Foggia - Palo del Colle";
- del potenziamento/rifacimento dell'elettrodotto RTN a 150 kV "CP Trompiello – Stornara – CP Cerignola" nel tratto compreso tra la nuova SE 150 kV suddetta e la nuova SE 150/36 kV suddetta.

## 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 interni al parco in AT;
5. Impianto Illuminazione parco;
6. Impianto Fotovoltaico – opere elettriche;
7. Cavidotto Esterno Parco in AT;
8. Smantellamento opere provvisionali;
9. Collaudo e messa in esercizio del parco.

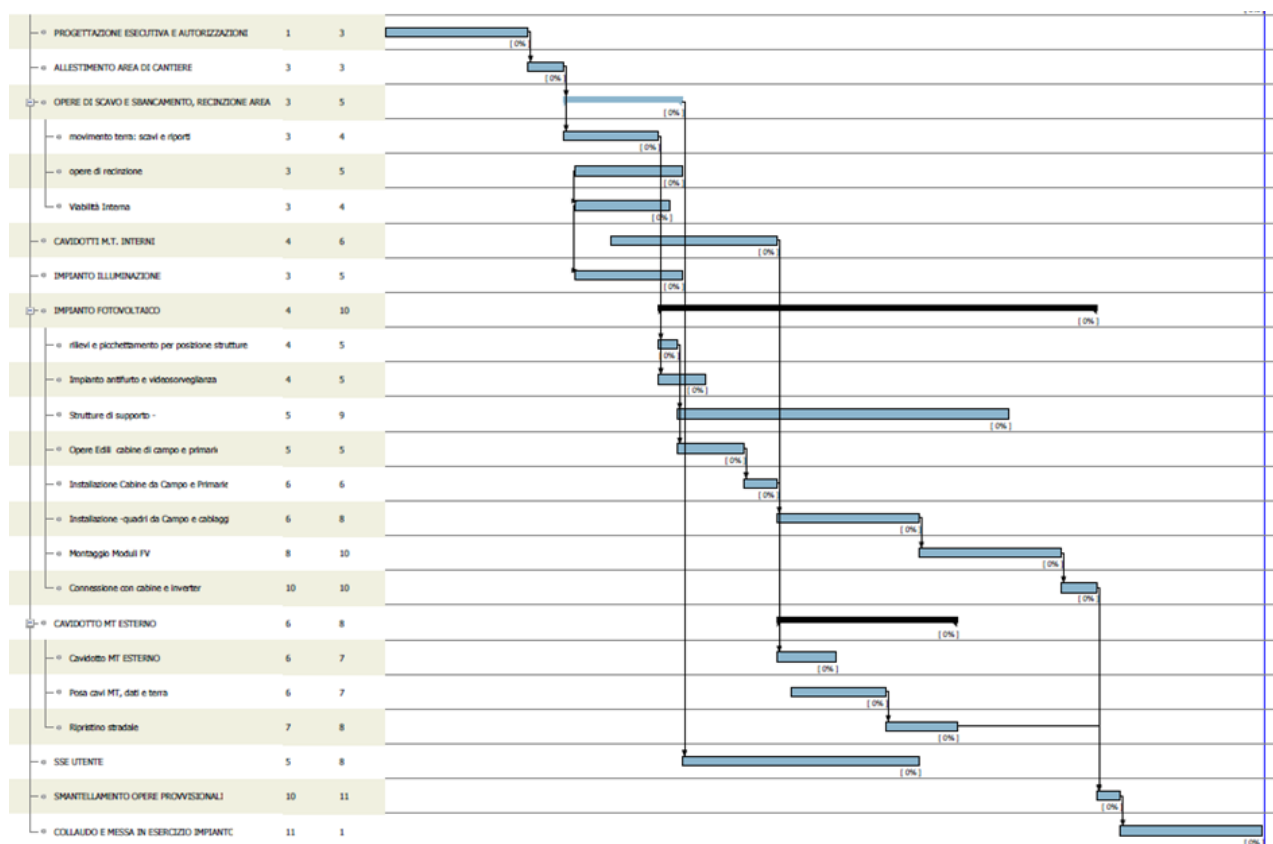


Figure 25 – Gant Project

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

ATTIVITA' LAVORATIVA	Giorni Naturali e Conseguitivi
Progettazione Esecutiva e Iter Autorizzativo	60
Allestimento Area di Cantiere	15
Opere di Sbancamento, Recinzione area	50



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 34

Cavidotti interni al parco in MT	70
Illuminazione interna	45
Impianto Fotovoltaico: strutture, opere connesse, cabine, moduli e connessioni	223
Cavidotto Esterno al Parco in MT	76
SSE Utente: opere civili ed elettromeccaniche	100
Smantellamento opere provvisionali	10
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 **250 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:

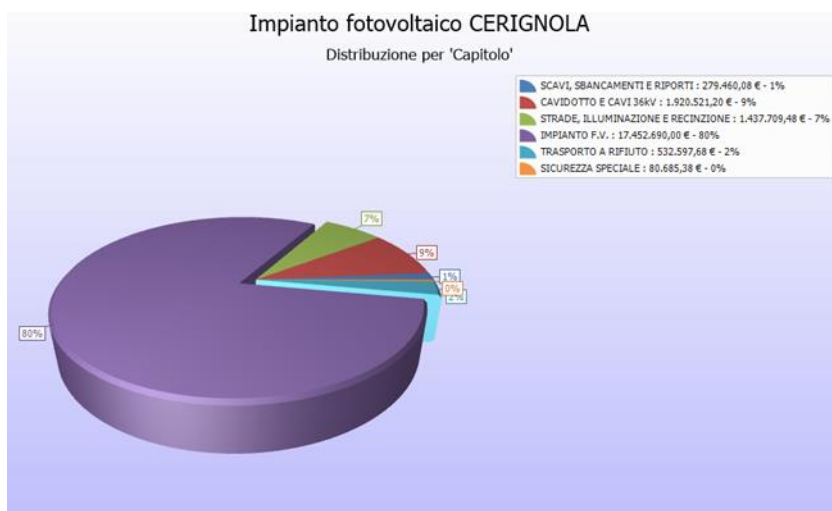


Figure 26 – Ripartizione dei costi



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
**RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
 DEFINITIVO**



21/04/2023

REV: 3

Pag. 36

QUADRO ECONOMICO GENERALE					
DESCRIZIONE		IMPORTI IN €	IVA %	IVA %	TOTALE €
					(IVA compresa)
<b>A)</b>	<b>COSTO DEI LAVORI</b>				
A.1)	Interventi previsti da computo metrico	€ 21.703.663,82	10	€ 2.170.366,38	€ 23.874.030,20
A.2)	Oneri di sicurezza	€ 80.685,38	10	€ 8.068,54	€ 88.753,92
A.3)	Opere connesse				
	A.3.1) Elettrodotto 150kV "SE Cerignola-SE Cerignola 380"	€ 33.891,00	10	€ 3.389,10	€ 37.280,10
	A.3.2) Elettrodotto 150kV raccordo alla SE Cerignola	€ 28.138,00	10	€ 2.813,80	€ 30.951,80
	A.3.3) Stazione di Rete	€ 13.690.000,00	10	€ 1.369.000,00	€ 15.059.000,00
<b>TOTALE A</b>		<b>€ 35.536.378,20</b>		<b>€ 3.553.637,82</b>	<b>€ 39.090.016,02</b>
<b>B)</b>	<b>SPESE GENERALI</b>				
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 ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al	€ 939.873,00	22	€ 206.772,06	€ 1.146.645,06
B.2)	Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 167.395,00	22	€ 36.826,90	€ 204.221,90
B.3)	Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	€ 30.000,00	22	€ 6.600,00	€ 36.600,00
B.4)	Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), e collaudi B.3)	€ 44.290,72	22	€ 9.743,96	€ 54.034,68
B.5)	Imprevisti (5% A.1)	€ 831.392,50	10	€ 83.139,25	€ 914.531,75
B.6)	Acquisizione delle Aree di intervento (Esproprio)	€ 47.270,75			€ 47.270,75
B.7)	Acquisizione diritti preliminari su affitto terreni	€ 36.232,00			€ 36.232,00
<b>TOTALE B</b>		<b>€ 2.096.453,97</b>		<b>€ 343.082,17</b>	<b>€ 2.439.536,14</b>
C)	eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge: oneri di conferimento in discarica	€ 199.488,00	22	€ 43.887,36	€ 243.375,36
<b>"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)</b>		<b>€ 37.832.320,17</b>		<b>€ 3.896.719,99</b>	<b>€ 41.772.927,52</b>
D)	Costo di dismissione e ripristino stato dei luoghi coerentemente alla stima analitica contenuta nel quadro economico di dismissione	€ 2.859.173,46			€ 2.859.173,46
E)	Recupero oneri costruzione stazione TERNA	-€ 13.752.029,00	10	-€ 1.375.202,90	-€ 15.127.231,90
<b>"Valore complessivo dell'investimento" TOTALE (A + B + C+D+E)</b>		<b>€ 26.939.464,63</b>		<b>€ 2.521.517,09</b>	<b>€ 29.504.869,08</b>

Figure 27 – Quadro economico

### 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.

È 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.





IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO  
DEFINITIVO



21/04/2023

REV: 3

Pag. 37

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		
	<b>Totale Lavorazioni</b>	<b>1.933.494,88 €</b>
	<b>Totale Sicurezza Speciale</b>	79.359,88 €
	<b>Totale progetto</b>	<b>2.012.854,76 €</b>
QUADRO RIEPILOGO PER CAPITOLI E SOTTOCAPITOLI		
	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	
	001 SICUREZZA SPECIALE ---	79.359,88 €
	002 SCAVI, SBANCAMENTI INFRASTRUTTURE ---	203.807,86 €
	003 DISMISSIONE CAVI E CAVIDOTTI ---	450.170,20€
	004 DISMISSIONE SISTEMI ACCESSORI E RECINZIONE ---	98.031,75 €
	006 DISMISSIONE LOCALI TECNICI, APARECCHIATURE ELETTRICHE, PANNELLI ---	951.060,00 €
	007 RIPRISTINO DEI LUOGHI ---	254.436,00 €
	008 RECUPERO MATERIALI RICICLABILI ---	-166.164,68 €
	<b>Totale Capitolo IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>2.012.854,76 €</b>

### 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.

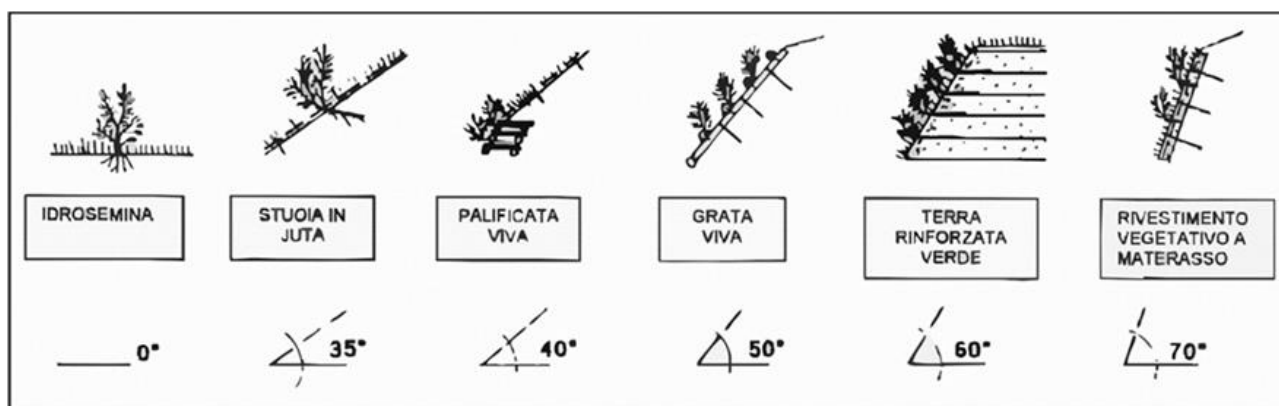
Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi 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:



Per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione C21025S05-PD-RT-11-03 - Relazione sulla dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi.

#### 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		
<b>VOLUME DI SCAVO TOT.</b>		38666,08 mc
<b>TOT. TERRENO RIUTILIZZATO</b>		26701,45 mc
di cui riciclo terreno da scavo	17213,45	mc
di cui riciclo terreno da scotico	9488,00	mc
<b>VOLUME ECCEDENTE</b>		11964,63 mc
di cui terreno da scavo (prof. >60 cm)	2718,03	mc
di cui terreno vegetale (prof. <60 cm)	9246,60	mc
<b>MATERIALE DA RIFIUTO</b>		568,48 mc
<b>TOTALE MATERIALE ECCEDENTE</b>		12533,11 mc

Le infrastrutture dell'intero impianto necessitano di 11.020,03 m<sup>3</sup> di materiale proveniente da cava, così ripartito:

- 2.718,03 mc di sabbia per la preparazione del piano di posa dei cavi elettrici;
- 8.302,00 mc di misto granulometrico per formazione di fondazioni e rilevati stradali.

	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TAVOLETTA"</b> <b>RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO</b> <b>DEFINITIVO</b>	 Ingegneria & Innovazione 21/04/2023    REV: 3    Pag. 40
---	---	--

Il volume eccedente derivante da scavi potrà essere conferito ad apposito impianto che si trova nel raggio di 30 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, 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 tre "zone di lavoro":

- Parco fotovoltaico;
- Cavidotto AT 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.