

REGIONE PUGLIA

Provincia di Foggia (FG)

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	08/10/21	FURNARI G. BASSO G. SIGNORELLO T.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	02/08/21	FURNARI G. BASSO G. SIGNORELLO T.	FURNO C.	NASTASI A.

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 CON STORAGE "FARALLI"

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:

C20026S05-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.



Documento informatico firmato digitalmente
ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "FARALLI"
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO
DEFINITIVO



08/10/2021

REV: 1

Pag. 2

Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	4
3. SCOPO	9
4. DATI DEL PROPONENTE	10
5. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO.....	10
6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	17
6.1. Descrizione generale del progetto.....	17
6.2. Descrizione dello Storage in progetto.....	17
6.3. Descrizione della SSEU.....	18
6.4. Layout impianto fotovoltaico.....	18
6.5. Caratteristiche tecniche dell'impianto	21
6.6. Sistema di controllo del Tracker.....	22
7. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI	22
7.1.1. Strutture di supporto dei Pannelli Solari.....	22
7.1.2. Strutture di fondazione cabina sottocampo.....	25
7.1.3. Strutture di fondazione cabine elettriche	25
7.1.4. Strade di accesso e viabilità di servizio	26
8. CAVIDOTTI.....	26
8.1.1. Generalità.....	26
8.1.2. Portata dei Cavi in Regime Permanente	27
8.1.3. Dati tecnici del cavo utilizzato.....	27
8.1.4. Dimensionamento dei cavi rispetto alla sollecitazioni termiche di corto circuito	28
8.1.5. Collegamenti elettrici.....	29
8.2. Impianto di messa a terra	29

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.: C20-026-S05

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



8.3. Sistema di monitoraggio	29
8.4. Linee mt in cavo interrato – attraversamenti di canali	30
8.5. Linee MT in cavo interrato – distanze di rispetto da impianti e opere interferenti.....	30
8.6. Profondita' e sistema di posa cavi	30
8.7. CEM generato da cavidotto AT interrato.....	31
9. CONNESSIONE ALLA RTN (CODICE PRATICA: 202002406)	32
10. GESTIONE DELL'IMPIANTO	32
11. CRONOPROGRAMMA	33
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

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 con Storage "Faralli"**, da realizzarsi nei territori del Comune di Ascoli Satriano (FG) – Regione Puglia.

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 RENOVABLES ITALIA 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.

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

- 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 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 smi e, in particolare, l'art. 48 disciplina la verifica di assoggettabilitàa 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 è illustrare le caratteristiche generali ed elettriche dell’impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare da 96.072,21 kWp, denominato **Impianto Fotovoltaico “Faralli”**, che **Iberdrola Renewables Italia S.p.A.** intende realizzare nei terreni censiti nel NCT del Comune di Ascoli Satriano (FG), al fine di richiederne la connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale. Il progetto prevede anche l’installazione di un sistema di accumulo elettrochimico o Battery Energy Storage System (BESS) da 40 MW, che sarà installato in parallelo all’impianto fotovoltaico. La strategia di conservazione dell’ESS sarà del tipo: “Assorbimento dei picchi di potenza”; la strategia di carica sarà del tipo: “Potenza disponibile oltre il limite della rete”; la strategia di scarica sarà del tipo: “appena si ha bisogno di potenza”. Non verrà prelevata energia dalla rete per caricare il sistema di accumulo.

L’impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare prevede di installare 190.242 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 505 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale.

Tutta l’energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete.

La potenza in immissione richiesta per l’impianto in esame è pari a 78.444,0 kW.

Codice Pratica: 202002406.

La potenza nominale AC degli inverter dell’impianto è pari a 87.160 kVA.

La potenza nominale DC dell’impianto è pari a 96.072,21 kW.

La potenza in prelievo richiesta dell’impianto è pari a 500 kW.

La potenza del sistema di accumulo (ESS) è pari a 40.000 kW.

La potenza totale degli impianti è pari a 136.072,21 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

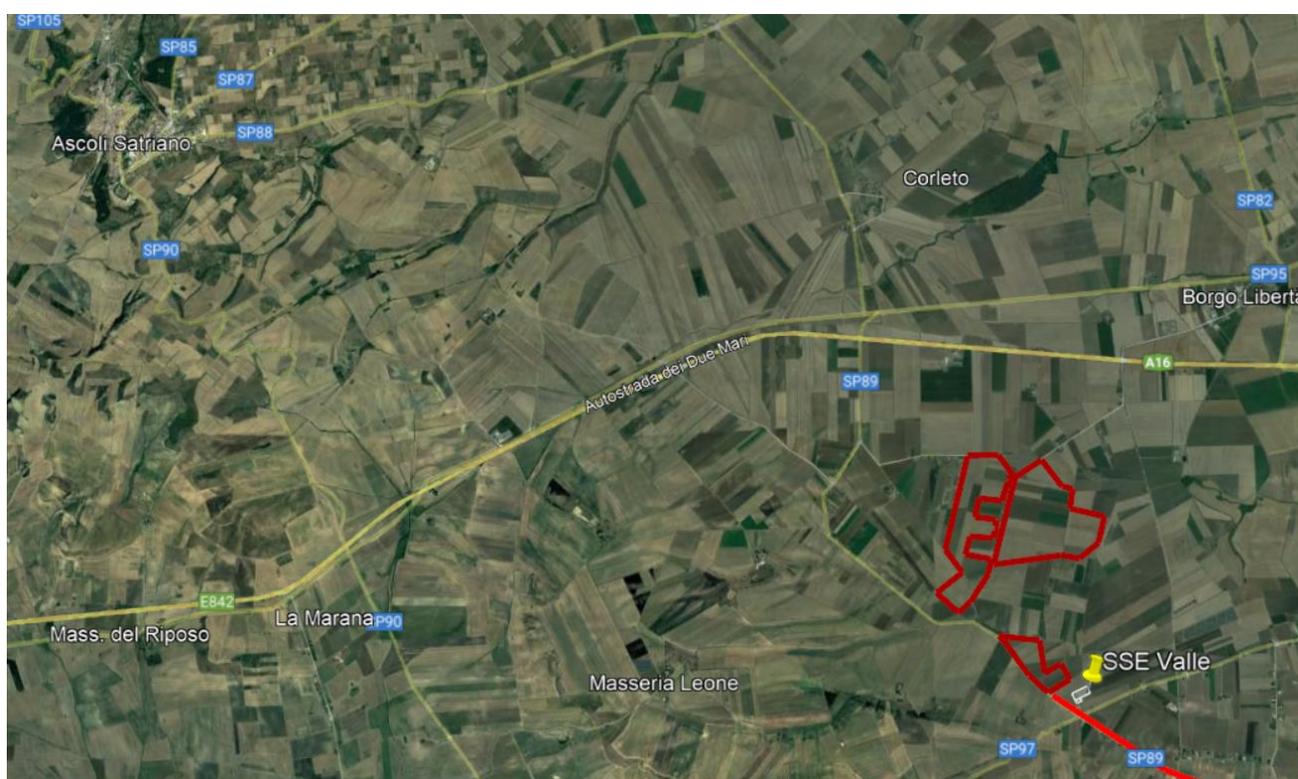


Figure 1 : Inquadramento generale del progetto

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia da fonte rinnovabile nella porzione Sud-Est del comunale di Ascoli Satriano (FO). Nello specifico il progetto è posto in una zona pianeggiante a una quota da 260 a 300m s.l.m.

L'area individuata si estende per circa 152 ettari, con una lunghezza di circa 2.6 km in direzione N-S e larga, nella porzione maggiore, circa 1.7 km in direzione O-E. La zona dell'impianto è ubicata a Nord dell'incrocio tra la SP n°97 e la SP n°89 che attraversa l'Autostrada dei due mari (E842).

Urbanisticamente dal punto di vista insediativo l'area è caratterizzata dalla presenza di edificato rurale sparso, secondo i dati forniti dal sito Regione Puglia (https://pugliacon.regione.puglia.it/services/pubblica/paesaggio-urbanistica/pug/documenti-pug-approvati?p_p_id=PugPortletApprov_WAR_Pug&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column_1&p_p_col_count=1&PugPortletApprov_WAR_Pug_azionelink=dettagliPug&PugPortletApprov_WAR_Pug_denominazione=ASCOLI+SATRIANO&PugPortletApprov_WAR_Pug_codiceEnte=A463&PugPortletApprov_WAR_Pug_chiamante=list) dal PIANO URBANISTICO GENERALE (L.R. n°20 /2001) si evince la zonizzazione dell'area di interesse in cui il territorio viene identificato Zona Agricola.

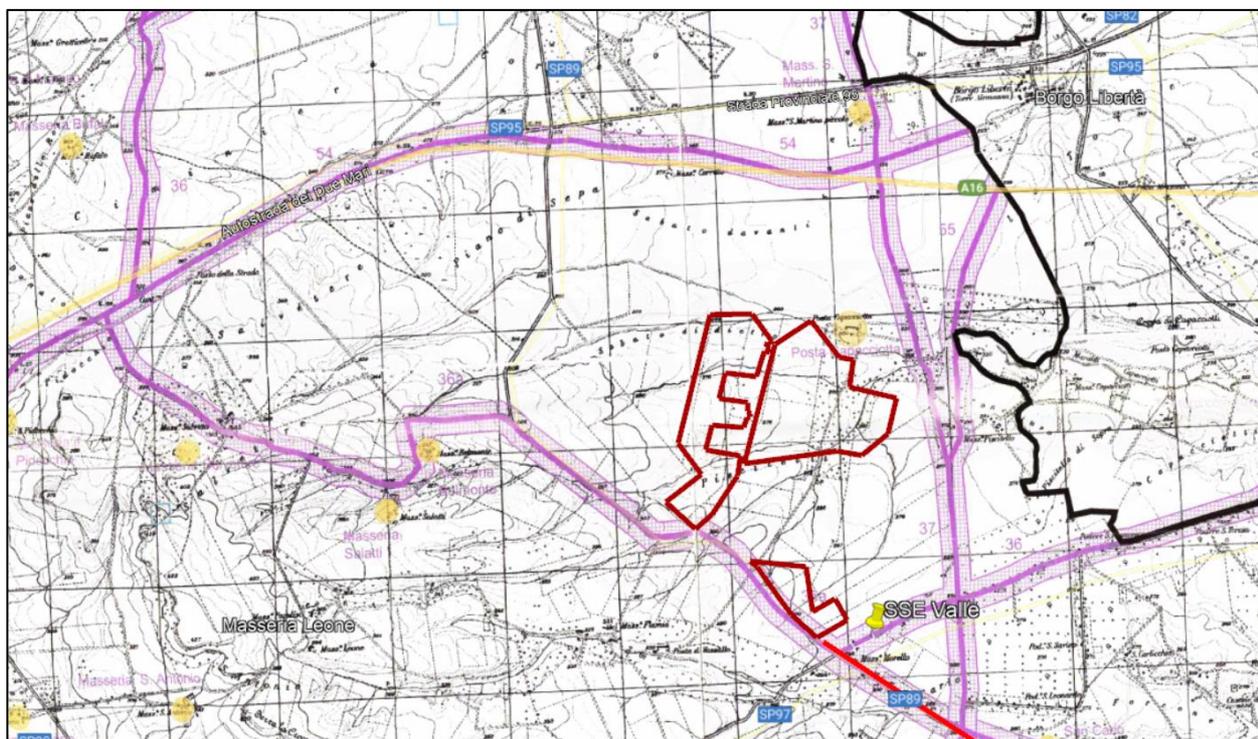


Figure 2: - Piano Urbanistico Generale (L.R. 20/2001)

<p>TRATTURO (VINCOLO ARCHEOLOGICO)</p> <ul style="list-style-type: none"> 39 PESCIASSEROLI - CANDELA 16 BRACCIO CERIGNOLA - ASCOLI 36 FOGGIA - ASCOLI - LAVELLO 36a FOGGIA - ASCOLI - LAVELLO (sostituito dalla strada provinciale n. 89) 36b FOGGIA - ASCOLI - LAVELLO (sostituito dalla strada provinciale n. 82) 37 FOGGIA - ORDONA - LAVELLO 38 CERVARO - CANDELA - S. AGATA 51 CERIGNOLA PONTE DI BOVINO (sostituito dalla strada statale n. 161) 52 MARTELLITO - FERRANTE (sostituito dalla strada statale n. 161) 53 BRACCIO LAGNANO - CANDELA 54 CANDELA - MONTEGENTILE (sostituito dalla Strada Provinciale n. 95) 57 CERIGNOLA - MELFI 55 STORNARA - LAVELLO <p>AREA ANNESSA TRATTURI</p> <p>MASSERIE E POSTE NANNARONE D'AZZARA</p>	<p>USO DEL SUOLO</p> <ul style="list-style-type: none">  F3 - ATTREZZATURE TEMPO LIBERO  F4 - ATTREZZATURE SCOLASTICHE  F5 - ATTREZZATURE INTERESSE COMUNE (chiesa)  AREA PRODUTTIVA  ZONA AGRICOLA  AREA SOGGETTA A P.U.E.  BORGO ANTICO  OPIFICI A CARATTERE AGRICOLO (P.U.E.) <p>Area di intervento</p>
--	--

La zonizzazione del territorio comunale interessa soprattutto il centro abitato, diviso in zone residenziali e di servizio. All'esterno del centro urbano il Programma individua una zona industriale che si allunga a fianco del torrente Carapelle sino a ricongiungersi con la zona ASI della Provincia di Foggia - area di I insediamento. La restante parte del territorio di Ascoli Satriano è classificata come zona agricola, tra cui un'area classificata come E2 è soggetta a particolare tutela. Secondo il Programma di Fabbricazione del Comune di Ascoli Satriano, tutte le aree esterne al centro abitato sono classificate aree agricole di tipo E1 e E2 a seconda che ricadano o meno in aree già sottoposte a protezione idrogeologica.

Le Norme Tecniche di Attuazione definisce tali zone destinate prevalentemente alle attività agricole propriamente dette e a quelle attività intimamente connesse con tale settore produttivo, sono consentiti:

- Edifici per aziende rurali;
- Stalle porcili, silos, serbatoi idrici;
- Ricoveri per attrezzature agricole;
- Allevamenti di bestiame su scala industriale;
- Alloggi da utilizzarsi esclusivamente per la costruzione agricola;
- Costruzioni per attività comunque connesse con il settore agricolo;
- Impianti per la vendita di combustibili liquidi e gassosi;
- Impianti per la produzione di calcestruzzo e malta preconfezionata.

L'attività edilizia è regolamentata tramite il rilascio di concessioni edilizie singole, nel rispetto della normativa che segue:

- Densità edilizia territoriale: 0,03 mc/mq;
- Distacco minimo dagli edifici: 12,00 m;
- Distacco minimo dai confini: 6,00 m;
- Distacchi minimi dalle sedi stradali: 5,00m per strade di larghezza inferiore a m 7,50; m 7,50 per strade di larghezza compresa tra m 7,50 e m 15,00;
- Altezza massima degli edifici: 7,50m
- Numero massimo dei piani:2

Geomorfologicamente Il sito in esame, da cartografia P.A.I redatta dall'autorità di bacino della Puglia, classifica questa zona come PG1 (Pericolosità geomorfologica medio-moderata).

Il sito in particolare non presenta alcun segno di dissesto in atto potenziale e/o di pericolosità geomorfologica, presentandosi globalmente stabile.

Non sussiste peraltro alcun vincolo idro-geomorfologico ne' in relazione al PAI dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Sede di Puglia ed alla carta Idrogeomorfologica (Fig. 3), né in relazione al PPTR Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, né in relazione al R.D. 3267 del 1923



Figure 3 : Stralcio Cartografico PAI

Per quanto concerne le caratteristiche **idrogeologiche** l'area di interesse ricade nell'Unità idrogeologica del Tavoliere delimitata, nella parte inferiore dal corso del fiume Ofanto, lateralmente dal Mare Adriatico e dall'arco collinare dell'Appennino Dauno; nella parte superiore, invece, dal basso corso del fiume Saccione e dal corso del Torrente Candelaro che la separa dall'unità Garganica. Gli affioramenti principali sono dati da depositi quaternari in prevalenza in facies alluvionale e lacustre costituiti da limi sabbiosi sormontati da estesi depositi grossolani frequentemente ghioso-conglomeratici (Qc1). Al di sotto di essi si rinvencono depositi sabbioso limosi (PQs) e quindi limoso argillosi ed argillosi (PQa) della serie Plio- Pleistocenica. Essi sono sede di un potenziale acquifero superficiale il cui limite inferiore è rappresentato dalla formazione impermeabile argillosa di base. La potenza dell'acquifero, costituito da materiale clastico fine e grossolano, risulta variabile da pochi metri a 30-40 m. Tale falda superficiale ha potenzialità estremamente variabili da zona a zona, anche in base alle modalità del ravvenamento che avviene prevalentemente dove sono presenti in affioramento materiali sabbioso-ghiaiosi. I carichi piezometrici raggiungono valori di 200 ÷ 300 m s.l.m. nelle zone più interne, per poi ridursi a pochi metri spostandosi verso la costa.

Va segnalato che, a seguito dei naturali processi di alimentazione e deflusso, nonché in relazione a massicci emungimenti per uso irriguo, la superficie piezometrica subisce sensibili escursioni nell'arco dell'anno, raggiungendo oscillazioni stagionali dell'ordine anche della decina di metri..

Geologicamente l'area è caratterizzata dall'affioramento della Formazione delle Argille Subappennine (PQa) rappresentate da argille siltose, argille marnose e sabbie argillose costituenti un complesso che caratterizza la base di tutto il Tavoliere e che, localmente, si rinviene in trasgressione sulle diverse unità in facies di flysch dell'Appennino Dauno. Dai risultati di indagini eseguite in aree contermini e dai dati provenienti dall'indagine sismica eseguita, 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 (modellogeoologico-geotecnico). Si individuano due litotipi principali, caoticamente disposti tra loro, aventi le seguenti caratteristiche:
Si distinguono pertanto, in maniera preliminare, i seguenti valori delle principali caratteristiche geomeccaniche:

<u>LITOTIPO A</u>	<i>LIMO LEGGERMENTE ARGILLOSO ROSSASTRO CON GHIAIETTO E ARGILLA LIMOSA CON A LUOGHI LIVELLI ARENACEI</i>
<u>LITOTIPO B</u>	<i>ALTERNANZA DI SABBIA FINE MARRONE AR- GILLA LIMO SABBIOSA GRIGIO-AZZURRA.</i>

Sismicamente secondo l'OPCM n° 3274 del 20/03/2003, il Comune di Ascoli Satriano e' incluso nella Zona 1.

Sono state eseguite sei indagini M.A.S.W. nell'area di interesse 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 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 V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

I dati utilizzati nei calcoli sono stati quelli peggiori rappresentati dal litotipo A:

PRINCIPALI PARAMETRI FISICI E GEOMECCANICI DEL LITOTIPO A	
<i>Analisi granulometrica Descrizione campione (AGI)</i>	<i>Limo con argilla sabbiosa</i>
<i>Peso di volume (t/m^3)</i>	<i>1.802</i>
<i>Peso di volume saturo (t/m^3)</i>	<i>1.887</i>
<i>Contenuto d'acqua allo stato naturale W (%)</i>	<i>25.2</i>
<i>Limiti di Atterberg</i>	
<i>Limite Liquido Wl (%)</i>	<i>37</i>
<i>Limite Plastico Wp (%)</i>	<i>23</i>
<i>Indice di Plasticità Ip (%)</i>	<i>14</i>
<i>Coesione (kg/cm^2)</i>	<i>0.217</i>
<i>Angolo di attrito ($^\circ$)</i>	<i>26.24</i>
<i>Modulo edometrico (Kg/cm^2)</i>	<i>30-40</i>
<i>Coefficiente di Poisson</i>	<i>0.380</i>
<i>Modulo di Young (kg/cm^2)</i>	<i>957.0</i>
<i>Modulo di Taglio (kg/cm^2)</i>	<i>347</i>

Figure 4: Tabella dei valori litotipo A

I 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	0.0467	2.482	0.290	1.58	0.153	0.458	1.787	1.50
SLD	0.0508	2.493	0.290	1.58	0.153	0.458	1.803	1.50
SLV	0.1640	2.467	0.379	1.45	0.183	0.548	2.256	1.46
SLC	0.2333	2.417	0.402	1.42	0.190	0.570	2.533	1.36

Catastalmente L'area in cui si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico è ubicata nei terreni catastalmente censiti nel NCT del Comune di Ascoli Satriano (FG) nei Fogli e particelle sotto elencati.

Riferimenti catastali		Superfici			Qualità	Classe
Comune	FGP.Illa	ha	a	ca		
Ascoli Satriano	86 46	7	51	36	SEMIN IRRIG	U
	86 5	7	1	63	SEMIN IRRIG	U
	86 71	7	1	63	SEMIN IRRIG	U
	86 82	2	13	6	SEMIN IRRIG	U
	86 81	4	10	0	SEMIN IRRIG	U
	86 17	4	8	70	SEMIN IRRIG	U
	86 18	3	18	90	SEMIN IRRIG	U
	86 24	1	73	55	SEMIN IRRIG	U
	86 25	2	98	36	SEMIN IRRIG/ULIVETO	U/2
	86 55	0	80	60	SEMIN IRRIG	U
	86 54	0	28	55	SEMIN IRRIG	U
	86 56	0	8	80	SEMINATIVO	1
	86 20	3	24	50	SEMIN IRRIG/SEMINATIVO	U/3
	86 151	3	5	17	SEMIN IRRIG/SEMINATIVO	U/3
	86 53	0	47	35	SEMIN IRRIG	U
	86 22	3	4	45	SEMIN IRRIG/ULIVETO	U/2
	86 149	3	60	36	SEMIN IRRIG/ULIVETO	U/2
	86 190	2	99	77	SEMIN IRRIG	U
	86 8	2	8	86	SEMIN IRRIG	U
	86 102	0	91	44	SEMIN IRRIG	U
	86 101	3	99	24	SEMIN IRRIG	U
	86 103	2	82	71	SEMIN IRRIG	U
	87 33	7	6	68	SEMIN IRRIG	U
	87 94	15	35	66	SEMIN IRRIG/ULIVETO	U/2
	87 95	15	68	78	SEMIN IRRIG	U
	87 96	1	16	10	SEMIN IRRIG	U
	87 98	13	56	83	SEMIN IRRIG	U
	87 100	16	22	60	SEMIN IRRIG	U
	87 116	0	71	92	SEMINATIVO	3
	87 105	17	19	66	SEMINATIVO	2
	87 117	7	26	39	SEMINATIVO	2
	87 118	5	35	81	SEMIN IRRIG/SEMINATIVO	U/2
	87 119	1	37	80	SEMIN IRRIG/SEMINATIVO	U/2
87 89	4	67	93	SEMIN IRRIG/SEMINATIVO	U/2	

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 190.242 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 505 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 16 sottocampi fotovoltaici suddivisi come di seguito indicato:

- n° 12 sottocampi, costituiti ognuno da 160 inseguitori e con una potenza nominale pari a 6.302,4 kWp;
- n° 1 sottocampo costituito da 168 inseguitori e con una potenza nominale pari a 6.617,52 kWp;
- n° 1 sottocampo, costituito da 115 inseguitori e con una potenza nominale pari a 4.529,85 kWp;
- n° 1 sottocampo costituito da 148 inseguitori e con una potenza nominale pari a 5.829,72 kWp;
- n° 1 sottocampo costituito da 88 inseguitori e con una potenza nominale pari a 3.466,32 kWp.

6.2. Descrizione dello Storage in progetto

Il cuore del Sistema di Accumulo è l'accumulatore elettrochimico ricaricabile. Nel caso specifico saranno utilizzati accumulatori a ioni di litio (LMO) che permettono di ottenere elevate potenze specifiche in rapporto alla capacità nominale.

Le batterie sono alloggiare all'interno di container e sono raggruppate in stringhe alloggiare all'interno di armadi-rack. Le stringhe vengono messe in parallelo e associate a ciascun PCS attraverso un Power Center che consente l'interfaccia con il PCS.

Le batterie sono di tipo ermetico e sono in grado di resistere, ad involucro integro, a sollecitazioni termiche elevate ed alla fiamma diretta. Esse non costituiscono aggravio al carico di incendio.

Il sistema di accumulo è costituito essenzialmente dai seguenti componenti:

- Assemblati Batterie;
- PCS (apparecchiature di conversione dell'energia elettrica da c.c. in c.a.);
- Trasformatore di accoppiamento;
- Apparecchiature di manovra e protezione;
- Servizi ausiliari;
- Sistema di controllo.

Le apparecchiature principali saranno alloggiare in container metallici da 12x2,5x3m "High Cube". Per il sistema proposto, in particolare, si prevede la installazione di:

- N. 64 container di energia (Battery Container);
- N. 8 container contenenti il trasformatore e il sistema di conversione (PCS Container);

- N. 2 container contenenti i quadri di controllo ed i quadri in media tensione.

I containers verranno attrezzati con sistemi di condizionamento opportunamente dimensionati in modo da garantire le migliori condizioni ambientali per il corretto funzionamento degli equipaggiamenti.

Il sistema proposto quindi, non rappresenta un impianto di generazione dell'energia elettrica, in qualunque forma, ma solo un meccanismo di immagazzinamento di questa ultima, generata da altri impianti, che altrimenti rischierebbe di essere perduta o sfruttata non correttamente dal punto di vista del sistema elettrico.

6.3. Descrizione della SSEU

La Nuova SSE Utente di trasformazione 30/150 kV e raccordo mediante collegamento in cavidotto interrato AT a semplice terna a 150 kV all'Area Comune, necessaria per il collegamento RTN

6.4. Layout impianto fotovoltaico

Il layout si estende per circa 152 ha, suddiviso in otto aree recintate, prevede l'installazione 190.242 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 505 Wp/cad, su strutture ad inseguimento monoassiale, 7.317 stringhe, 26 moduli per stringa, potenza per inseguitore pari a 39.390 Wp. Le dimensioni delle strutture fisse dei moduli FV sono di 44,75x4,61m costituite da tre stringhe da 26 moduli con un totale di 78 pannelli per struttura.

Le infrastrutture interne sono costituite da assi viari che seguono il perimetro del lotto in cui sono installate sette cabine sottocampo.

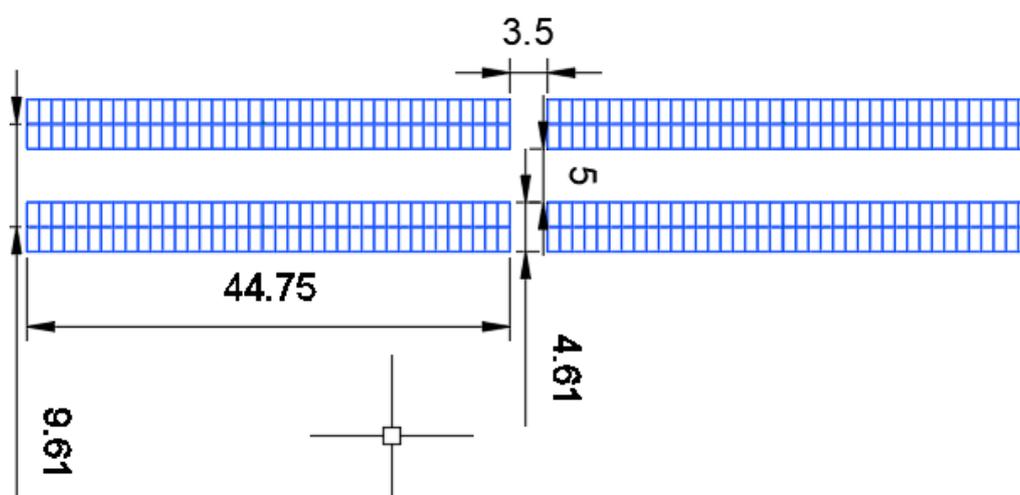


Figure 5: Distanza tra i Tracker

A bordo delle strade sono interrato le condotte MT che si collegano alle cabine elettriche a sud del layout, che poi a sua volta si collegano alla SSEU.

Il generatore fotovoltaico è suddiviso in 7 sottocampi di differenti tipologie. In particolare sarà costituito da:

- n° 12 sottocampi, costituiti ognuno da 160 inseguitori e con una potenza nominale pari a 6.302,4 kWp;
- n° 1 sottocampo costituito da 168 inseguitori e con una potenza nominale pari a 6.617,52 kWp;
- n° 1 sottocampo, costituito da 115 inseguitori e con una potenza nominale pari a 4.529,85 kWp;
- n° 1 sottocampo costituito da 148 inseguitori e con una potenza nominale pari a 5.829,72 kWp;
- n° 1 sottocampo costituito da 88 inseguitori e con una potenza nominale pari a 3.466,32 kWp.

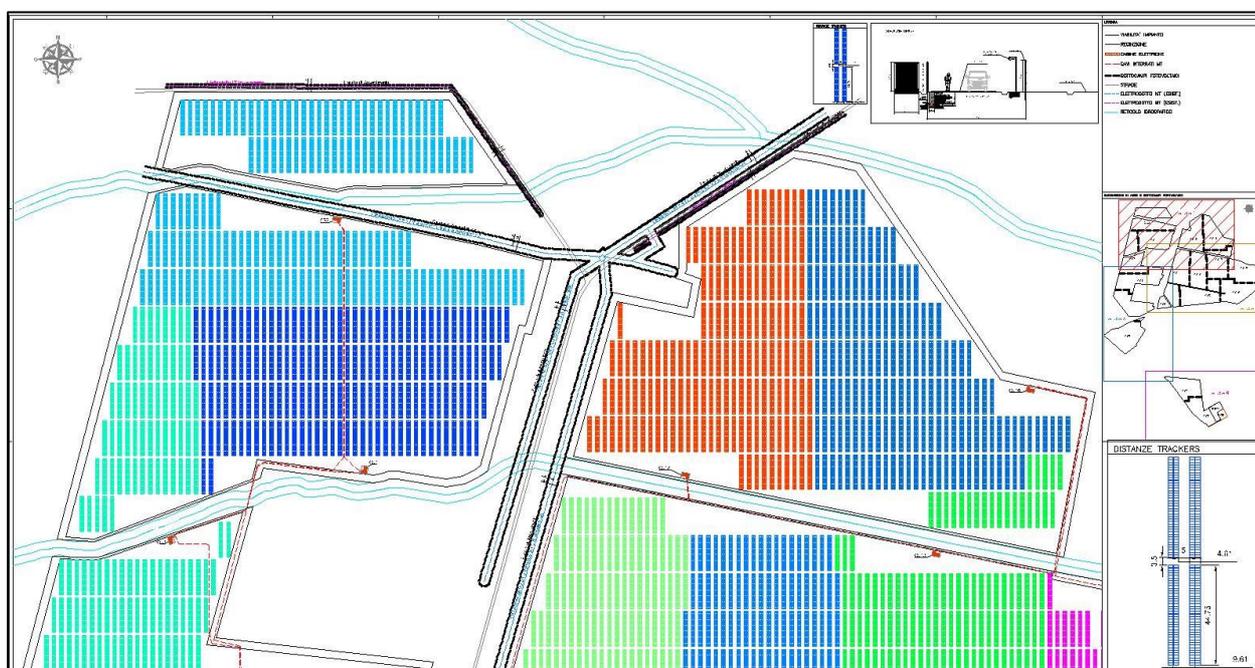


Figure 6: Layout impianto fotovoltaico AREA 1

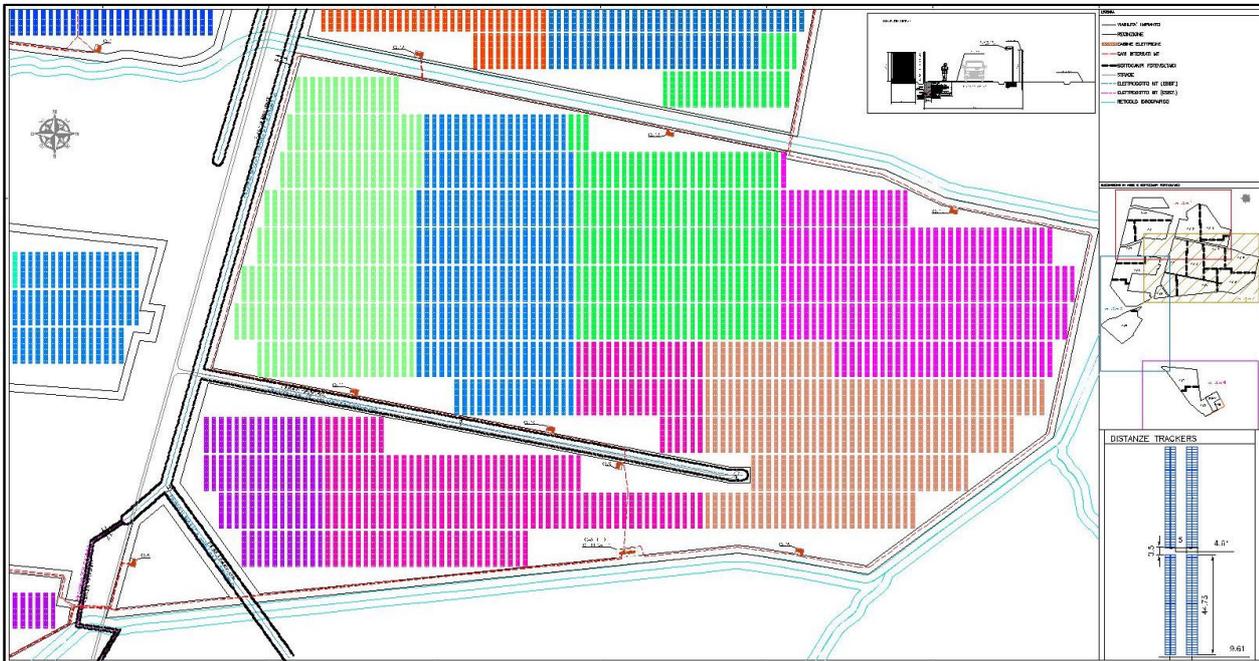


Figure 7: Layout impianto fotovoltaico AREA 2

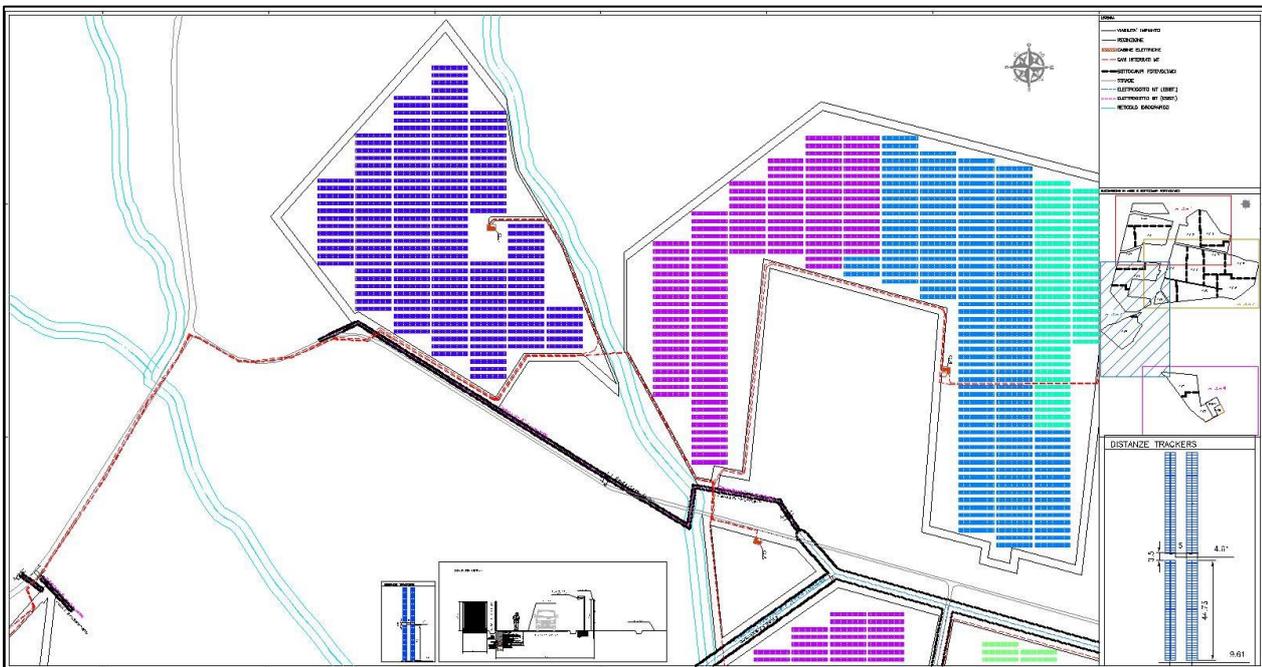


Figure 8: Layout impianto fotovoltaico AREA 3

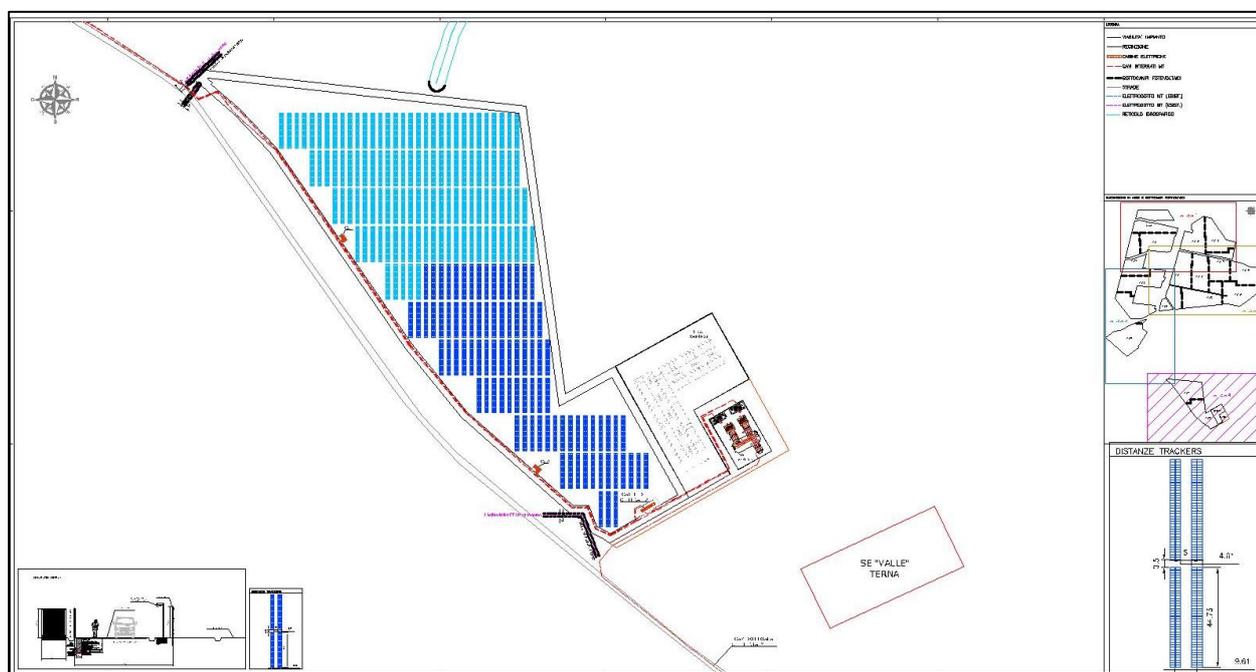


Figure 9: Layout impianto fotovoltaico AREA 4

6.5. Caratteristiche tecniche dell'impianto

Ogni sottocampo fotovoltaico sarà dotato di una cabina di sottocampo all'interno della quale verranno installati da 4 inverter per la conversione dell'energia elettrica da CC ad CA e n°2 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 un collegamento a semplice anello e conformemente allo schema elettrico unifilare. I cavidotti interrati a 30 kV avranno un percorso quasi interamente su strade private e parzialmente su strade pubbliche.

I 16 sottocampi saranno raggruppati in due sezioni afferenti alla rispettiva cabina di raccolta denominata cabina di centrale. All'interno della cabina di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura.

Le due cabine di centrale, ubicate all'interno della nuova sottostazione elettrica di trasformazione utente, ricevono l'energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico ad una tensione pari a 30 kV e mediante due trasformatori elevatori AT/MT elevano la tensione al livello della RTN pari a 150 kV, (valore da confermare in funzione della STMG contenuta nel TICA che si vuole richiedere) per poi essere ceduta alla rete RTN. La connessione alla RTN è prevista mediante del elettrodotto aereo a 150 kV.

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.

6.6. 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_{DAL}) 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 1900mm senza utilizzo di cls, una parte fuori terra di 2180mm 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 2595mm.

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 2400mm il centro di rotazione.

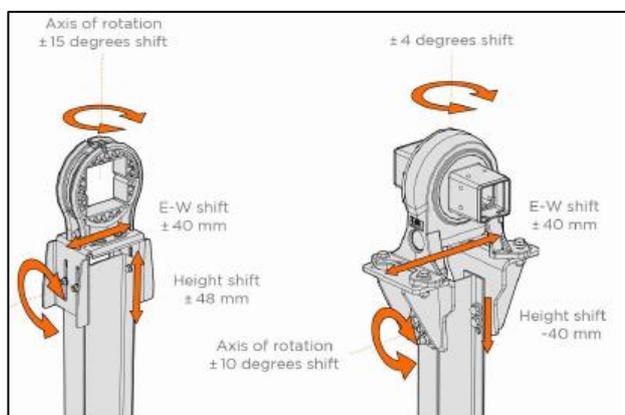


Figure 10: Cerniera di collegamento

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

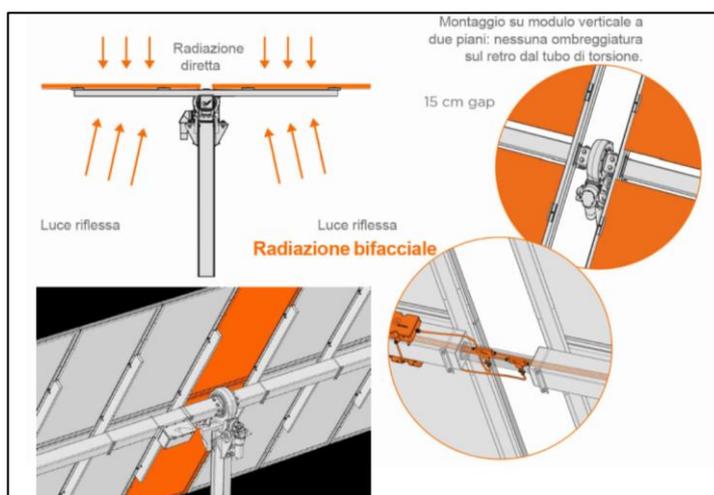


Figure 11: Motore

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 scelte sono di due differenti tipologie in funzione della quantità di moduli che vi saranno installati, nello specifico nella struttura "Soltec SF7 2x39 P-78" i pali previsti in ogni tracker saranno 13, distribuiti in 44750mm, mantenendo un interasse di 3500mm tra palo - palo e con i lembi laterali di 1946mm e 802mm.

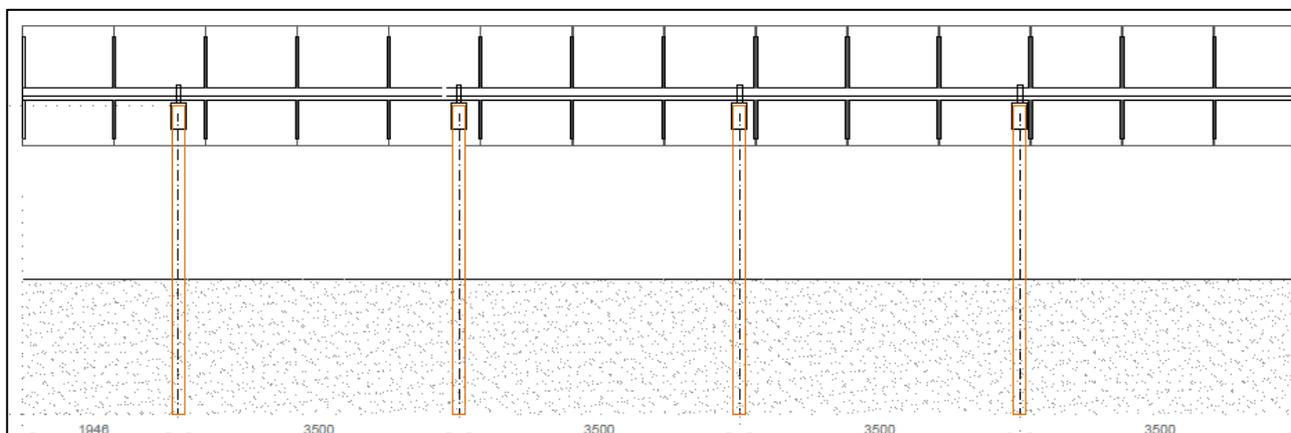


Figure 12: stralcio prospetto struttura di supporto

Il modulo fotovoltaico ha una dimensione di 1144x2230 mm, la stringa sarà composta da due serie di 39 moduli per la struttura **Soltec SF7 2x39P-78** di 4,61X44,75m, quando i pannelli raggiungono una configurazione inclinata al zenitale massimo di 60°, l'altezza dal lembo più alto del pannello, rispetto al terreno sarà di circa 4494mm, mentre il lembo più basso di circa 500mm.

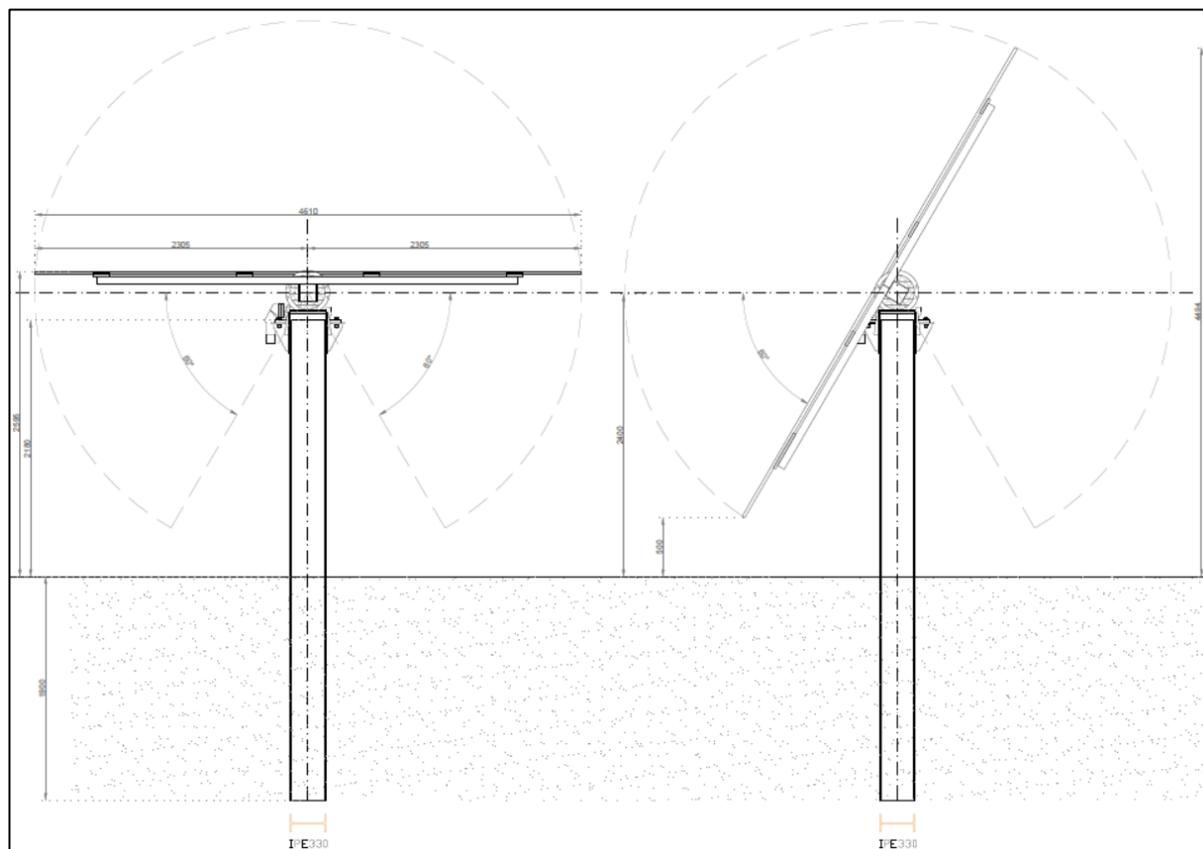


Figure 13: Struttura di supporto pannelli FV

7.1.2. Strutture di fondazione cabina sottocampo

All'interno dell'aria dell'impianto è previsto il posizionamento di 16 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.

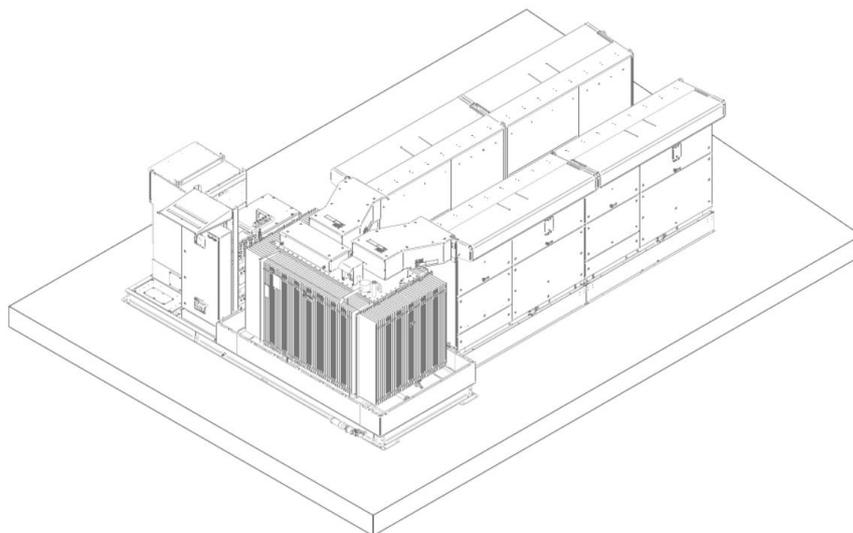


Figure 14: struttura di fondazione cabina sottocampo

7.1.3. Strutture di fondazione cabine elettriche

All'interno dell'aria 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.

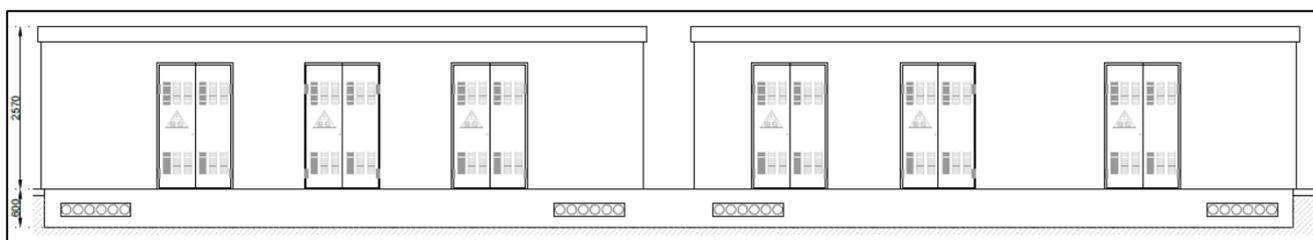


Figure 15: struttura di fondazione cabine elettriche

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.

La zona dell'impianto è ubicata a Nord dell'incrocio tra la SP n°97 e la SP n°89, che proseguendo a Nord attraversa in un sottopassaggio l'Autostrada dei due mari (E842).

L'asse portante da Foggia che permette l'accesso all'impianto, deriva da Sud, rappresentato dalla Strada Statale 655 che, dallo svincolo Madama Laura SP111 si collega alla SP48 che procedendo verso nord si incrocia alla SP89 che porta fino all'area di 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 cabina di sottocampo all'interno della quale verranno installati da 4 inverter per la conversione dell'energia elettrica da CC ad CA e n°2 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 un collegamento a semplice anello e conformemente allo schema elettrico unifilare. I cavidotti interrati a 30 kV avranno un percorso quasi interamente su strade private e parzialmente su strade pubbliche.

Nell'impianto di rete per la connessione alla RTN – Stallo arrivo linea AT: Realizzazione di stallo AT per arrivo cavidotto interrato a 150 kV da realizzare all'interno della SE a 380/150 kV denominata "Melfi".

Nell'impianto utente per la connessione alla RTN – Raccordo interrato: Realizzazione di un cavidotto interrato a 150 kV tra la SE a 380/150 kV denominata "Melfi" e l'Area Comune,

Nell'impianto utente per la connessione alla RTN: Nuova SSE Utente di trasformazione 30/150 kV e raccordo mediante collegamento in cavidotto interrato AT a semplice terna a 150 kV all'Area Comune.

8.1.2. Portata dei Cavi in Regime Permanente

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

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

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.

8.1.3. 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

8.1.4. 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)

$$K_t = \underline{\underline{0,882}}$$

Norma CEI 11-17

8.1.5. Collegamenti elettrici

I terminali di ognuna delle stringhe confluiranno verso i quadri di sezionamento stringhe e da questi agli inverter, con percorso prima in tubo corrugato HDPE e poi in canalina portacavi. Il percorso dagli inverter al quadro di parallelo o avverrà sempre in canalina portacavi.

Assieme ai cavi di potenza, dal generatore fotovoltaico andranno posati, all'interno della medesima canalizzazione, anche i collegamenti equipotenziali delle strutture di fissaggio; si dovranno collegare tutti i traversi insieme tramite uno spezzone di cavo G/V, fissato con capocorda ad occhiello e bullone in acciaio inox. La serie delle strutture di ciascuna stringa dovrà quindi essere collegata alla barra equipotenziale.

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. Linee mt in cavo interrato – attraversamenti di canali

Qualora il tracciato delle linee MT dovessero presentare degli attraversamenti di canale, saranno eseguiti con una delle soluzioni tecniche descritte nelle tavole allegate nella documentazione progettuale e conformi a quanto indicato nella Norma CEI 1-17.

8.5. Linee MT in cavo interrato – distanze di rispetto da impianti e opere interferenti

Le interferenze che si dovessero presentare lungo il tracciato delle linee MT saranno trattate con una delle soluzioni tecniche descritte nelle tavole allegate nella documentazione progettuale e conformi a quanto indicato nella Norma CEI 1-17.

8.6. Profondita' 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);

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO "FARALLI" RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO	 <i>Ingegneria & Innovazione</i>		
		08/10/2021	REV: 1	Pag. 31

- 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;
 - 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 sabbia o misto granulare stabilizzato con legante naturale, vagliato con pezzatura idonea come da specifiche tecniche, per uno spessore di 20 cm;
 - o rinterro con materiale degli scavi compattato, per uno spessore di 25 cm;
 - o collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
 - o 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):
 - o 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;
 - 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);

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

8.7. CEM generato da cavidotto AT interrato

L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è insignificante già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Questo non è vero per l'intensità del campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un'efficace schermatura a tale riguardo. La distribuzione del campo magnetico presenta un picco in corrispondenza dell'asse della linea e si riduce rapidamente allontanandosi dallo stesso. La linea elettrica interrata AT, relativamente l'impianto utente per la connessione alla RTN, sarà eseguita tramite posa di tipo interrata piana a singola terna di conduttori aventi sezione pari a 400 mm², ad una profondità di 1,1 m (profondità

scavo 1,2 m) e distanti tra loro 0,25 m, una corrente massima pari a 272,1 A, (valore di corrente corrispondente ad una potenza pari 78,444 MVA ad una tensione pari a 150 kV).

9. CONNESSIONE ALLA RTN (CODICE PRATICA: 202002406)

La connessione prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento a 150 kV della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 380/150 kV denominata "Melfi". Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

Al fine di connettere l'impianto fotovoltaico in esame alla RTN occorre realizzare dei seguenti impianti:

- Impianto di rete per la connessione alla RTN – Ampliamento a 150 kv sulla SE a 380/150 kV denominata "Melfi".
(OGGETTO DI ALTRA INIZIATIVA: Benestare requisiti tecnici richiesto da altro produttore nominato capofila in sede di tavolo tecnico con Terna).
- Impianto di rete per la connessione alla RTN – Stallo arrivo linea AT: Realizzazione di stallo AT per arrivo cavidotto interrato a 150 kV da realizzare all'interno della SE a 380/150 kV denominata "Melfi",
(OGGETTO DI ALTRA INIZIATIVA: Benestare requisiti tecnici richiesto da altro produttore nominato capofila in sede di tavolo tecnico con Terna).
- Impianto utente per la connessione alla RTN – Raccordo interrato: Realizzazione di un cavidotto interrato a 150 kV tra la SE a 380/150 kV denominata "Melfi" e l'Area Comune,
(OGGETTO DI ALTRA INIZIATIVA: Benestare requisiti tecnici richiesto da altro produttore nominato capofila in sede di tavolo tecnico con Terna).
- Impianto utente per la connessione alla RTN - Area Comune: Opere di condivisione dello stallo in stazione con altri produttori,
(OGGETTO DI ALTRA INIZIATIVA: Benestare requisiti tecnici richiesto da altro produttore nominato capofila in sede di tavolo tecnico con Terna).
- Impianto utente per la connessione alla RTN: Nuova SSE Utente di trasformazione 30/150 kV e raccordo mediante collegamento in cavidotto interrato AT a semplice terna a 150 kV all'Area Comune.

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 MT;
5. Impianto Illuminazione parco;
6. Impianto Fotovoltaico – opere elettriche;
7. Cavidotto AT;
8. SSE Utente;
9. BESS;
10. Smantellamento opere provvisionali;
11. Collaudo e messa in esercizio del parco.

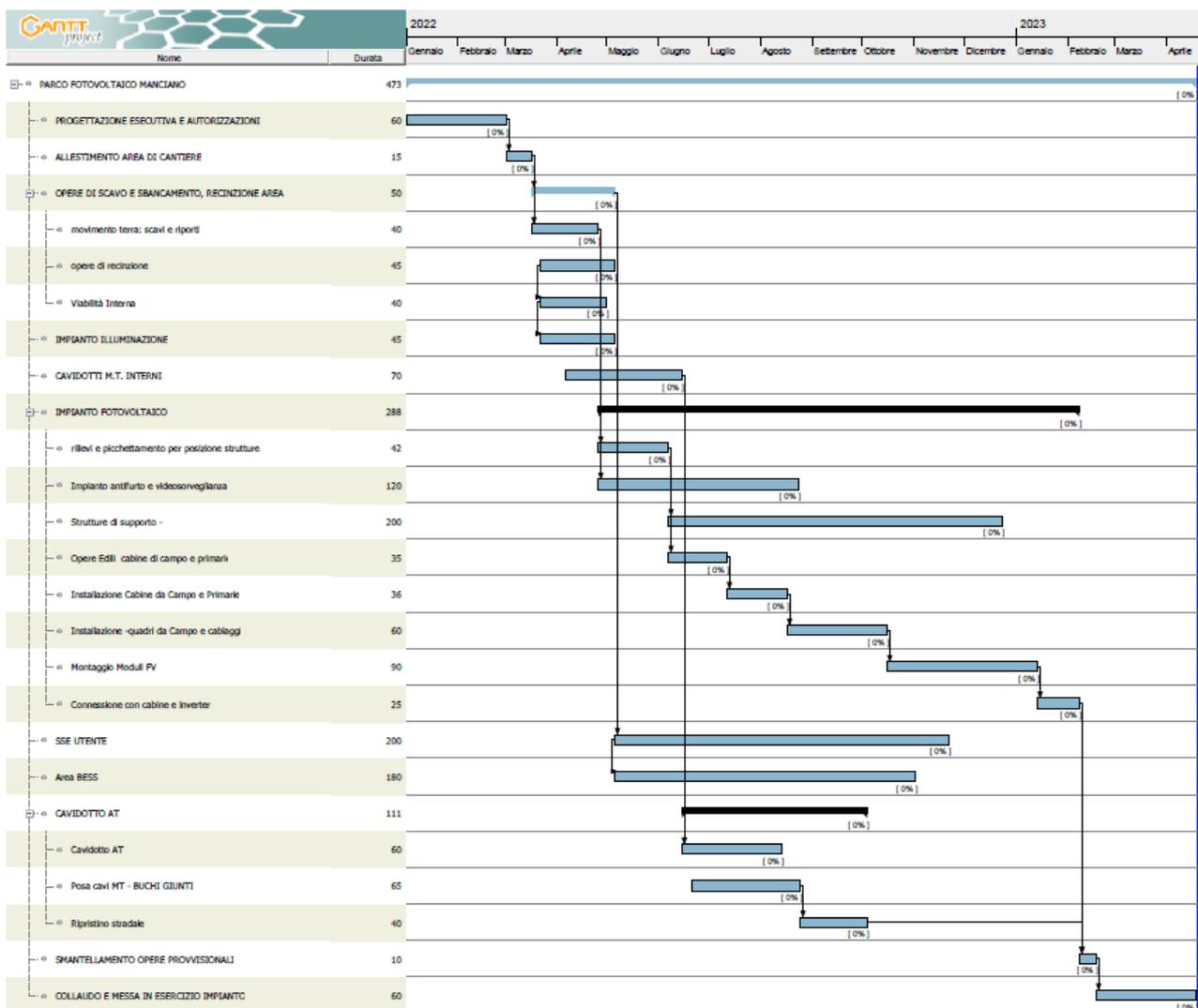


Figure 16:Gant Project

Attività

Nome	Durata
PARCO FOTOVOLTAICO MANCIANO	473
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E AUTORIZZAZIONI	60
ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE	15
OPERE DI SCAVO E SBANCAMENTO, RECINZIONE AREA	50
movimento terra: scavi e riporti	40
opere di recinzione	45
Viabilità Interna	40
IMPIANTO ILLUMINAZIONE	45
CAVIDOTTI M.T. INTERNI	70
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	288
rilievi e picchettamento per posizione strutture	42
Impianto antifurto e videosorveglianza	120
Strutture di supporto -	200
Opere Edili cabine di campo e primarie	35
Installazione Cabine da Campo e Primarie	36
Installazione -quadri da Campo e cablaggi	60
Montaggio Moduli FV	90
Connessione con cabine e inverter	25
SSE UTENTE	200
Area BESS	180
CAVIDOTTO AT	111
Cavidotto AT	60
Posa cavi MT - BUCHI GIUNTI	65
Ripristino stradale	40
SMANTELLAMENTO OPERE PROVVISORIALI	10
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 Conseguitivi
Progettazione Esecutiva e Iter Autorizzativo	60
Allestimento Area di Cantiere	15
Opere di Sbancamento, Recinzione area	50
Cavidotti interni al parco in MT	70
Illuminazione interna	45
Impianto Fotovoltaico: strutture, opere connesse, cabine, moduli e connessioni	288
Cavidotto AT	111

SSE Utente: opere civili ed elettromeccaniche	200
BESS	180
Smantellamento opere provvisoriale	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 **353 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:

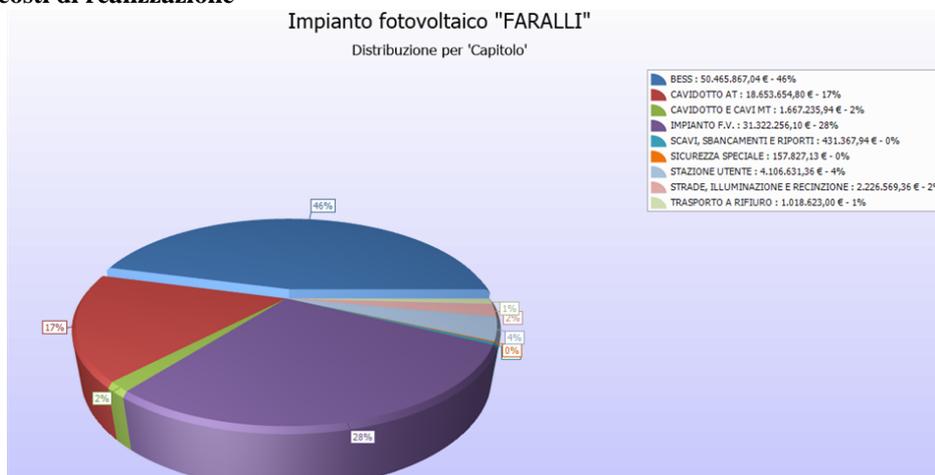
- la disponibilità di territorio atto alla realizzazione di un tale impianto che presenta una situazione priva di vegetazione arborea, con la giusta esposizione, servito da linee elettriche, peraltro già esistenti in loco a distanze economicamente ragionevoli, con modeste antropizzazioni e scarsa visibilità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



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	109.878.731,31	10	120.866.604,44
A.2) oneri di sicurezza	171.301,36	10	188.431,50
A.3) Opere di mitigazione			0,00
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale			0,00
A.5) Opere connesse: corrispettivo di connessione (450k€x0,2414)	108.630,00	22	132.528,60
TOTALE A)	110.158.662,67		121.187.564,54
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	763.887,00	22	931.942,14

B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	76.388,00	22	93.193,36
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	136.070,00	22	166.005,40
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)	40.142,36	22	48.973,68
B.6) Imprevisti	2.197.574,63	22	2.681.041,04
B.7) Spese varie			0,00
TOTALE B)	3.241.275,99	---	3.954.356,70
C) eventuali altre imposte e contributi per legge:oneri di conferimento in discarica	239.676,00	22	292.404,72
"Valore complessivo dell'opera"			
TOTALE (A + B + C)	113.639.614,66	---	125.434.325,96

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	1.005.403,52 €
Totale Sicurezza Speciale	198.399,70 €
Totale progetto	1.203.803,22 €

QUADRO RIEPILOGO PER CAPITOLI E SOTTOCAPITOLI

IMPIANTO FOTOVOLTAICO			
001 SICUREZZA SPECIALE ---			198.399,70 €
002 SCAVI, SBANCAMENTI INFRASTRUTTURE ---			562.018,32 €
003 DISMISSIONE CAVI E CAVIDOTTI ---			257.858,13 €
004 DISMISSIONE SISTEMI ACCESSORI E RECINZIONE ---			227.250,90 €
006 DISMISSIONE LOCALI TECNICI, APARECCHIATURE ELETTRICHE, PANNELLI ---			1.578.983,15 €
007 RIPRISTINO DEI LUOGHI ---			530.517,90 €
008 RECUPERO MATERIALI RICICLABILI ---			-2.617.573,47 €
009 TRASPORTO E CONFERIMENTO IN DISCARICA ---			466.348,59 €
Totale Capitolo IMPIANTO FOTOVOLTAICO €			1.203.803,22 €

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.

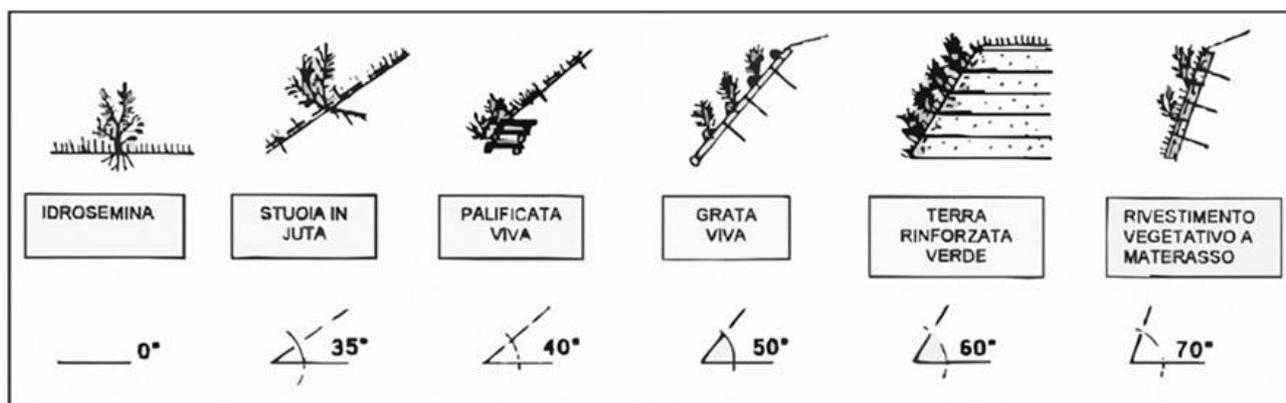
Vista la natura dei luoghi, la morfologia e tipologia del terreno non sono previsti particolari interventi di stabilizzazione e di consolidamento ad eccezione di piccoli interventi di inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie

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.		47386,07 mc
TOT. TERRENO RIUTILIZZATO		23418,47 mc
di cui riciclo terreno da scavo	11903,97	mc
di cui riciclo terreno da scotico	11514,50	mc
VOLUME ECCEDENTE		23967,60 mc
di cui terreno da scavo (prof.>60 cm)	10241,86	mc
di cui terreno vegetale (prof. <60 cm)	13725,74	mc
MATERIALE DA RIFIUTO		2835,00 mc
TOTALE MATERIALE ECCEDENTE		26802,60 mc

Le infrastrutture dell'intero impianto necessitano di 10.292,46 m³ di materiale proveniente da cava, così ripartito:

- o 766,66 mc di sabbia per la preparazione del piano di posa dei cavi elettrici;
- o 9.525,80 mc di misto granulometrico per formazione di fondazioni e rilevati stradali e area BESS.

Nelle operazioni di scavo, relativamente al cavidotto su sede stradale esistente, si prevede la rimozione di 2.835,00 mc di materiale bituminoso identificato con codice CER 17.03.02 da conferire presso discarica autorizzata.

Il volume eccedente derivante da scavi, potrà essere conferito ad apposito impianto che si trova nel raggio di 40 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 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.