

# REGIONE TOSCANA

Provincia di Grosseto

COMUNE DI MANCIANO



2	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	29/09/21	FURNARI G. BASSO G. SIGNORELLO.A	FURNO C.	NASTASI A.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	02/12/20	FURNARI G. BASSO G. SIGNORELLO.A	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	20/11/20	FURNARI G. BASSO G. SIGNORELLO.A	FURNO C.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

**IBERDROLA RENEVABLES ITALIA S.p.A.**



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

Società di Progettazione:

*Ingegneria & Innovazione*



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

Progetto:

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"**

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:

C20007S05-PD-RT-01-02

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.





## Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI .....	4
3. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO.....	9
4. L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	17
4.1 Descrizione generale del progetto .....	17
4.2 Layout impianto fotovoltaico .....	18
4.3 Caratteristiche tecniche dell'impianto .....	20
4.4 Sistema di controllo del Tracker.....	20
5. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI .....	20
5.1 Strutture di supporto dei Pannelli Solari.....	20
5.2 Strutture di fondazione cabina sottocampo.....	23
5.3 Strutture di fondazione cabine elettriche .....	23
5.4 Strutture della Stazione di Trasformazione "Utente" .....	24
5.5 Strutture Cabina Area Comune.....	25
5.6 Struttura muro di recinzione SSE .....	26
5.7 Smaltimento delle acque meteoriche SSE Area Comune in fase di cantiere e di esercizio.....	26
5.8 Strade di accesso e viabilità di servizio .....	29
6. OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE E SISTEMAZIONI ESTERNE .....	29
7. CAVIDOTTI.....	31
7.1 Generalità .....	31
7.2 Rete interna MT con distribuzione a semplice anello.....	32
7.2.1 Dati tecnici del cavo utilizzato .....	32
7.2.2 Linee MT in cavo interrato – attraversamenti di canali.....	33
7.2.3 Linee MT in cavo interrato – distanze di rispetto da impianti e opere interferenti .....	33
7.3 Elettrodotto aereo .....	34
7.3.1 Apparecchiature accessorie del cavo.....	34
7.3.2 Fasi realizzative.....	35
7.3.3 Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea.....	35
7.3.4 Posa del cavo.....	35
7.3.5 Ricopertura e ripristini .....	35
7.3.6 Collaudo dell'elettrodotto .....	35



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO



Ingegneria & Innovazione

20/19/2020

REV: 2

Pag.3

7.4	Collegamenti elettrici .....	36
7.5	Impianto di messa a terra.....	36
7.6	Sistema di monitoraggio.....	36
7.7	Profondita' e sistema di posa cavi.....	36
8.	SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE.....	38
9.	GESTIONE DELL'IMPIANTO.....	38
10.	CRONOPROGRAMMA .....	39
11.	COSTO DELL'OPERA.....	41
12.	TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	42
13.	INTERFERENZE.....	43
14.	SICUREZZA NEI CANTIERI .....	44

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.: C20-007-S05

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



## 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 "Manciano"**, da realizzarsi nei territori del comune di Manciano (GR) – Regione Toscana.

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 122.226 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 510 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale 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 IBERDROLA pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001 nelle loro ultime edizioni.

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

## 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";



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO



Ingegneria & Innovazione

20/19/2020

REV: 2

Pag.5

- 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";



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO



20/19/2020

REV: 2

Pag.6

- CENELEC EUROPEAN "Norme del Comitato Elettrotecnico Europeo";
- CEI – UNEL 35011 "Sistema di codifica dei cavi";
- CEI 214-9 "Requisiti di progettazione, installazione e manutenzione";
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati Climatici;
- UNI 8477/1 Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia Valutazione dell'energia raggiante ricevuta;
- Legge 46/1990, DPR 447/91 (regolamento attuazione L.46/90) per la sicurezza elettrica;
- Per le strutture di sostegno: DM MLP 12/2/82.

### Normativa di riferimento in campo Ambientale e Paesaggistico

- L.R. 10/2010 e 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.
- L.R. Toscana 21 marzo 2000, n. 39. Legge forestale della Toscana.
- 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.T. Toscana 19 marzo 2015, n. 30 Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale. Modifiche alla l.r. 24/1994, alla l.r. 65/1997, alla l.r. 24/2000 ed alla l.r. 10/2010.
- 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".



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "MANCIANO"  
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO



20/19/2020

REV: 2

Pag.8

- 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.

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.: C20-007-S05

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



### 3. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO

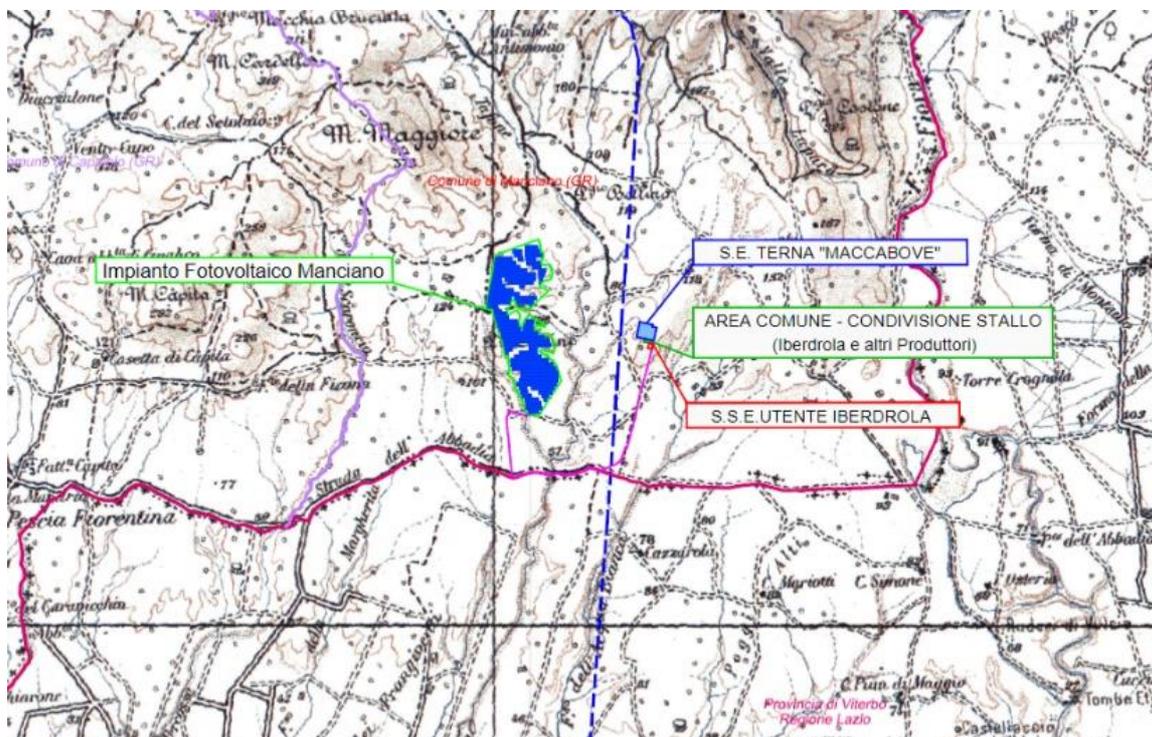


Figura 1 impianto fotovoltaico "Manciano" e stazioni elettriche

Il progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico per la produzione di energia da fonte rinnovabile in oggetto ricade nel comune di Manciano (GR), comune al confine amministrativo con la Regione Lazio e con i comuni di Capalbio, Montalto di Castro, Canino e Ischia di Castro. Più precisamente, il territorio individuato per il progetto in esame si trova in località Poggio Contino, in un'area compresa tra il Fosso del Tafone ad est ed il Fosso del Tafoncino ad ovest, nelle vicinanze della strada dell'Abbadia a sud, che segna il confine tra Lazio e Toscana, e delle Cretonare nella parte settentrionale.

Nella cartografia vettoriale della Regione Toscana (1:10.000) l'area è rappresentata nelle sezioni n. 343110, 343150, 343120 e 343160 ma l'impianto ricade, in effetti, solo all'interno delle prime due.

L'area è accessibile dalla Strada Provinciale Campigliola/SP107, percorrendola in direzione sud e svoltando a ovest sulla Strada dell'Abbadia che segna il confine tra Toscana e Lazio; da quest'ultima l'area sarà raggiungibile solo tramite strade campestri e secondarie e attraversando un piccolo nucleo abitativo/produttivo.

L'area d'intervento, che misura ca. 110 ha ed è costituita da prato-pascolo in abbandono, si trova in un contesto agricolo a prevalenza di seminativi ed è fortemente segnata dal reticolo idrografico. Lungo il limite ovest scorre infatti il Fosse del Tafone, con vari affluenti secondari, e lungo il limite est il Fosso del Tafoncino. Il limite nord invece, è costituito da un rilievo collinare con superficie boscata.

Dal punto di vista insediativo l'ambito è caratterizzato dalla presenza di edificato rurale sparso e da piccoli nuclei abitativi e produttivi, che contraddistinguono il territorio. Il centro urbano più vicino è Pescia Romana, distante in linea d'aria ca. 7km.

Il nucleo di edifici più prossimo all'area d'intervento è posto lungo il limite sud ed è formato da vari edifici ad uso residenziale, di scarso interesse architettonico, alcuni edifici produttivi e diverse tettoie per usi agricoli.

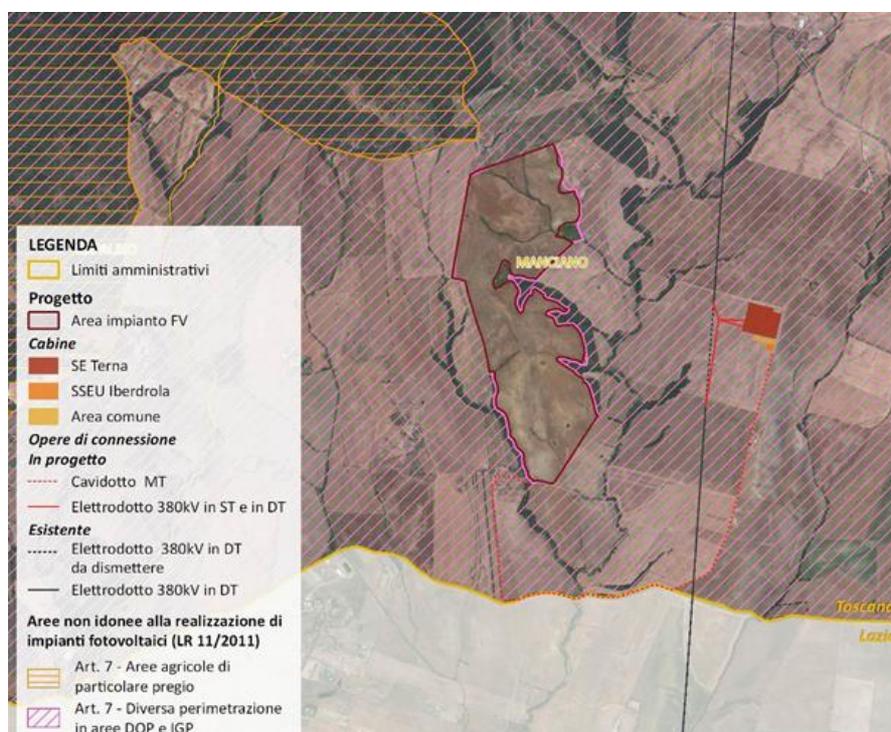
La cabina di consegna (SSEU Iberdrola) è prevista 1km ca. ad est dell'area di impianto e, insieme alla SE Terna, è in progetto. Il collegamento alla RTN avviene principalmente tramite cavidotto interrato e per una piccola parte, tramite elettrodotto aereo ad alta tensione. L'elettrodotto esistente si trova anch'esso in un contesto agricolo a prevalenza di seminativi e corre parallelamente lungo una strada campestre secondaria dove si trovano vari edifici e tettoie di ricovero mezzi agricoli.

L'ipotesi di connessione proposta prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 132 kV con la sezione 132 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto-Suvereto". La nuova SE della RTN a 380/132 kV sorgerà nei territori del Comune di Manciano (GR) della Regione Toscana.

L'area d'impianto presenta una quota variabile tra i 140 e i 70 m s.l.m. Orograficamente le aree di indagine presentano pendenze non rilevanti nella parte sud mentre in quella nord troviamo pendii che si aggirano intorno al 30%.

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto risulta **idonea alla realizzazione di impianti fotovoltaici** a terra in quanto non ricadente nelle perimetrazioni di cui all'art. 7 della L.R. 11/2011 (diversa perimetrazione di aree DOP-IGP, aree agricole di particolare pregio e zone all'interno di con visivi e panoramici).

La zona in cui è prevista la realizzazione della SE Terna e della SSEU Iberdrola, invece, ricade all'interno dell'area a perimetrazione DOP e IGP (**Figura 2**).



**Figura 2** Idoneità dell'area d'intervento alla localizzazione di impianti fotovoltaici a terra

**Catastalmente** L'area in cui si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico ricade all'interno dei Fogli 265 e 268 del NCT del Comune di Manciano e, in particolare, riguarda il mappale 40 del foglio 265 e i mappali 6, 13, 15, 16, 23, 28, 37, 40 e 41. La sottostazione utente, invece, è prevista nel mappale 10 del Foglio n. 269.

#### Mappali interessati dall'area di impianto

Comune	Foglio	Mapp.	Sup. Catastale [ha. are. ca]	Qualità	R. Dominicale	R. Agrario
Manciano	265	40	21.44.80	SEMINATIVO	221,54	276,57
Manciano	268	6	42.30	SEMINATIVO	4,37	5,46
			1.5.80	BOSCO CEDUO	2,73	3,28
Manciano	268	13	63.41.80	SEMINATIVO	327,53	163,76
Manciano	268	15	17.15.10	SEMINATIVO	88,58	44,29
Manciano	268	16	2.30.00	SEMINATIVO	23,76	29,70
			8.9.70	PASCOLO CESP	41.82	12.55
Manciano	268	23	1.74.00	SEMINATIVO	17,97	22,47
Manciano	268	28	9.16.30	SEMINATIVO	94,65	118,31
Manciano	268	37	1.31.00	SEMINATIVO	13,53	16,91
Manciano	268	40	2.82.10	SEMINATIVO	14,57	7,28
Manciano	268	41	8.87.60	SEMINATIVO	45,84	22,92
Manciano	269	10	25.74.80	SEMINATIVO	265,95	332,44

L'area in cui si prevede invece le SE Terna e SSEU Iberdrola in progetto, ricade nel Foglio 0269 e in particolare nella Particella Catastale n. 10. Inoltre, l'elettrodotto aereo in progetto ricade parzialmente nelle Particelle n. 8, 9, 30 e 97.

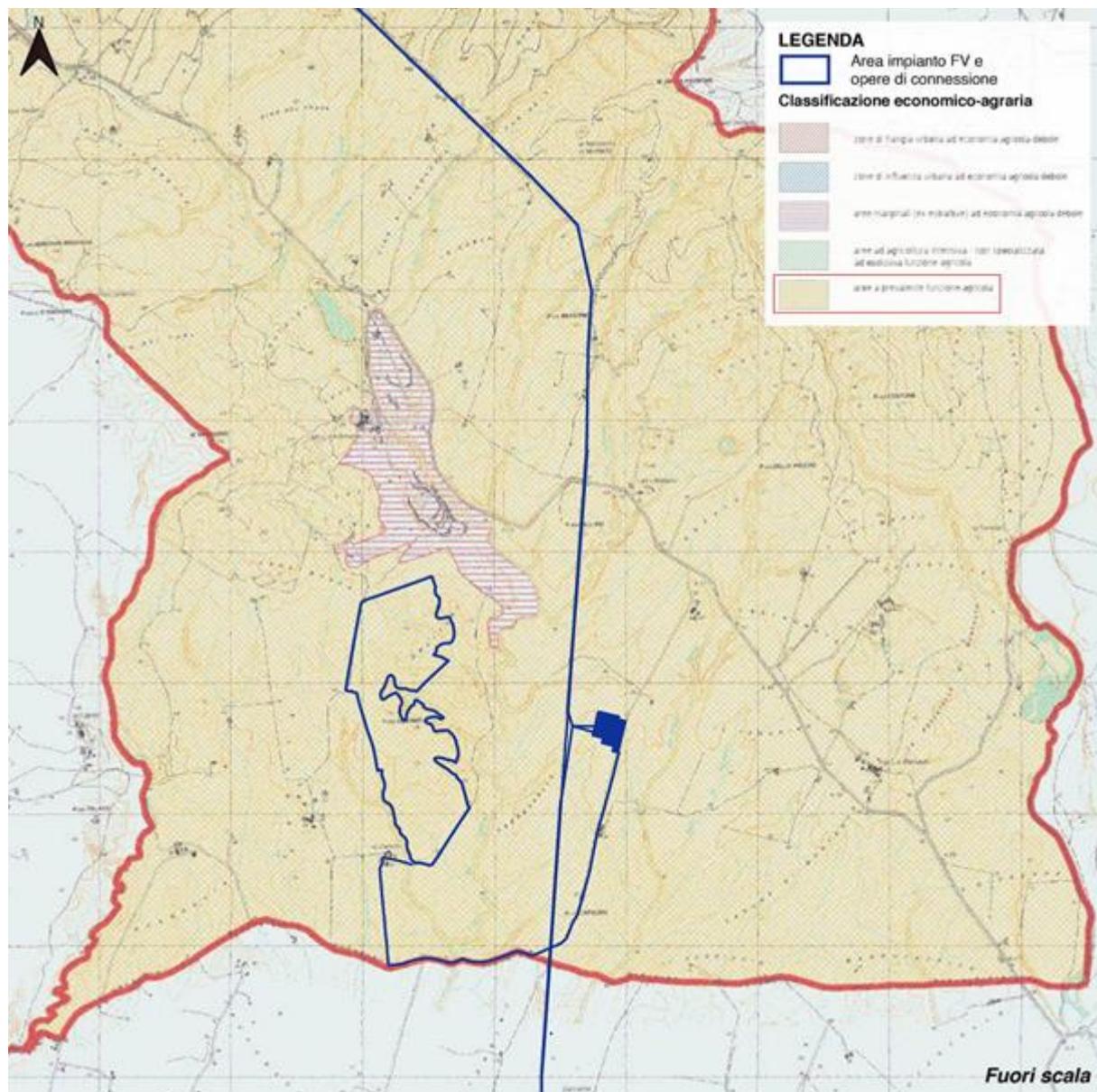
#### Mappali interessati dalle SE Terna e SSEU Iberdrola

Comune	Foglio	Mapp.	Sup. Catastale [ha. are. ca]	Qualità	R. Dominicale	R. Agrario
Manciano	269	10	25.74.80	SEMINATIVO	265,95	332,44

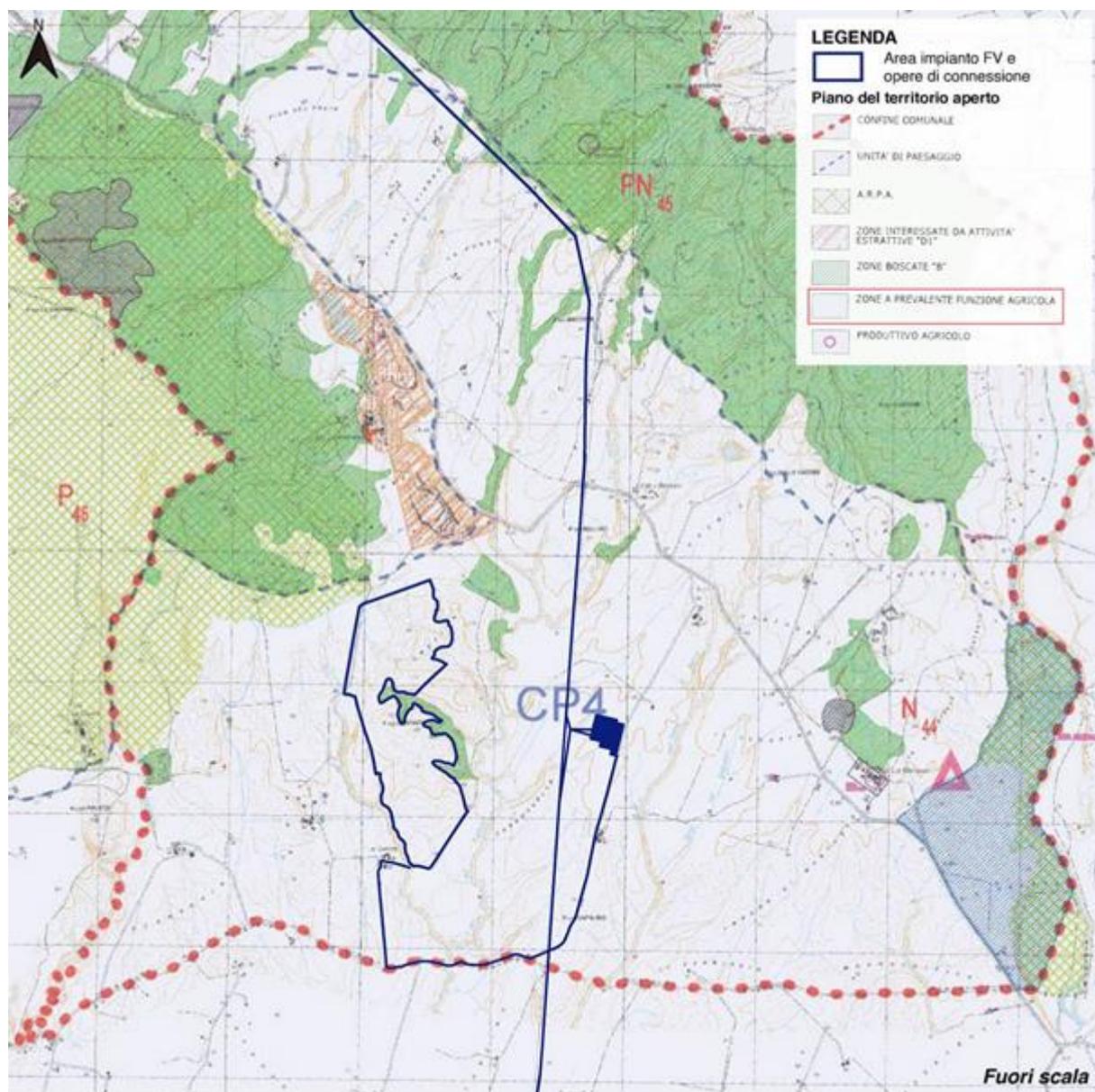
Dal punto di vista urbanistico, dalla lettura della *Tavola 7F Classificazione economico-agraria (Figura 3)* del Piano Strutturale vigente (approvato in data 19 novembre 2008, ai sensi dell'art. 17 della L.R.T. 1/05, e modificato in contestuale adozione del PO, ai sensi dell'art. 232 della L.R.T 65/2014, in data 30 novembre 2017), si osserva come l'ambito d'intervento appartenga ad un'area a prevalente funzione agricola.

Dalla lettura della *Tavola 5a Piano del territorio aperto* del PS (**Figura 4**), ugualmente *Tavola 8* del Piano Operativo, l'area ricade nell'Unità di Paesaggio CP4 Le pendici di Capalbio, campagna in declivio con oliveti e boschi, riconducibile agli *Articoli 23 e 41* delle Norme Tecniche di Attuazione, secondo cui gli impianti per la produzione di energie da fonti rinnovabili sono "realizzabili in conformità alla DCR 68 del 26 ottobre 2011 e obbligatoriamente tramite variante urbanistica (modifica del cc 44 13/12/2011)" in conformità all'Articolo 12 Comma 3 D.lgs. 387/2003 secondo cui "La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, [...] sono soggetti ad una autorizzazione unica [...] nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-

artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico”.



**Figura 3** Estratto Tav. 7F Classificazione economico-agraria del PS vigente

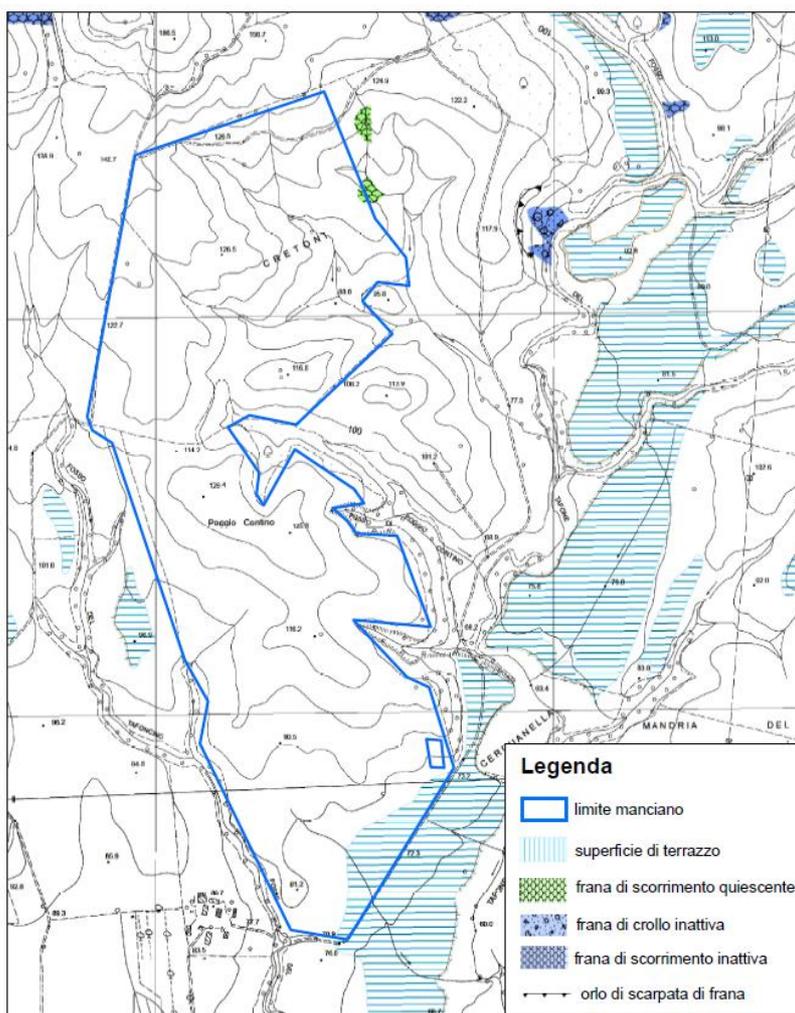


**Figura 4** Estratto Tav. 5a Piano del territorio aperto del PS vigente

Secondo le Norme Generali del PO (approvato il 30 novembre 2017 e rettificato il 19 marzo 2018) *“in linea generale il Piano operativo non persegue la realizzazione di tipologie produttive per la produzione da fonti rinnovabili laddove ciò non risulti coerente con la disciplina delle invariati strutturali. Ai fini della realizzazione delle centrali fotovoltaiche il Piano strutturale recepisce i contenuti della DCR 68 del 26 ottobre 2011 (Figura 4). In generale le forme di produzione di energia da fonti rinnovabili debbono risultare attività connesse all'agricoltura mentre interventi non correlati alla connessione aziendale debbono essere effettuati obbligatoriamente mediante Variante Urbanistica”*. Nel merito si evidenzia che l'area d'intervento nel suo complesso non interferisce con invariati strutturali così come individuate dallo strumento urbanistico.

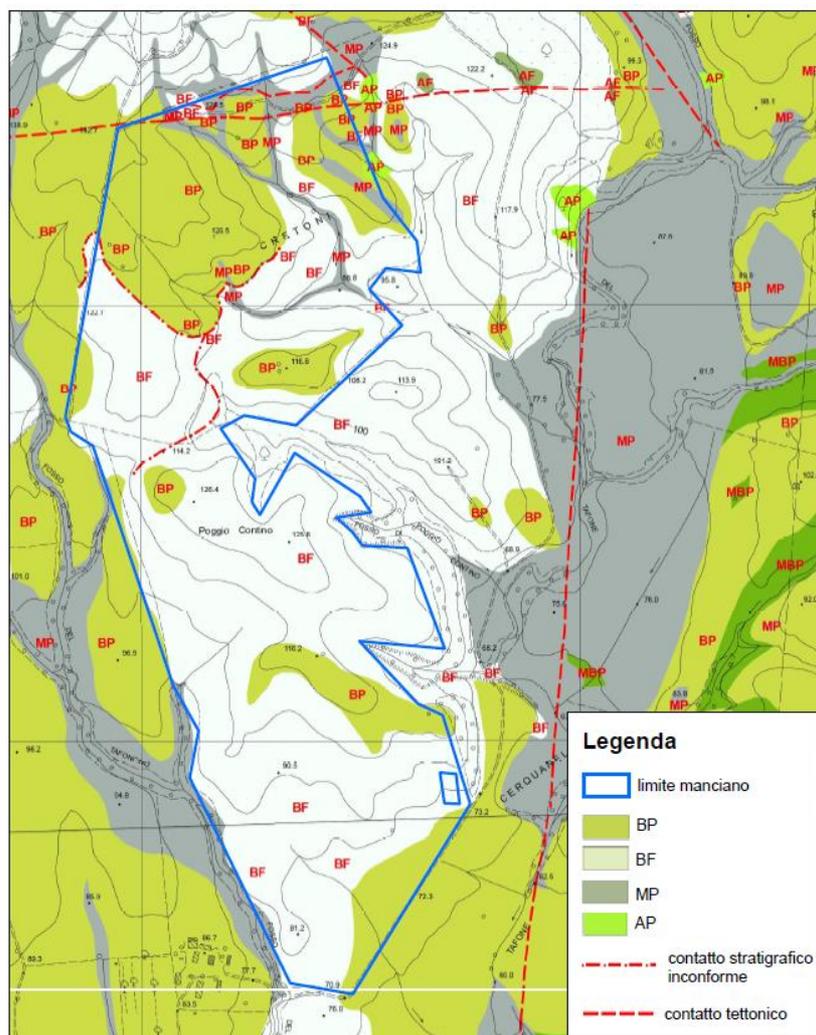
Dallo studio geologico, condotto sul sito in esame dalla IdroGeo Service, si estrapolano le seguenti considerazioni:

**Geomorfologicamente**, dalla cartografia del Piano Strutturale di Manciano (**Figura 5**), l'area in esame è interessata dalla presenza di una piccola frana di scorrimento quiescente, localizzata nella parte settentrionale, mentre nell'estrema parte meridionale è presente una superficie di terrazzamento fluviale. Il rilievo in campo ha invece mostrato la presenza di diversi fenomeni erosivi distribuiti lungo tutto l'areale che hanno permesso di individuare aree con diversi livelli di criticità che possono condizionare o rendere non fattibili gli interventi e di cui si è tenuto conto in progettazione.



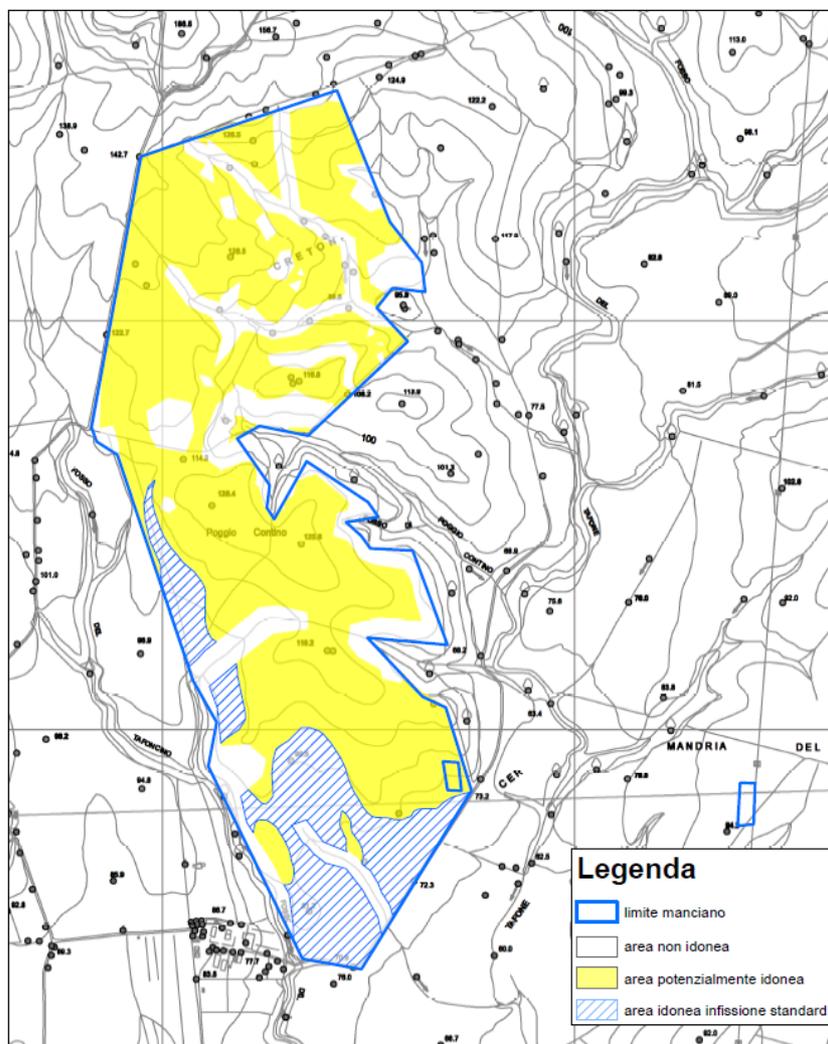
**Figura 5** Stralcio cartografia Piano Strutturale di Manciano

Dal punto di vista **idrogeologico**, dalla Carta idrogeologica e delle aree con problematiche idrogeologiche (**Figura 6**), i terreni dell'area di interesse sono ascrivibili alla classe di permeabilità definita medio – bassa per porosità (BP) o per fratturazione (BF). Solo i terreni presenti in corrispondenza del reticolo idrografico esistente riportano una permeabilità per porosità di tipo medio (MP).



**Figura 6** Stralcio Carta Idrogeologica

Il rilievo **Geologico** effettuato ha, inoltre, permesso di evidenziare come i terreni affioranti, in gran parte dell'area a Nord del sito in esame, risultano essere molto consistenti e che quindi possono condizionare sensibilmente l'infissione dei supporti standard dei pannelli. Invece la porzione di territorio più a sud presenta una consistenza più idonea all'infissione dei supporti standard come rappresentato nella seguente Carta di Sintesi (**Figura 7**).



**Figura 7** Carta di sintesi

Infine, il Comune di Manciano è classificato fra i comuni sismici in zona 3 Il Comune di Manciano è classificato fra i comuni sismici in zona 3 (Ordinanza P.C.M. n. 3274/03 e s.m.i. e Del. G.R.T. n.421 del 26/05/2014) e, si fa presente, che l'area d'intervento risulta interessata dal Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923 e L.R. 39/00 con relativo Regolamento di Attuazione D.P.G.R. n. 48/R del 08/08/2003 e s.m.i.).

## 4. L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 4.1 *Descrizione generale del progetto*

Scopo della presente relazione tecnica è la descrizione delle opere necessarie per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, di tipo ad inseguimento monoassiale, connesso alla RTN in AT ed installato a terra tramite strutture in acciaio zincato a caldo. L'impianto è caratterizzato da una potenza nominale pari a 62.335,26 kWp (@STC) ed utilizza moduli bifacciali in silicio monocristallino.

L'impianto prevede l'installazione di 122.226 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 510 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato a caldo mediante infissione nel terreno.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 10 sottocampi fotovoltaici suddivisi come di seguito indicato:

- n° 7 sottocampi, costituiti ognuno da 157 inseguitori e con una potenza nominale pari a 6.245,46 kWp.
- n° 3 sottocampi, costituiti ognuno da 156 inseguitori e con una potenza nominale pari a 6.205,68 kWp.

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 interni all'impianto fotovoltaico avranno un percorso interamente su strade private, mentre i cavidotti che collegheranno la cabina di centrale alla cabina di stazione (situata all'interno della SSEU) avranno un percorso su strade private e parzialmente su strade pubbliche. I cavidotti interrati saranno costituiti da terne di conduttori ad elica visibile.

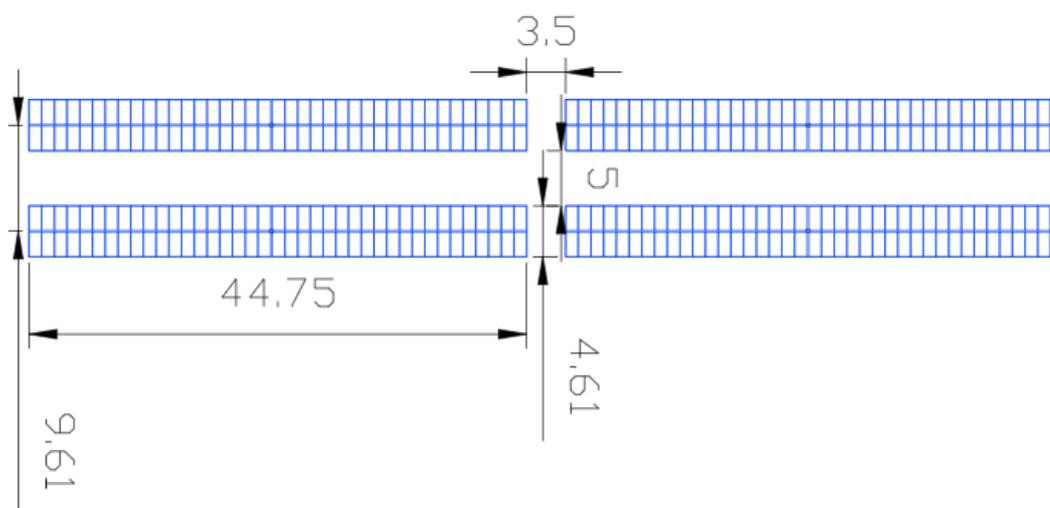
I 10 sottocampi saranno raggruppati in due sezioni afferenti alla cabina di raccolta denominata cabina di centrale. All'interno della cabina di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. La cabina di centrale sarà poi collegata alla cabina di stazione, (situata all'interno della SSEU), mediante due cavidotti interrati a doppia terna di conduttori ad elica visibile.

La cabina di stazione, ubicata all'interno della nuova sottostazione elettrica di trasformazione utente (SSEU), riceve l'energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico ad una tensione pari a 30 kV e mediante un trasformatore elevatore AT/MT eleva la tensione al livello della RTN pari a 132 kV, per poi essere ceduta alla rete RTN. La connessione alla RTN è prevista mediante del elettrodotto aereo a 132 kV, previa condivisione dello stallo nella nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto-Suvereto".

#### 4.2 *Layout impianto fotovoltaico*

L'area di impianto raggiunge un'estensione di quasi 110 ha. Il layout prevede l'installazione di 1567 tracker di dimensioni 44,75x4,61 m. Ogni tracker è dotato di un sistema meccanico, nella sua parte centrale, che permette ai pannelli di seguire il percorso del sole da Est verso Ovest. L'ingombro del motore richiede uno spazio di 15 cm nell'accostamento dei moduli cristallini.

Le distanze tra gli inseguitori sono di 3,50 m dal lato più corto e di 5,00 m dal lato lungo (**Figura 8**).



**Figura 8** *Interdistanze tra gli inseguitori*

L'accesso all'impianto avviene attraverso un cancello carrabile con annesso passaggio pedonale delle dimensioni rispettivamente di 7,00 e 1,40 m.

Le infrastrutture interne sono costituite da un asse viario principale che segue il perimetro del lotto dal quale si diramano gli assi secondari in cui sono installate le 10 cabine di sottocampo (**Figura 9**).

Gli assi viari sono anche sede delle condotte MT, interrate al loro interno, che si collegano alle cabine di centrale in prossimità dell'ingresso, per poi continuare, sempre interrate, nella viabilità esterna fino ad arrivare nell'area in cui verrà realizzata la nuova SSE utente.

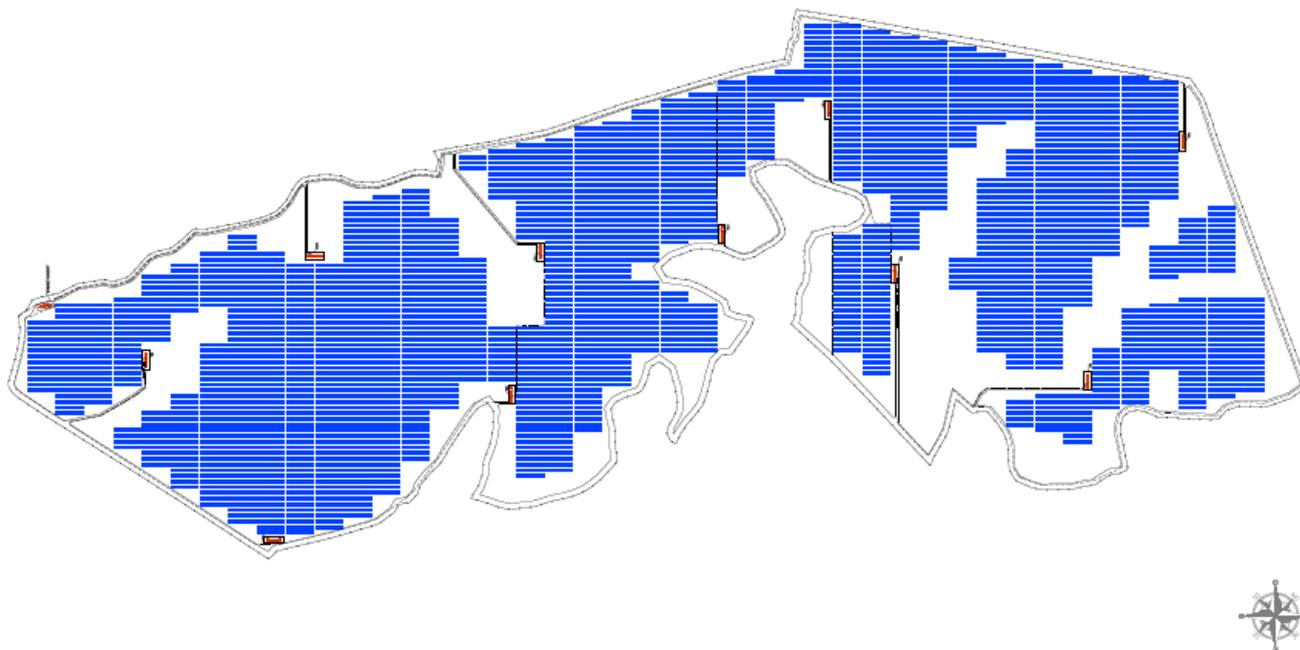


Figura 9 Layout di Impianto

Tra l'impianto fotovoltaico e le strade esterne viene mantenuto un buffer minimo di 20 m (Figura 10).

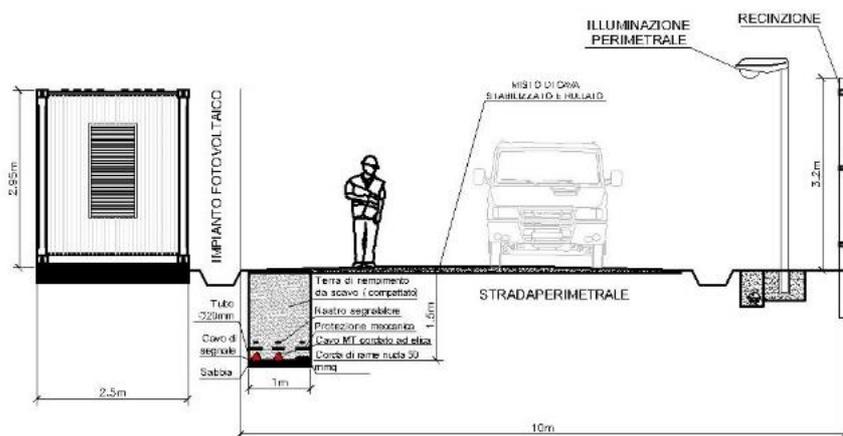


Figura 10 Particolare strada, recinzione

### 4.3 *Caratteristiche tecniche dell'impianto*

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale pari a 62.335,26 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.

L'impianto è dotato di tracker ad inseguimento monoassiale su cui sono installati i pannelli fotovoltaici da 510 Wp/cad. Il campo fotovoltaico è suddiviso in 10 sottocampi, di cui 7 costituiti ognuno da 157 inseguitori e i 3 rimanenti ognuno da 156 inseguitori.

I 10 sottocampi saranno raggruppati in due sezioni afferenti alla cabina di raccolta denominata cabina di centrale. All'interno della cabina di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. La cabina di centrale sarà poi collegata alla cabina di stazione, (situata all'interno della SSEU), mediante due cavidotti interrati a doppia terna di conduttori ad elica visibile.

### 4.4 *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.

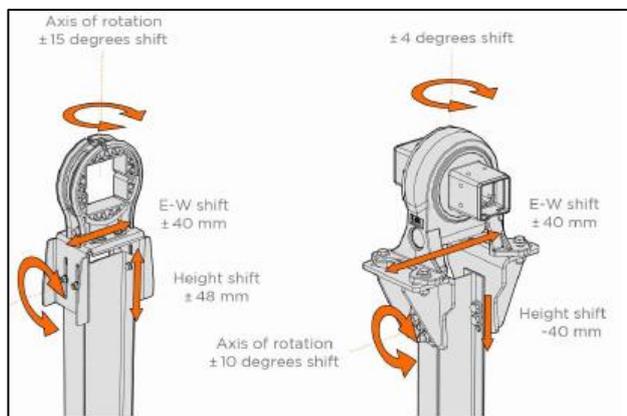
È dotato di un sistema di sicurezza che lo imposta nella posizione 0 gradi o su una determinata pendenza (pendenza di sicurezza) in caso di forte vento o forte nevicata mediante un algoritmo (**Algoritmo del vento** - V<sub>DAL</sub>) attraverso il quale il sistema decide quale modalità o limitazione 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.

## 5. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI

### 5.1 *Strutture di supporto dei Pannelli Solari*

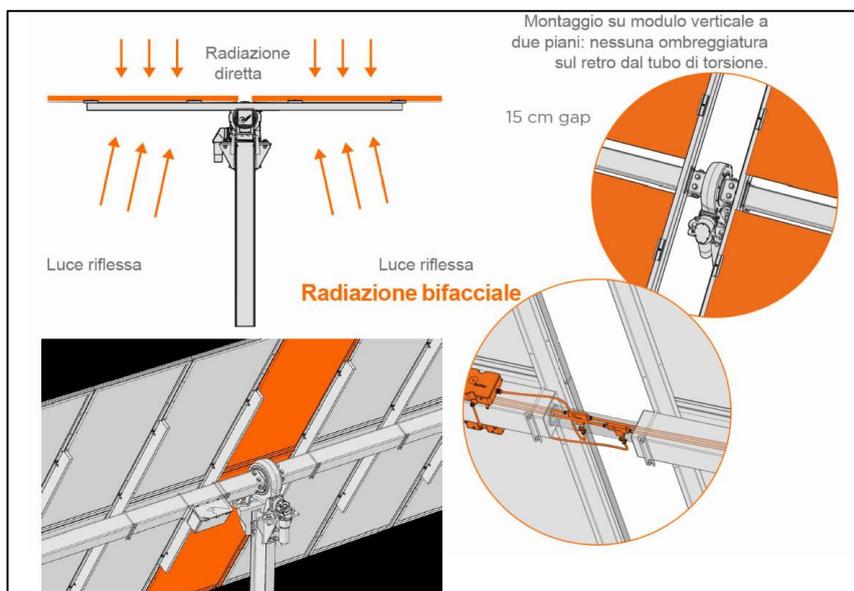
I sistemi ad inseguimento solare monoassiale saranno del tipo SOLTEC SF7 con struttura portante in parte infissa nel terreno, circa 1700mm senza utilizzo di cls, in parte fuori terra, circa 2180mm, su cui verranno montate particolari cerniere attraversate da una trave scatolare a sezione quadrata che ruota attorno al proprio asse, posizionando i pannelli ad una quota dal terreno pari a circa 2595mm.

La particolare cerniera (**Figura 11**), nella parte di collegamento con il palo, presenta asole che permettono l'allineamento della trave di torsione sia in verticale sia in orizzontale con una tolleranza di 40 mm.



**Figura 11** Cerniera di collegamento

La rotazione viene azionata da un motore (**Figura 12**) posizionato sulla colonna centrale, la quale crea un varco di 15cm sulla superficie fotovoltaica.

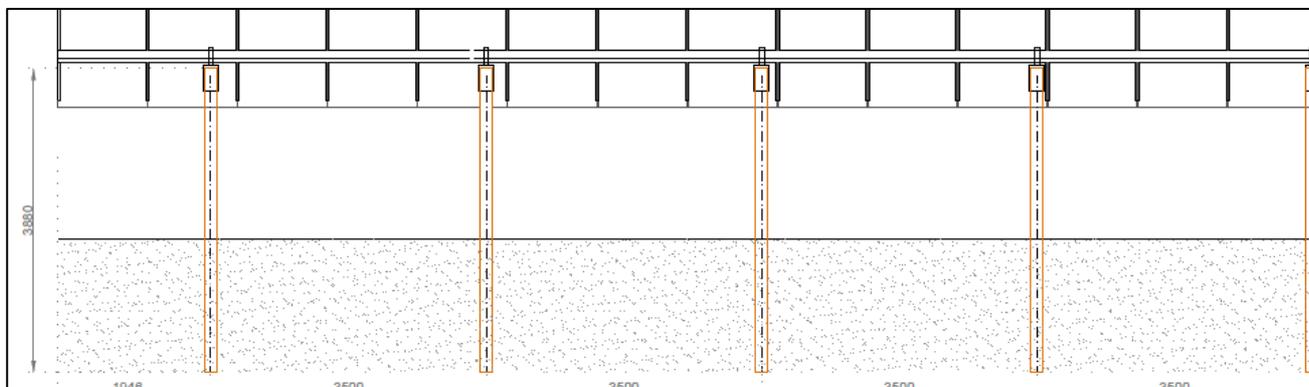


**Figura 12** Particolare del motore

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.

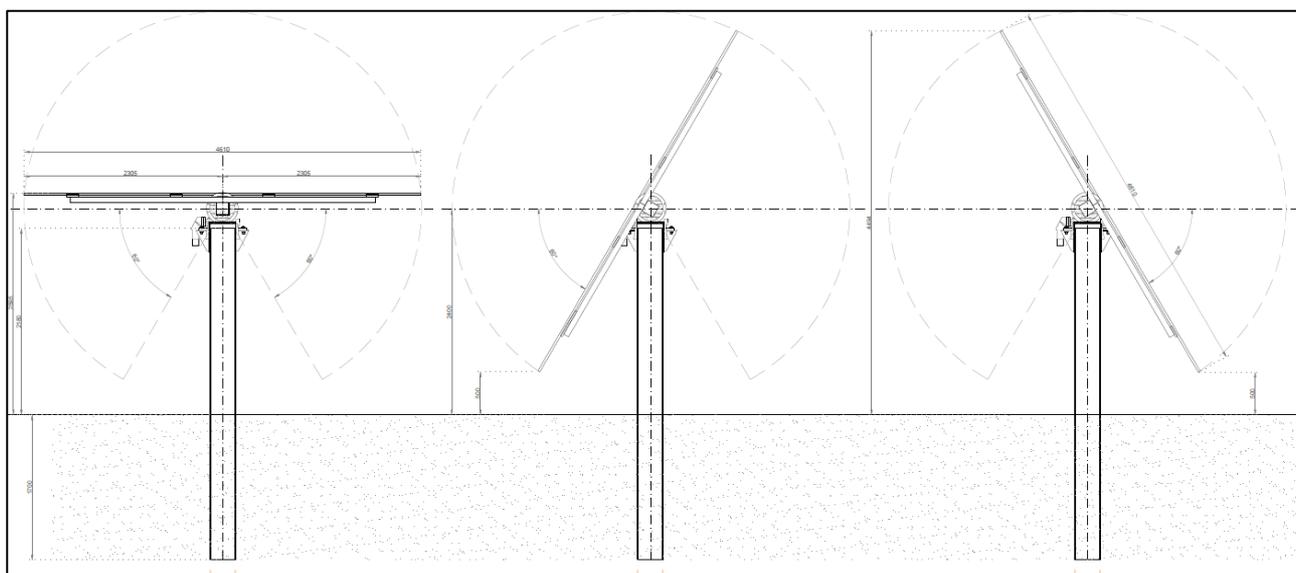
Le colonne, la trave soggetta a torsione e le staffe di montaggio saranno in acciaio S355 galvanizzato ASTM A123/ISO 1461, mentre i moduli di supporto saranno in acciaio S275 galvanizzato ASTM A123/ISO 1461.

I pali previsti in ogni tracker sono 13, distribuiti in 44750mm, mantengono un interasse di 3500mm e quelli estremi rientrano 1945mm e 802mm rispetto al lembo del pannello fotovoltaico.



**Figura 13** Stralcio prospetti strutture di progetto

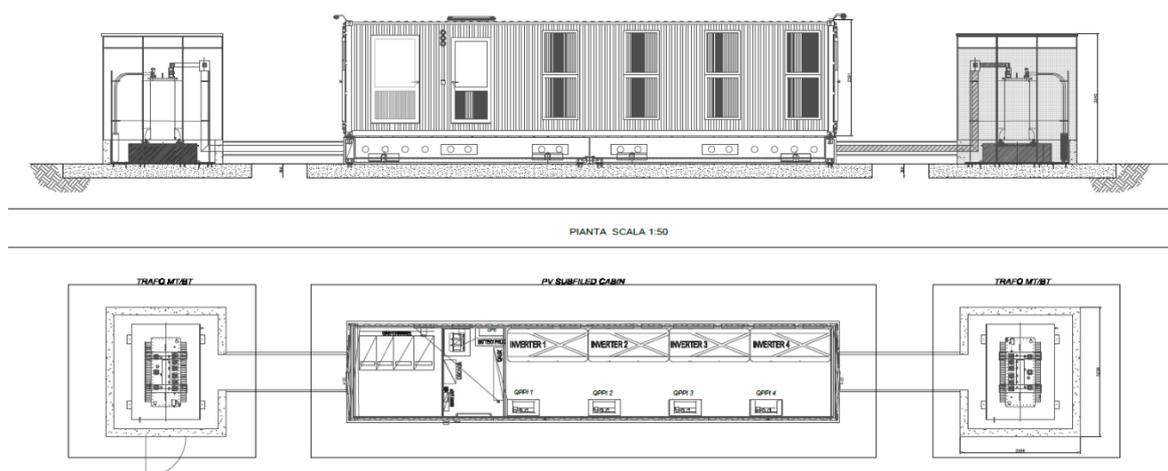
Quando i pannelli raggiungono una configurazione inclinata del zenitale massimo di 60°, l'altezza dal lembo più alto del pannello rispetto al terreno sarà di 4494mm, mentre il lembo più basso arriverà ai 500mm.



**Figura 14** Struttura dei supporti e ingombri

### 5.2 Strutture di fondazione cabina sottocampo

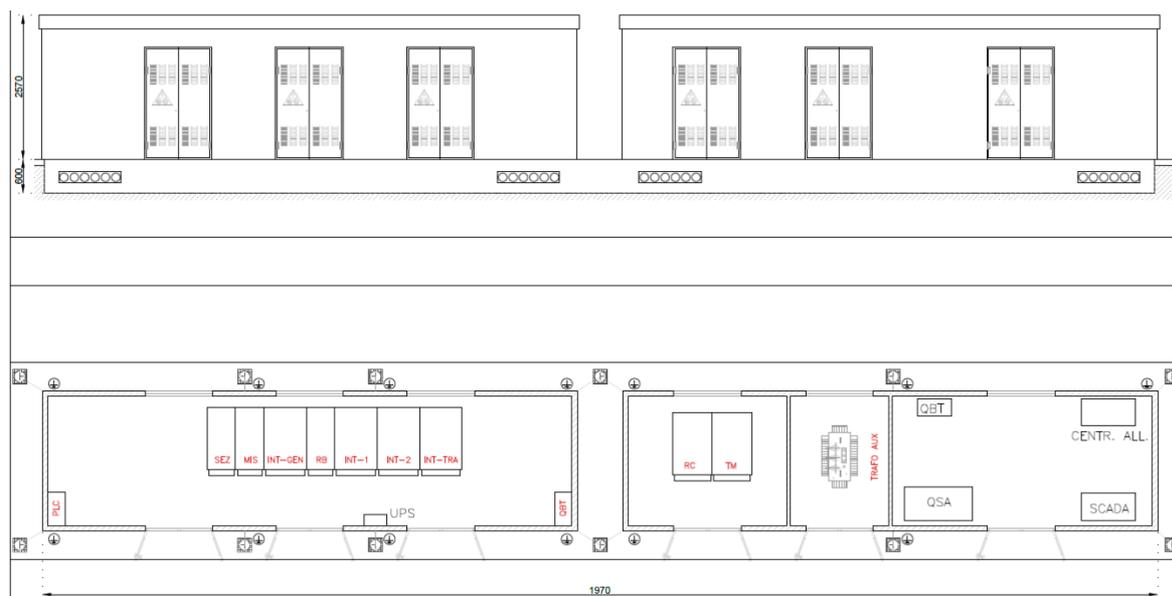
All'interno dell'aria dell'impianto è previsto il posizionamento di 10 cabine sottocampo prefabbricate, ognuna composta dalla cabina sottocampo stessa, con platea di fondazione in c.a. C 25/30 B450C delle dimensioni di 12,55 x 3,85 m, e due trasformatori MT/BT posti ai lati, su una platea in c.a. di cls C 25/30 B450C ognuna delle dimensioni di 4,15 x 3,85 m e tutte dello spessore di 35 cm (**Figura 15**). Le cabine saranno consegnate dal fornitore complete dei relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto della normativa vigente.



**Figura 15** Cabina sottocampo e relative cabine MT/BT

### 5.3 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 (**Figura 16**).



**Figura 16** Cabine Elettriche

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.

#### 5.4 *Strutture della Stazione di Trasformazione "Utente"*

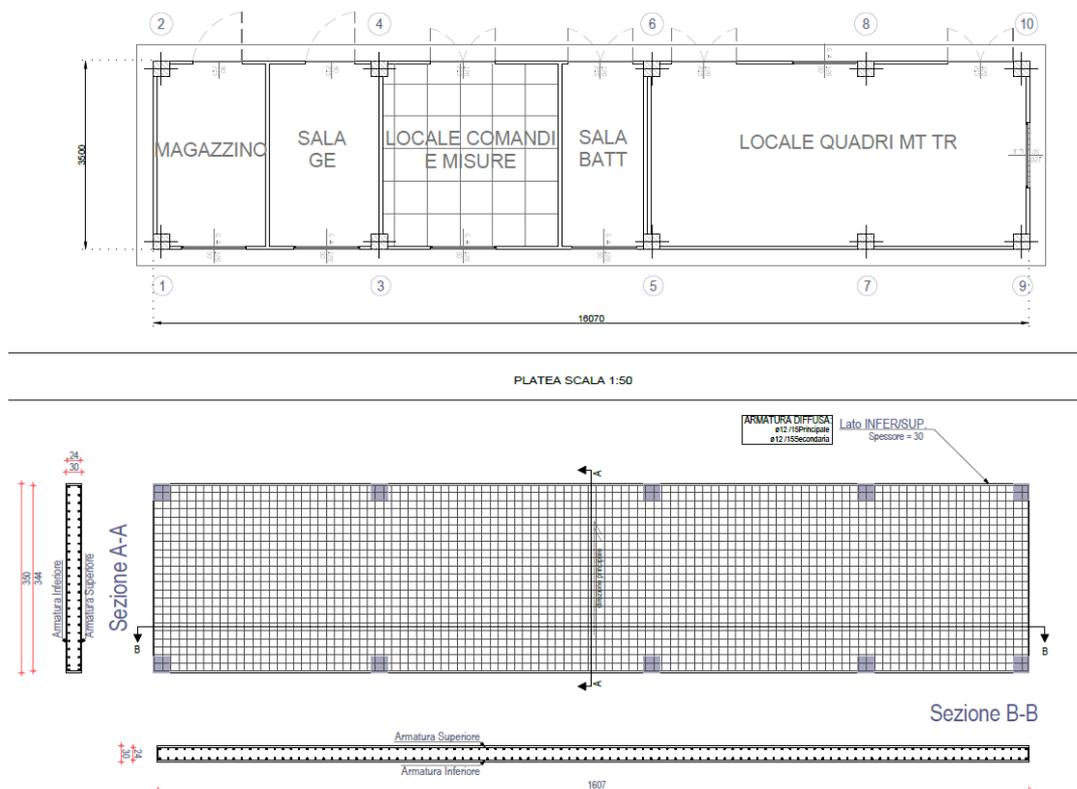
La stazione di trasformazione utente (**Figura 17**), riceve l'energia proveniente dall'impianto fotovoltaico e la eleva alla tensione di 132kV. La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno delle cabine di stazione 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.



**Figura 17** *Sottostazione utente*

### 5.5 Strutture Cabina Area Comune

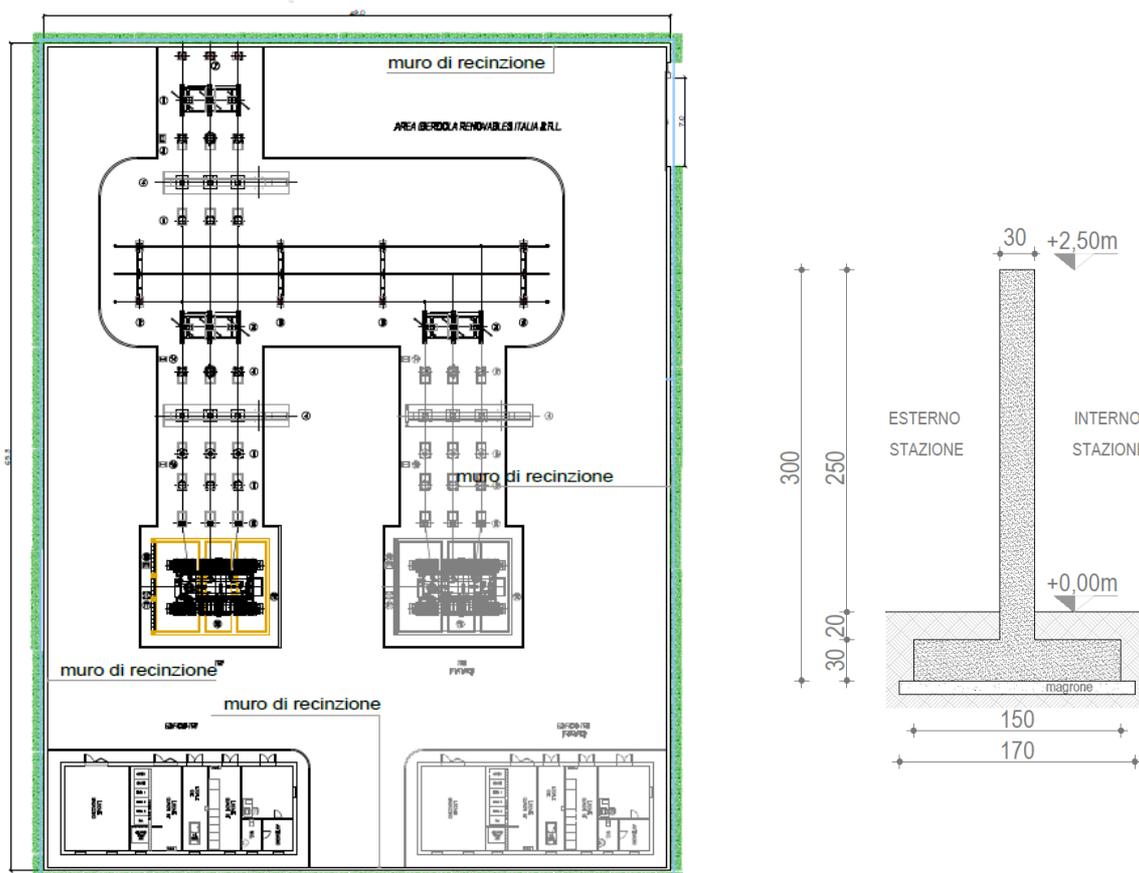
L'area comune riceve l'energia proveniente dagli impianti di diversi produttori a 132 kV e la convoglia nel punto fisico di connessione della RTN sempre alla tensione di 132kV. L'area comune sarà costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento in aria, ubicate nell'area esterna dell'area comune. La cabina di stazione dell'area comune (**Figura 18**) sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT, dagli scomparti per alimentare il trasformatore BT/MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT necessari per il collegamento RTN.



**Figura 18** Cabina di Stazione dell'Area Comune

### 5.6 Struttura muro di recinzione SSE

Il muro di recinzione della SSE sarà realizzato in cls armato del tipo C12/15 per le sottofondazioni e del tipo C25/30 per le fondazioni e strutture di elevazione con acciaio B450 C (**Figura 19**).



**Figura 19** Muro di recinzione SSE

### 5.7 Smaltimento delle acque meteoriche SSE Area Comune in fase di cantiere e di esercizio

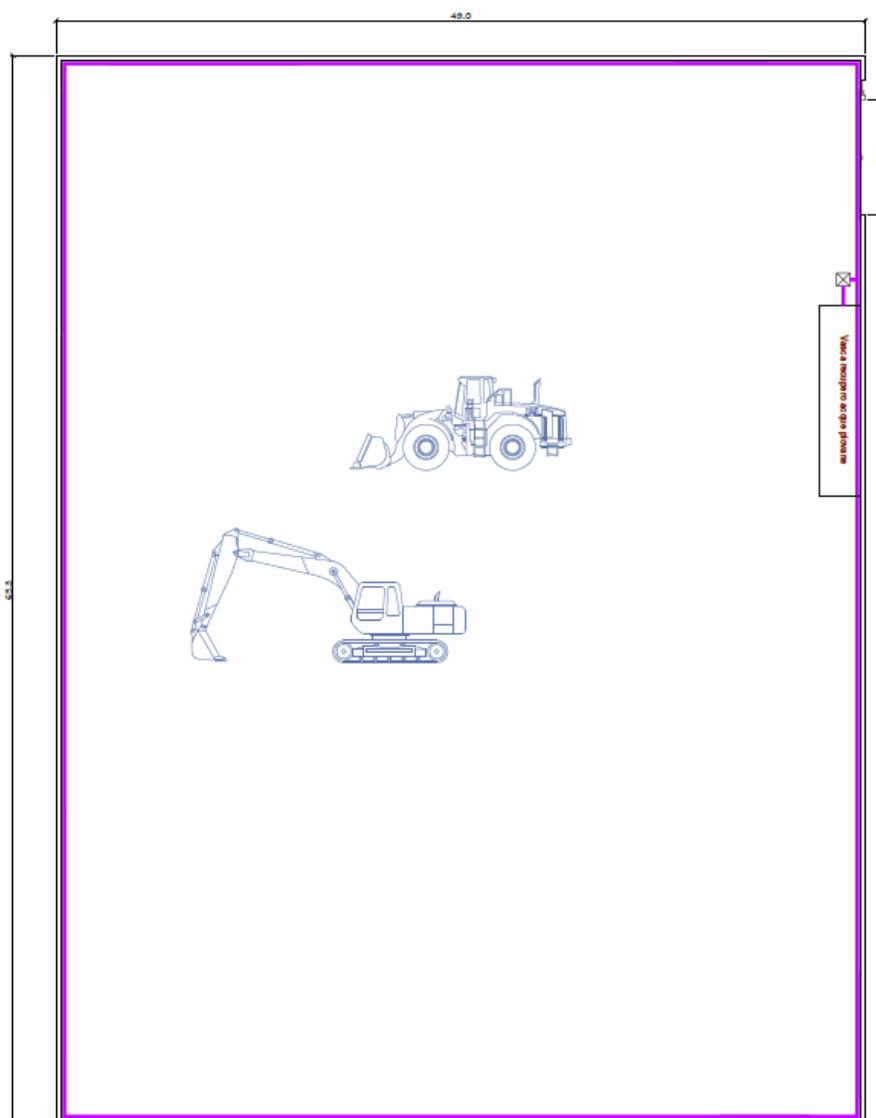
Lo smaltimento delle acque reflue prevedrà due fasi: una durante la fase di cantiere e una durante la fase di esercizio della SSE. In entrambe le fasi si utilizzerà una vasca di raccolta e recupero delle acque il cui volume garantirà il contenimento fino a 20mm di pioggia all'interno dell'area della Sotto Stazione Elettrica.

Durante la fase di cantiere la vasca verrà propinata da acque sporche tramite una canaletta di raccolta delle acque meteoriche, realizzata in terra, che segue il perimetro interno della recinzione, la quale verrà collegata a un pozzetto di ispezione e poi alla vasca. Quest'ultima, dopo la fase di cantiere, verrà svuotata delle acque che contengono sostanze

nocive le quali verranno correttamente smaltite senza recare nessun danno ambientale, mentre la calanetta sarà reinterrata .

*Legenda*

-  *Canaletta di raccolta acque reflue in fase di cantiere*
-  *Pozzetto di ispezione*

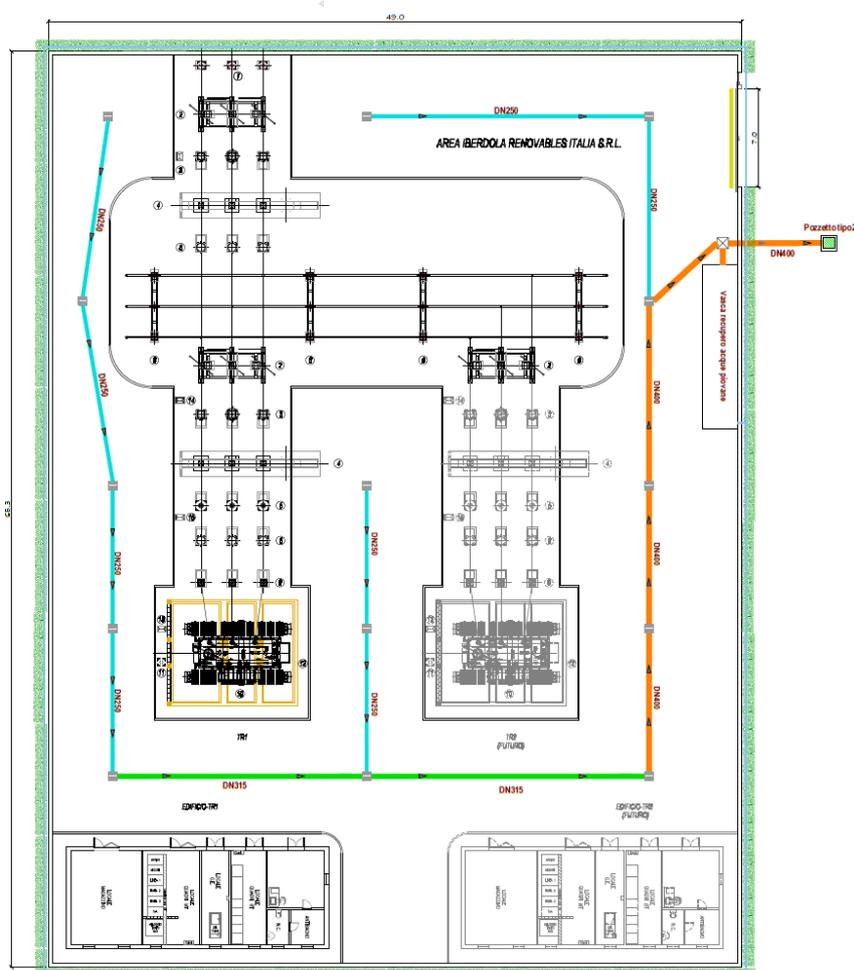


**Figura 20** *Smaltimento acque meteoriche in fase di cantiere*

Nella fase di Esercizio della SSE, la vasca di raccolta verrà collegata all'impianto di smaltimento delle acque meteoriche, essendo delle acque bianche, la riserva d'acqua potrà essere utilizzata come acqua di irrigazione delle siepi di mitigazione all'esterno delle mura di recinzione.

**Legenda**

- DN630** Diametro nominale tubazione
- Canaletta di raccolta
- Tubazione HDPE CRG SN8 Ø400
- Tubazione HDPE CRG SN8 Ø315
- Tubazione HDPE CRG SN8 Ø250
- Condotta impianto di irrigazione
- Pozzetto tipo 1
- Pozzetto tipo 2
- Pozzetto di ispezione



**Figura 21** Smaltimento acque meteoriche in fase di esercizio

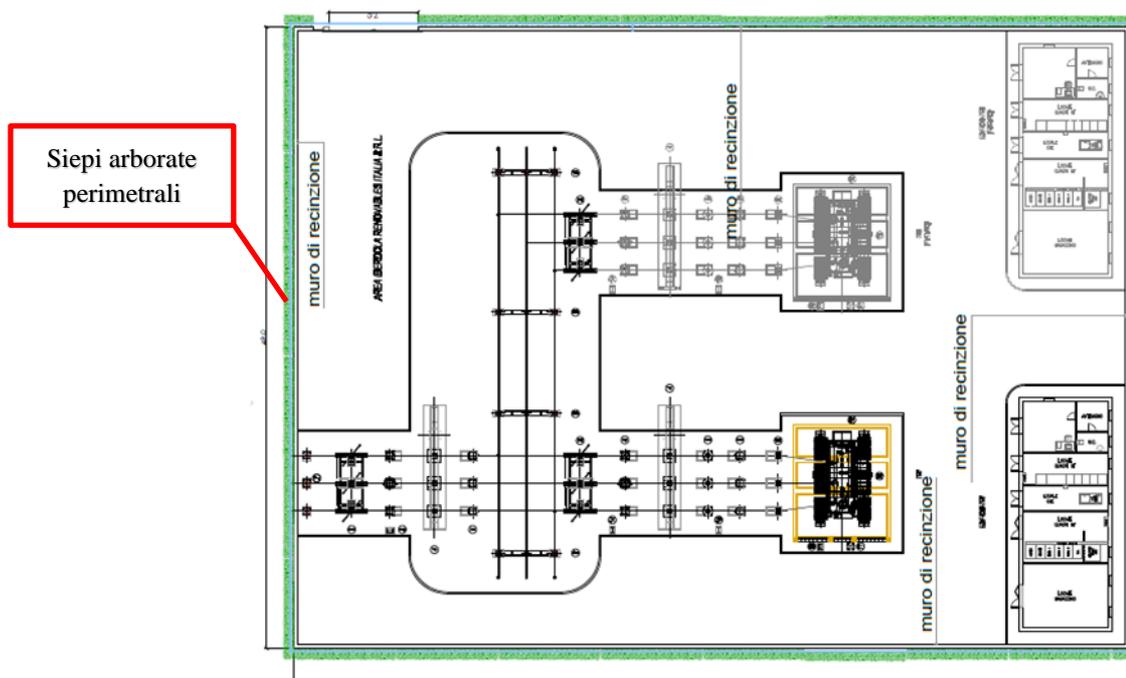
### 5.8 *Strade di accesso e viabilità di servizio*

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 accorgimenti e/o adeguamenti della viabilità o restrizioni al normale traffico di zona.

L'accesso all'area di impianto avverrà da strade esterne esistenti. All'interno, invece, la viabilità sarà di nuova progettazione come descritto nel Layout di Impianto.

## 6. OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE E SISTEMAZIONI ESTERNE

Per mitigare la percepibilità della Sottostazione Utente dai principali punti di vista, e comunque per migliorarne l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza, si prevede la realizzazione di siepi arborate perimetrali con funzione di mitigazione dell'impatto visivo.



**Figura 22** Ubicazione delle siepi arborate perimetrali all'esterno del muro di recinzione

Nel contesto rurale d'inserimento tali siepi costituiranno elementi della rete ecologica locale e potranno fornire supporto a piccole specie faunistiche stanziali o in transito.

Tali siepi saranno realizzate in analogia alle siepi esistenti che verranno mantenute mediante la messa a dimora di specie arboree e arbustive appartenenti a ecotipi locali tipiche del contesto d'intervento in modo tale da riproporre formazioni il

più possibile naturaliformi che evitino l'effetto barriera e che contribuiscano ad incrementare la rete locale di connettività ecologica; gli arbusti prevedranno alcune specie sempreverdi riconducibili alla macchia mediterranea per garantire un'adeguata copertura visiva dall'esterno, alternata a specie a foglia caduca in modo tale da consentire contemporaneamente la diversificazione specifica e la mitigazione percettiva dell'impianto oltre che allo scopo di creare un effetto il più naturale possibile, come dettagliato nella Tavola delle mitigazioni ambientali e paesaggistiche allegata.

Di seguito si riporta una tabella contenente le specie che si prevede di mettere a dimora nell'ambito della realizzazione della siepe arborata di mitigazione, la densità di impianto e le caratteristiche del materiale vivaistico.

<b>Piano Arboreo</b> densità media di impianto: <b>1 p.ta/6 ml</b>						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore
<i>Quercus cerris</i>	Cerro	40%	6	2+0	100-120	3 l
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	30%	5	2+0	100-120	3 l
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	30%	5	2+0	100-120	3 l
<b>Totale specie arboree per 100 ml</b>			<b>16</b>			

<b>Piano Arbustivo</b> densità media di impianto: <b>1 p.ta/1 ml</b>						
Nome specifico	Nome volgare	%	N. piante per 100 ml	Età	Altezza (cm)	Contenitore
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	25%	25	-	60-80	0.75 l
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro comune	25%	25	-	60-80	0.75 l
<i>Phyllirea latifolia</i>	Ilatro comune	25%	25	-	60-80	0.75 l
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco	25%	25	-	60-80	0.75 l
<b>Totale specie arbustive per 100 ml</b>			<b>100</b>			

Al fine di garantire una migliore occupazione dello spazio epigeo ed ipogeo, ridurre l'artificialità di un sesto geometrico tipico degli interventi a carattere antropico e comunque tenuto conto della funzione di mitigazione dell'impianto rivestita dalla siepe arborata, per la messa a dimora della vegetazione si prevede di adottare un modello sinusoidale fondato sulla creazione di file con andamento debolmente curvilineo, con braccio dall'asse di 0,5 m e periodo di 20 m. L'impianto lungo le file avverrà con collocazione sfalsata e, quindi, con sesto irregolare.

In particolare, in considerazione del fatto che pannelli e cabinati hanno ridotta altezza dal suolo, si ritiene che la messa a dimora di una siepe di specie arboreo-arbustive a perimetro del lotto d'intervento sia sufficiente a mitigare gran parte della percepibilità dell'impianto favorendone il migliore inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico di appartenenza.

La vegetazione di mitigazione verrà messa a dimora già in fase di approntamento del cantiere allo scopo di generare un filtro alla diffusione di polveri prodotte dalle attività di cantiere.



## 7. CAVIDOTTI

### 7.1 Generalità

L'ipotesi di connessione proposta prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 132 kV con la sezione 132 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV da inserire in entrata alla linea RTN a 380 kV "Montalto-Suvereto".

Tale connessione prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- Impianto di rete per la connessione alla RTN: Nuovo stallo per arrivo linea in elettrodotto aereo presso nuova SE 380/132 kV Terna "Manciano" nei terreni del Comune di Manciano (GR).
- Impianto utente per la connessione alla RTN: Raccordo mediante elettrodotto aereo e semplice terna di conduttori nudi a 132 kV.
- Area Comune: Opere di condivisione dello stallo in stazione con altri produttori.

La stazione di trasformazione utente, riceve l'energia proveniente dall'impianto fotovoltaico a 30 kV e la eleva alla tensione di 132kV. 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.

Il tracciato del cavidotto MT di connessione è stato progettato in modo da interessare il più possibile la viabilità pubblica esistente (strade comunali e provinciali esistenti) e anche strade vicinali che si collegherebbero direttamente alla Cabina Primaria.

Dalla cabina MT di impianto due cavidotti in doppia terna di conduttori, dimensionati in 3x1x400mm<sup>2</sup> ARG7H1RNR, in alluminio isolato con guaina, con posa ad una profondità maggiore o uguale a 1,20 m e conforme alla normativa vigente.

Il cavidotto interrato MT a 30 kV sarà lungo circa 4 km e terminerà presso la sottostazione di trasformazione Utente. La realizzazione di una sottostazione elettrica 132/30 kV permetterà di trasformare la tensione in uscita dal campo fotovoltaico da 30 kV a 132 kV.

Tale sottostazione sarà caratterizzata dalla presenza di n° 1 trasformatore 132/30 kV della potenza di 80 MVA, collegato mediante elettrodotto aereo alla sezione in AT a 132 kV della SSE di Manciano (tramite opere elettromeccaniche per la condivisione dello stallo di Stazione).

Oltre al trasformatore 132/30 kV con potenza di 80 MVA, provvisto di variatore di tensione sotto-carico, con raffreddamento tipo ONAN, la stazione sarà provvista di scaricatori, TA e TV per le misure di energia, interruttori e sezionatori.

Per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, esse saranno in linea con la normativa vigente. Il tracciato sarà eseguito tenendo conto dei valore limite di normativa per i campi magnetici.

## 7.2 Rete interna MT con distribuzione a semplice anello

Le cabine di sottocampo sono state raggruppate in due sezioni collegate ciascuna da una rete MT a semplice anello. Una rete di distribuzione a semplice anello può essere ricondotta ad una linea aperta alimentata da entrambe le due estremità, con tensioni identiche. Tale linea aperta si può scomporre in due linee con carichi di estremità, o nel nostro caso, in due linee con carichi concentrati lungo il percorso, equivalenti fra loro ai fini del calcolo dell'unica sezione S da assegnare alla rete ad anello. Le linee componenti i due anelli saranno in cavo cordato ad elica visibile e una lunghezza complessiva di 9.830 m

### 7.2.1 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

Sezione nominale [mmq]	Kt impiegato		
	Portata [A]	Resistenza [Ohm/km]	Reattanza [Ohm/km]
70	166,33	0,5680	0,14
95	198,47	0,4110	0,13
120	225,79	0,3250	0,13
150	255,52	0,2650	0,12
185	290,07	0,2110	0,12
240	335,87	0,1610	0,11
300	379,26	0,1300	0,11
400	436,31	0,1020	0,11
500	498,99	0,0801	0,1
630	567,29	0,0635	0,099

Tabella UNEL 35023-70 e s.i.m.. Valori riferiti alla temperatura di 20°C

### 7.2.2 Linee MT in cavo interrato – attraversamenti di canali

Il tracciato della linea MT presenta un attraversamento di canale che sarà eseguito con una delle soluzioni tecniche descritte nelle tavole di riferimento seguenti:

- Tav. C4.1 – **e-distribuzione**: Canalizzazione per attraversamenti con macchine speciali – Schema del tracciato della trivella.
- Tav. C5.1 - **e-distribuzione**: Attraversamenti di canali – Sovrappasso rialzato in tubo.
- Tav. C5.2 - **e-distribuzione**: Attraversamenti di canali – Sovrappasso in tubo.
- Tav. C5.3 - **e-distribuzione**: Attraversamenti di canali – Sottopasso.

### 7.2.3 Linee MT in cavo interrato – distanze di rispetto da impianti e opere interferenti

Le interferenze che si dovessero presentare lungo il tracciato della linea MT saranno trattate con una delle soluzioni tecniche descritte nelle tavole di riferimento seguenti:

- Tav. U3.2 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Cavi di telecomunicazione.
- Tav. U3.3 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Cavi di telecomunicazione.
- Tav. U3.4 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Cavi di telecomunicazione.
- Tav. U3.5 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione di fluidi (Acquedotti, oleodotti, ecc.).
- Tav. U3.6 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione di fluidi (Acquedotti, oleodotti, ecc.).
- Tav. U3.7 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione del gas naturale con densità  $\leq 0,8$  (Metano).
- Tav. U3.8 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione del gas naturale con densità  $\leq 0,8$  (Metano).
- Tav. U3.9 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione del gas naturale con densità  $\leq 0,8$  (Metano).
- Tav. U3.10 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Tubazioni metalliche per il trasporto e la distribuzione del gas naturale con densità  $\leq 0,8$  (Metano).
- Tav. U3.11 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Serbatoi di liquidi e gas infiammabili (art. 4.3.04 Norme CEI 11-17).
- Tav. U3.12 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Ferrovie, tramvie, funicolari terrestri (art. 4.4.01 Norme CEI 11-17, art. 2.1.17 D.M. 21/03/1988).
- Tav. U3.13 –Enel: Distanze di rispetto da impianti e opere interferenti – Ferrovie, tramvie, funicolari terrestri (art. 4.4.01 Norme CEI 11-17, art. 2.1.17 D.M. 21/03/1988).

### 7.3 Elettrodotta aereo

Le caratteristiche principali del sostegno, dei conduttori e della corda di guardia impiegata sono riportate nelle tabelle seguenti:

MATERIALE		CONDUTTORE	CORDA DI GUARDIA
		C2/1	C50
		All. Acc.	Al + Lega di Al + Acciaio
DIAMETRO CIRCOSCRITTO	(mm)	31,5	17,9
SEZIONI TEORICHE	ALLUMINIO	(mm <sup>2</sup> )	118,90 (Al + Lega Al)
	ACCIAIO	(mm <sup>2</sup> )	57,70
	TOTALE	(mm <sup>2</sup> )	176,60
MASSA UNITARIA	(Kg/m)	1,953	0,820
MODULO DI ELASTICITA'	(N/mm <sup>2</sup> )	68000	88000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE	(1/°C)	19,4 x 10 <sup>-6</sup>	17 x 10 <sup>-6</sup>
CARICO DI ROTTURA	(daN)	16852	10600

Conduttore	All. Acc. Ø 31,5 mm (C2/1)
Corda di guardia	Corda di guardia con fibre ottiche (C50) (*)
Isolatori	A bastone in porcellana ovvero catene rigide di isolatori in vetro disposti in amarro doppio
Tipo fondazione	In calcestruzzo a blocco unico
Tipo di sfera di segnalazione	Diametro 60 cm; peso 5,5 kg; passo di installazione ≤ 30 m
Messa a terra	Secondo le norme citate
Larghezza linea	6 m tra i conduttori esterni

#### 7.3.1 Apparecchiature accessorie del cavo

Le apparecchiature accessorie del cavo che essenzialmente risultano costituite da:

- **Terminale per esterno:** Il terminale, convenientemente recintato, è principalmente costituito da un isolatore in porcellana o materiale composito, da un deflettore di campo in gomma stampata, da un capocorda, un basamento tralicciato di sostegno, scaricatori a protezione dalle sovratensioni esterne e sistemi di messe a terra;
- **Cassetta unipolare per il sezionamento della schermatura del cavo con messa a terra diretta. ("Tipo A"):** Si tratta di cassette di tipo unipolare per la cortocircuitazione e la messa a terra degli schermi metallici in corrispondenza dei terminali, e sono essenzialmente costituite da una cassa metallica di contegno contenente le barrette di sezionamento.

### 7.3.2 Fasi realizzative

Le modalità da seguire durante le operazioni di posa sono riportate nelle norme CEI 11-17, per quanto applicabili.

### 7.3.3 Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

### 7.3.4 Posa del cavo

Una volta realizzata la trincea e bonificato eventuali sottoservizi interferenti, si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine.

La bobina viene comunemente montata su un cavalletto, piazzato ad una certa distanza dallo scavo in modo da ridurre l'angolo di flessione del conduttore quando esso viene posato sul terreno. Durante le operazioni di posa o di spostamento, per non assoggettare i cavi a notevoli sforzi di trazione (che vanno fatti comunque sopportare al conduttore interno e non al mantello di protezione) e per non imprimere curvature troppo pronunciate, saranno adottate le seguenti precauzioni:

- Si opererà in modo che la temperatura dei cavi, per tutta la loro lunghezza e per tutto il loro tempo in cui essi possono venire piegati o raddrizzati, non sarà inferiore a 0°C;
- I raggi di curvatura dei cavi, misurati sulla generatrice interna degli stessi, non saranno mai inferiori a 15 volte il diametro esterno del cavo.

Nel caso in cui i cavi fossero stati precedentemente esposti a basse temperature, occorre che essi vengano posti per un certo tempo in ambienti a temperatura sensibilmente superiore e posati dopo che la guaina esterna dei cavi abbia assunto una temperatura sensibilmente superiore allo zero.

### 7.3.5 Ricopertura e ripristini

Al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il terreno attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera. In corrispondenza della viabilità perimetrale verrà ripristinato il manto di asfalto.

### 7.3.6 Collaudo dell'elettrodotto

A posa e rinterro ultimati si renderà necessario provare la buona esecuzione dell'opera. Prima della messa in servizio del cavo dovrà essere effettuato il controllo di impianto, teso ad assicurare che il montaggio degli accessori sia stato a regola d'arte e che i cavi non abbiano subito deterioramenti durante la posa.

Dovranno altresì essere eseguite le "Prove elettriche dopo l'installazione" previste dalla norma CEI 20-66.

#### 7.4 **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 occhio e bullone in acciaio inox. La serie delle strutture di ciascuna stringa dovrà quindi essere collegata alla barra equipotenziale.

#### 7.5 **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.

#### 7.6 **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.

#### 7.7 **Profondità e sistema di posa cavi**

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,10 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 -1,30 m dalla quota di progetto stradale finale;
  - o collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato proveniente dagli scavi;
  - o collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
  - o collocazione della fibra ottica;
  - o rinterro con materiale granulare classifica A1 secondo la UNI CNR 10001 e s.m.i.
  - o rinterro con materiale proveniente dagli scavi compattato, per uno spessore di 25 cm;
  - o collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
  - o rinterro con materiale proveniente dagli scavi del pacchetto stradale precedentemente steso (in genere 40 cm);
- FASE 3 (finitura del pacchetto stradale):
  - o Stesura dello strato di finitura stradale pari a 20 cm fino al piano stradale di progetto finale con materiale proveniente da cava o da riutilizzo del materiale estratto in situ (vedi piano di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo).

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

- FASE 1 (posa dei cavidotti):
  - o Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,30 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;

- collocazione di fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi se idoneo (Classe A1 UNICNR10006) fino al raggiungimento della quota della strada esistente.
- FASE 2 (finitura del pacchetto stradale):
  - Collocazione di fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi se idoneo (Classe A1 UNICNR10006) fino alla profondità relativa di -0,20 m dalla quota di progetto stradale finale;
  - stesura dello strato di finitura stradale pari a 20 cm fino al piano stradale di progetto finale con materiale proveniente da cava o da riutilizzo del materiale estratto in situ (vedi piano di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo);

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

## 8. SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

Nel comune di Manciano verrà realizzata una SSE Utente "Iberdrola" che presenta le seguenti caratteristiche:

- un trasformatore da 80 MVA;
- le correnti in gioco saranno di circa 2000 A, (minore della corrente considerata dalla tabella di ENEL);
- le disposizioni delle apparecchiature AT distano almeno 14 m dai confini della sottostazione stessa.

Si può affermare che già in corrispondenza dei confini della SSE Utente "Iberdrola" sono ampiamente soddisfatti i valori consentiti dalla legge.

## 9. 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:

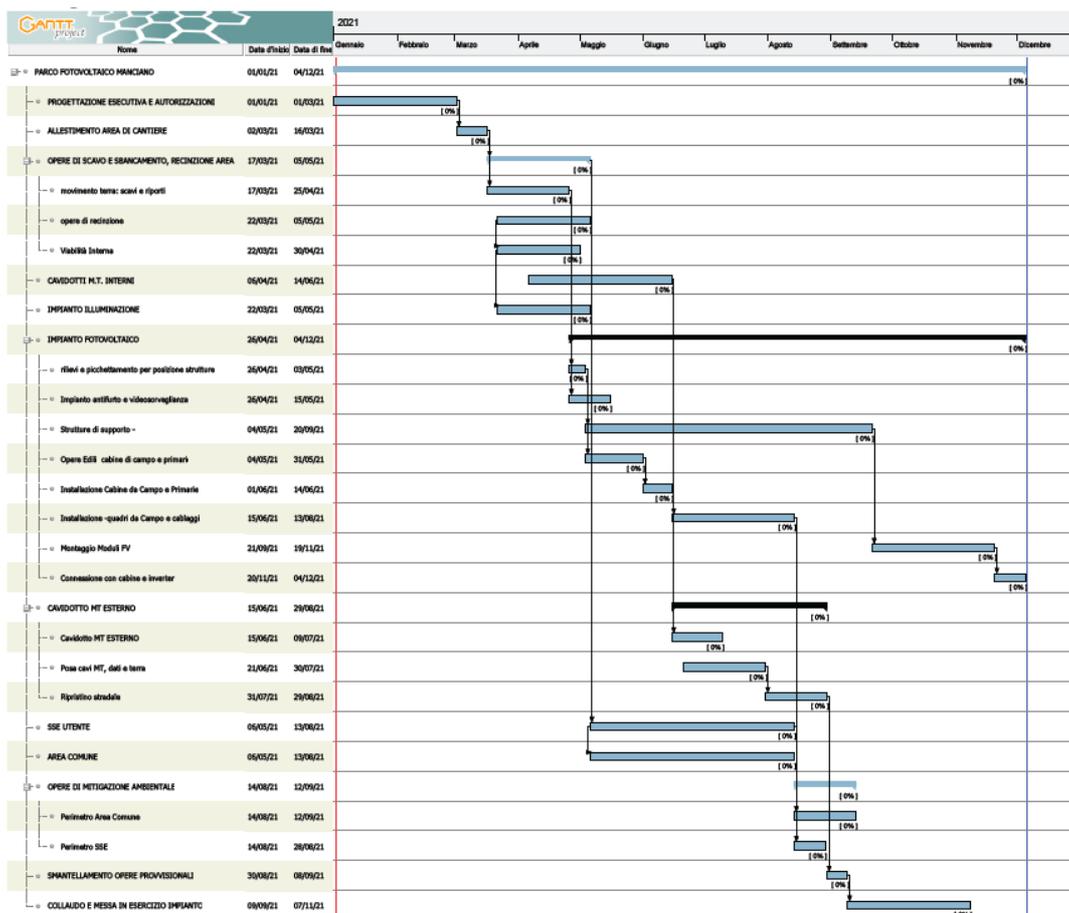
- servizio di guardia;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di 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.

## 10. 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 Esterno Parco in MT;
8. SSE Utente;
9. Area Comune;
10. Opere di mitigazione ambientale;
11. Smantellamento opere provvisionali;
12. Collaudo e messa in esercizio del parco.



Per una visione dettagliata si rimanda alla specifica Relazione e grafici.

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 Sbanramento, Recinzione area	50
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 E Area Comune	100
Opere di Mitigazione ambientale	30
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 218 giorni naturali e consecutivi per le sole opere edili ed elettriche.

## 11. COSTO DELL'OPERA

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"			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	I.V.A %	Totale € (IVA compresa)
<b>A) COSTO DEI LAVORI</b>			
A.1) Interventi previsti	26.239.839,52	10	28.863.823,47
A.2) oneri di sicurezza	167.789,43	10	184.568,37
<b>TOTALE A)</b>	<b>26.407.628,95</b>	<b>10</b>	<b>29.048.391,85</b>
<b>B) SPESE GENERALI</b>			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, 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	596.320,93	22	727.511,53
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	208.795,85	22	254.730,94
B.4) Spese per rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluso le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	25.000,00	22	30.500,00
B.5) Oneri di legge sulle spese tecniche B,1), B,2), B,4) e collaudi B.3)	32.204,67	22	39.289,70
B.6) Imprevisti	1.311.991,98	10	1.443.191,17
<b>TOTALE B)</b>	<b>2.174.313,43</b>	<b>---</b>	<b>2.495.223,34</b>
C) eventuali altre imposte e contributi per legge: oneri di conferimento in discarica	317.302,44	22	387.108,98
<b>"Valore complessivo dell'opera" – TOTALE (A + B + C)</b>	<b>28.899.244,82</b>	<b>---</b>	<b>31.930.724,17</b>

## 12. TERRE E ROCCE DA SCAVO

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

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

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

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

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

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

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

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

<b>BILANCIO VOLUMI DI SCAVO E MATERIALI DA RIFIUTO</b>	
<b>VOLUME DI SCAVO TOT.</b>	<b>142991,66 mc</b>
<b>TOT. TERRENO RIUTILIZZATO</b>	<b>116549,79 mc</b>
di cui riciclo terreno da scavo	11537,20 mc
di cui riciclo terreno da scotico	105012,59 mc
<b>VOLUME ECCEDENTE</b>	<b>26441,87 mc</b>
di cui terreno da scavo (prof.>75 cm)	3153,74 mc
di cui terreno vegetale (prof. <75 cm)	23288,13 mc
<b>MATERIALE DA RIFIUTO</b>	<b>0,00 mc</b>
<b>TOTALE MATERIALE ECCEDENTE</b>	<b>26441,87 mc</b>

Per ulteriori dettagli si rimanda allo specifico documento di riutilizzo in sito terre e rocce da scavo.

### 13. INTERFERENZE

Sono state studiate tutte le possibili interferenze per la costruzione dei cavidotti e della viabilità con le reti di sottoservizi, ponti ed altre opere presenti. A tal uopo è stata redatta la seguente tabella riepilogativa.

Per la localizzazione delle interferenze si rimanda all'elaborato grafico "C20007S05-PR-PL-05-01" dal Titolo "PIANO TECNICO DELLE INTERFERENZE".

ID Interferenza	Interferenza dell'opera con sottoservizi o altre opere	Tipo di Inteferenza	Descrizione opera oggetto di inteferenza
Int.01	Attraversamento Reticolo Idrografico	Cavidotto, recinzione, viabilità	Sul perimetro area di impianto in cui è previsto l'interramento del cavidotto, messa in opera di recinzione perimetrale e passaggio viabilità interna si attraversa una parte del reticolo idrografico
Int.02	Attraversamento Reticolo Idrografico	Cavidotto, recinzione, viabilità	Sul perimetro area di impianto in cui è previsto l'interramento del cavidotto, messa in opera di recinzione perimetrale e passaggio viabilità interna si attraversa una parte del reticolo idrografico
Int.03	Attraversamento Reticolo Idrografico	Cavidotto, recinzione, viabilità	Sul perimetro area di impianto in cui è previsto l'interramento del cavidotto, messa in opera di recinzione perimetrale e passaggio viabilità interna si attraversa una parte del reticolo idrografico
Int.04	Attraversamento Reticolo Idrografico	Cavidotto, recinzione, viabilità	Sul perimetro area di impianto in cui è previsto l'interramento del cavidotto, messa in opera di recinzione perimetrale e passaggio viabilità interna si attraversa una parte del reticolo idrografico
Int.05	Attraversamento Reticolo Idrografico	Cavidotto, recinzione, viabilità	Sul perimetro area di impianto in cui è previsto l'interramento del cavidotto, messa in opera di recinzione perimetrale e passaggio viabilità interna si attraversa una parte del reticolo idrografico
Int.06	Attraversamento Reticolo Idrografico	Cavidotto, recinzione, viabilità	Sul perimetro area di impianto in cui è previsto l'interramento del cavidotto, messa in opera di recinzione perimetrale e passaggio viabilità interna si attraversa una parte del reticolo idrografico

Int.07	Attraversamento Reticolo Idrografico	Cavidotto, viabilità	Sull'accesso all' area di impianto in cui è previsto l'interramento del cavidotto e passaggio viabilità di accesso si attraversa una parte del reticolo idrografico
Int.07	Attraversamento Reticolo Idrografico	Cavidotto	Sulla viabilità esterna al Parco in cui è previsto l'interramento del cavidotto si attraversa una parte del reticolo idrografico

#### 14. SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno nel rispetto della normativa vigente, con particolare riferimento al Testo Unico sulla Sicurezza (Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii). Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione, **Iberdrola Renovables Italia S.p.A.** provvederà a nominare un Coordinatore della sicurezza per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo d'opera. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

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

1. Parco fotovoltaico Manciano;
2. Cavidotto MT esterno parco;
3. Sottostazione Utente e Area Comune.

I tre 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.