

REGIONE LAZIO

Provincia di Viterbo (VT)

COMUNE DI TUSCANIA



1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	30/06/22	SIGNORELLO A. FURNARI G.	SIGNORELLO A.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	20/06/22	SIGNORELLO A. FURNARI G.	SIGNORELLO A.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDDATTO	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:



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

Ingegneria & Innovazione

Progetto:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TUSCANIA 2"

Progettista/Resp. Tecnico

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

Elaborato:

RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C20022S05-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.



Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	4
3. SCOPO	9
4. DATI DEL PROPONENTE	9
5. DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO.....	9
6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	18
6.1. Descrizione generale del progetto.....	18
6.2. Descrizione delle SSEU.....	18
6.3. Layout impianto fotovoltaico.....	19
6.4. Caratteristiche tecniche dell'impianto	20
6.5. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI	20
6.5.1. Strutture di supporto dei Pannelli Solari.....	20
6.5.2. Strutture di fondazione cabina sottocampo.....	23
6.5.3. Strutture di fondazione cabine elettriche	24
6.5.4. Strade di accesso e viabilità di servizio	25
6.6. CAVIDOTTI.....	25
6.6.1. Generalità.....	25
6.6.2. Rete interna MT con distribuzione a semplice anello.....	26
6.6.3. DIMENSIONAMENTO DEI CAVI IN FUNZIONE DELLA CADUTA DI TENSIONE	27
6.6.4. Portata dei Cavi in Regime Permanente	28
6.6.5. Collegamenti elettrici.....	28
6.7. Impianto di messa a terra	29
6.8. Sistema di monitoraggio	29
6.9. Profondita' e sistema di posa cavi	29
7. OPERE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE	31

8. CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	33
9. GESTIONE DELL'IMPIANTO	33
10. CRONOPROGRAMMA	34
11. ANALISI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	36
12. COSTO DELL'OPERA E STIMA SULLA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	37
12.1. Quadro economico sui costi di realizzazione.....	37
12.2. Stima dei Costi di Dismissione Impianto a fine vita.....	39
12.2.1. Opere di ripristino ambientale	40
13. TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	41
14. SICUREZZA NEI CANTIERI	42
15. ELENCO ELABORATI	43

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 "Tuscania-2", da realizzarsi nei territori del Comune di Tuscania (VT) – Regione Lazio.

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 41.730 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino da 540 Wp ciascuno, su strutture fisse in acciaio zincato a caldo. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete.

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl.

Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

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

Antex Group in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti, è in possesso di un proprio Sistema di Gestione Qualità certificato ISO 9001:2015 per attività di "Servizi tecnico-professionali di ingegneria multidisciplinare".

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

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

- Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79/99: "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 281 del. 19 dicembre 2005: "Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensione nominale superiore ad 1 kV i cui gestori hanno obbligo di connessione di terzi";

- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 168 del 30 dicembre 2003: "Condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79" e relativo Allegato A modificato con ultima deliberazione n.20/06;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 39 del 28 febbraio 2001: "Approvazione delle regole tecniche adottate dal Gestore della rete di trasmissione nazionale ai sensi dell'articolo 3, comma 6, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 333 del 21 dicembre 2007: "Testo integrato della regolazione della qualità dei servizi di distribuzione, misura e vendita dell'energia elettrica" – TIQE;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 348 del 29 dicembre 2007: "Testo integrato delle disposizioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas per l'erogazione dei servizi di trasmissione, distribuzione e misura dell'energia elettrica per il periodo di regolazione 2008-2011 e disposizioni in materia di condizioni economiche per l'erogazione del servizio di connessione" e relativi allegati: Allegato A, di seguito TIT, Allegato B, di seguito TIC;
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 99/08 del 23 luglio 2008: "Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA)";
- Delibera Autorità per l'energia elettrica ed il gas ARG/elt 179/08 del 11 dicembre 2008: "Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica";
- Norma CEI 0-16 "Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- DLgs n. 81 del 09/04/2008 TESTO UNICO SULLA SICUREZZA per la Prevenzione degli Infortuni sul Lavoro;
- DM n. 37 del 22/01/2008 Norme per la sicurezza degli impianti;
- Dlg 791/77 "Attuazione della direttiva 73/23/CEE riguardanti le garanzie di sicurezza del materiale elettrico";
- Legge n° 186 del 01/03/68;
- DPR 462/01;
- Direttiva CEE 93/68 "Direttiva Bassa Tensione";
- Direttiva 2004/108/CE, CEI EN 50293 "Compatibilità Elettromagnetica";
- Norma CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500 V in corrente continua;
- CEI 17-44 Ed. 3a 2000 (CEI EN 60947-1) CEI 17-44;V1 2002 (CEI EN 60947-1/A1) CEI 17-44; V2 2002 (CEI EN 60947-1/A2) "Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali";

- CEI 70-1 Ed. 2a 1997 (CEI EN 60529) CEI 70-1;V1 2000 (CEI EN 60529/A1) “Grado di protezione degli involucri (Codice IP)”;
- CEI EN 60439-1 “Normativa dei quadri per bassa tensione”;
- CEI 20-22 II, 20-35, 20-37 I, 23-48, 23-49, 23-16, 23-5;
- CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;
- CENELEC EUROPEAN “Norme del Comitato Elettrotecnico Europeo”;
- CEI – UNEL 35011 “Sistema di codifica dei cavi”;
- CEI 214-9 “Requisiti di progettazione, installazione e manutenzione”;
- Norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”;
- UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati Climatici;
- UNI 8477/1 Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia Valutazione dell’energia raggiante ricevuta;
- Legge 46/1990, DPR 447/91 (regolamento attuazione L.46/90)per la sicurezza elettrica;
- Per le strutture di sostegno: DM MLP 12/2/82.

Normativa di riferimento in campo Ambientale e Paesaggistico

- L.R. 10/2010 e smi e, in particolare, l'art. 48 disciplina la verifica di assoggettabilità VIA.
- R.D.L. 20 dicembre 1923, n. 3267. Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.
- L. n. 183/1989. Norme per il riassetto organizzativo della difesa del suolo.
- D.lgs. n. 227/2001. Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 5.
- D.lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- D.lgs. n. 42/2004 s.m.i. Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
- D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. Norme in materia ambientale.
- Direttiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- L.R.T. 19 marzo 2007, n. 14 Istituzione del piano ambientale ed energetico regionale.
- L.R.T. 12 febbraio 2010, n. 10 e s.m.i. Norme in materia di valutazione ambientale strategica (VAS), di valutazione di impatto ambientale (VIA) e di valutazione di incidenza.

- D.lgs. 23 febbraio 2010, n. 49. Attuazione della direttiva 2007/6/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- L.R.T. 21 marzo 2011, n. 11 Disposizioni in materia di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39 (Disposizioni in materia di energia) e alla legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio).
- L.R. 25 febbraio 2016, n. 17 Nuove disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica (VAS), di valutazione di impatto ambientale (VIA), di autorizzazione integrata ambientale (AIA) e di autorizzazione unica ambientale (AUA) in attuazione della l.r. 22/2015. Modifiche alla l.r. 10/2010 e alla l.r. 65/2014.
- D.G.R. 10 maggio 2016 n. 410 D.lgs. 152/2006, parte seconda; L.R. 10/2010, titolo III: modalità di determinazione dell'ammontare degli oneri istruttori nonché modalità organizzative per lo svolgimento dei procedimenti di competenza regionale. Modifiche alla deliberazione n. 283 del 16.3.2015.

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

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 211-4/1996 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 211-6/2001 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo"
- Norma CEI 11-17/2006 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica–Linee in cavo";
- DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetiche.

Normativa di riferimento per Opere civili

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari

prescrizioni per le zone sismiche"; D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".

- D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8) "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni".
- Linee guida edite dall'A.R.T.A. nell'ambito del Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321) "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76) "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche". Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.
- D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8) "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni". Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5). Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- Circolare Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7, Circolare Consiglio Superiore Lavori Pubblici del 02/02/2009 contenente istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008;
- Consiglio Nazionale delle Ricerche "Norme tecniche n. 78 del 28 luglio 1980 sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane.
- IEC 60400-1 "Wind Turbine safety and design";
- Eurocodice 2 "Design of concrete structures".
- Eurocodice 3 "Design of steel structures" - EN 1993-1-1..
- Eurocodice 4 "Design of composite steel and concrete structures".
- Eurocodice 7 "Geotechnical design".
- Eurocodice 8 "Design of structures for earthquake resistance".

Sicurezza

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



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TUSCANIA 2"
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO
DEFINITIVO



30/06/2022

REV: 1

Pag. 9

3. SCOPO

Scopo della presente relazione tecnica è la descrizione delle opere necessarie per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato **Impianto Fotovoltaico "Tuscania 2"** che **Iberdrola Renovables Italia S.p.A.** intende realizzare nei territori del Comune di Tuscania (VT) – Regione Lazio.

L'impianto fotovoltaico è di tipo fisso, connesso alla RTN in AT ed installato a terra tramite strutture in acciaio zincato a caldo. L'impianto è caratterizzato da una potenza nominale pari a 22.534,2 kWp (@STC), in cui si utilizzano moduli monofacciali in silicio monocristallino

La potenza in immissione richiesta per l'impianto in esame è pari a 21,06 MW.

Codice Pratica: 202001417.

La potenza nominale AC degli inverter dell'impianto è pari a 19.680 kVA.

La potenza nominale DC dell'impianto è pari a 22.534,2 kW.

La potenza in prelievo richiesta dell'impianto è pari a 100 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

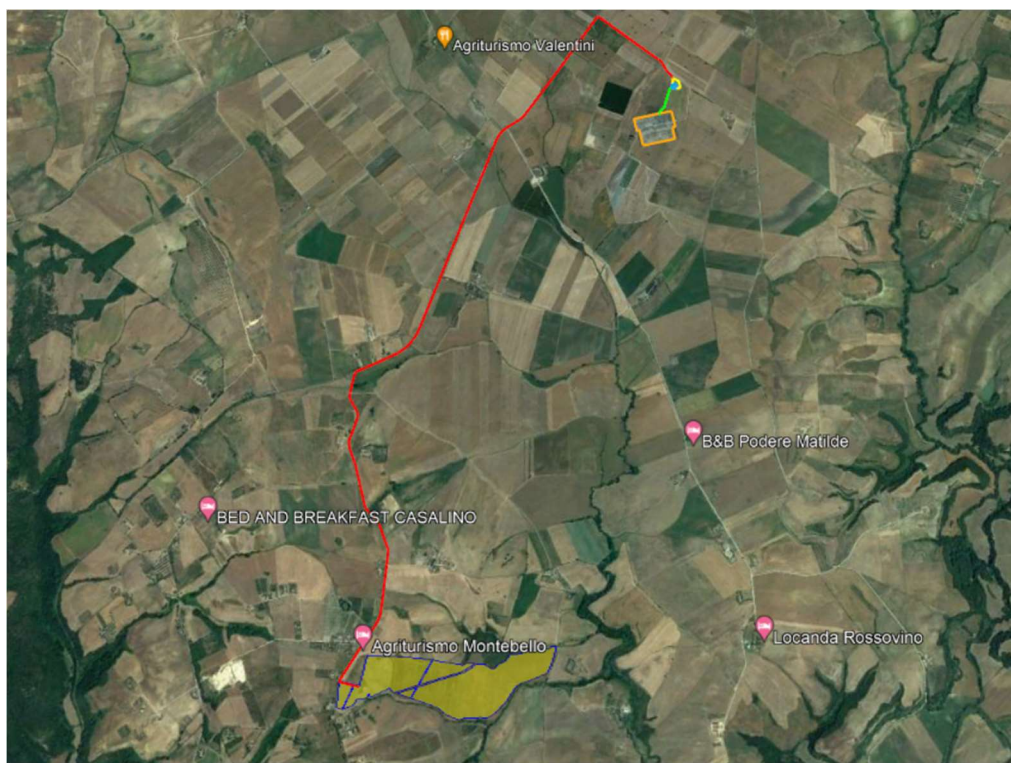






Figure 1 : Inquadramento generale del progetto

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia da fonte rinnovabile nella porzione meridionale del perimetro comunale, nell'area collinare della località Montebello.

Le area individuata presenta un'estensione di circa 45 ettari con quote altimetriche comprese tra i 205 m e 116 m s.l.m.; per ciò che riguarda le pendenze, l'area comprende sia zone con basse pendenze che con un'inclinazione maggiore e i terreni risultano occupati principalmente da terreni coltivati.

Urbanisticamente dal punto di vista insediativo l'area è caratterizzata dalla presenza di edificato rurale sparso, secondo i dati forniti dal sito del comune di Tuscania (<https://www.comune.tuscania.vt.it/pianificazione-e-governo-del-territorio.php>) dal P.R.G. vigente approvato nel 1995, nella Tav.P1c e P1d zonizzazione-Entroterra si evince che il lotto di interesse ricade nel territorio in cui si identifica in Zona Agricola vincolata "E3"

ZONA E - AGRICOLA
(ART. 18 DELLE N.T.A.)

	E1 -	AGRICOLA NORMALE (ART.19 DELLE N.T.A.)
	E2 -	AGRICOLA SPECIALE (ART.20 DELLE N.T.A.)
	E3 -	AGRICOLA VINCOLATA (ART.21 DELLE N.T.A.)
	E4 -	ZONE BOSCAITE (ART.22 DELLE N.T.A.)

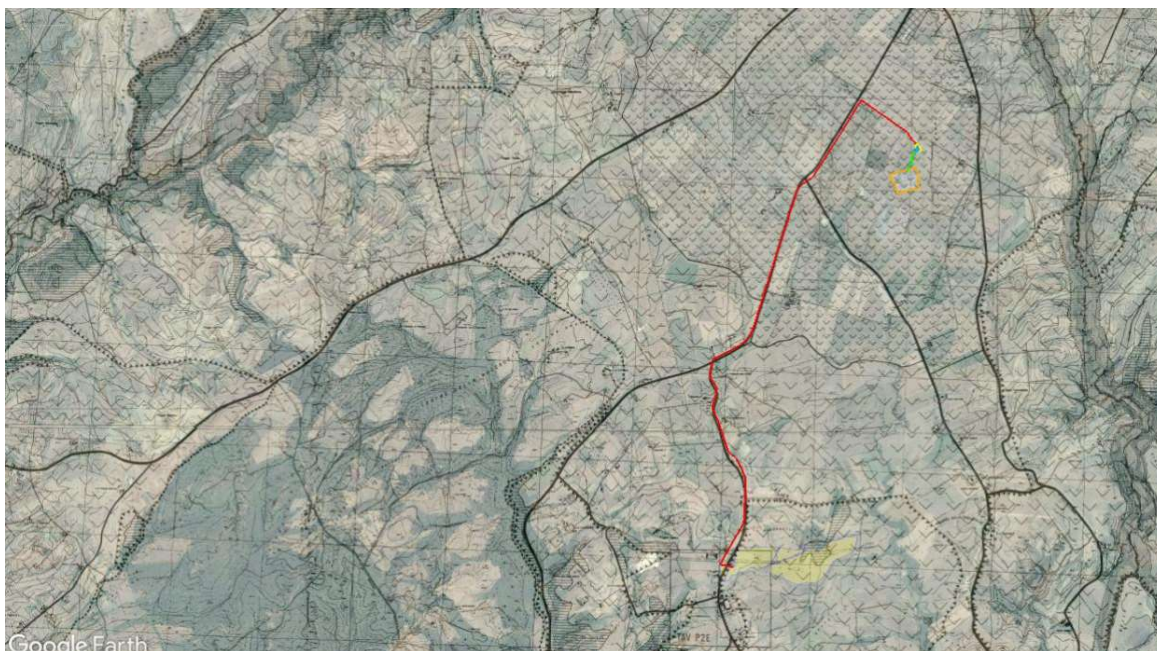


Figure 2: Variante Generale al P.R.G.

 Area di intervento Tuscania 2

L'area "Agricola vincolata" viene regolarizzata dall' Art.21 della N.T. A. del comune di Tuscania, in cui comprende le zone che per particolare carattere naturalistico-paesaggistico e di singolarità orografiche necessitano di una più rigorosa disciplina di tutela, finalizzata alla maggior salvaguardia del paesaggio agrario, sulla base di forti limitazioni alla realizzazione di qualsiasi tipo di intervento che possa alterarne l'attuale assetto morfologico.

In tale Sottozona l'edificazione ha luogo per intervento diretto e mediante i seguenti indici e parametri tecnici di applicazione:

- IFF:	0,01 mc/mq per la residenza agricola;
- IFF:	0,01 mc/mq per gli annessi agricoli;
- SMI:	mq 50.000
- n. piani:	2
- H max:	7,50 m
- DC:	ml 10,00 (oppure a confine con pareti cieche salvo diritto terzi)
- DS:	ml 10,00

Geomorfologicamente in data 12 gennaio 2021 è stato effettuato un rilievo geologico - geomorfologico di dettaglio, volto

ad individuare gli elementi geomorfologici principali.

Il rilievo di dettaglio (fig. 3) ha individuato anche qui diverse porzioni del perimetro interessato da fenomeni di erosione incanalata. Ad ovest è presente una zona soggetta ad un movimento franoso piuttosto ampio, interessata da fenomeni di erosione incanalata e da una scarpata morfologica.

Quest'ultima forma morfologica è presente anche nella parte orientale del perimetro.

E' inoltre presente un'areale ad est soggetta a fenomeni di soliflusso e due aree interessate da fenomeni di erosione superficiale.

Lungo i versanti, nella parte orientale del perimetro, sono presenti dei fenomeni di erosione puntuale.

Nella parte nord del perimetro, in corrispondenza del confine con Tuscania lotto I, vi è un'areale a cui sono associati dissesti geomorfologici diffusi.

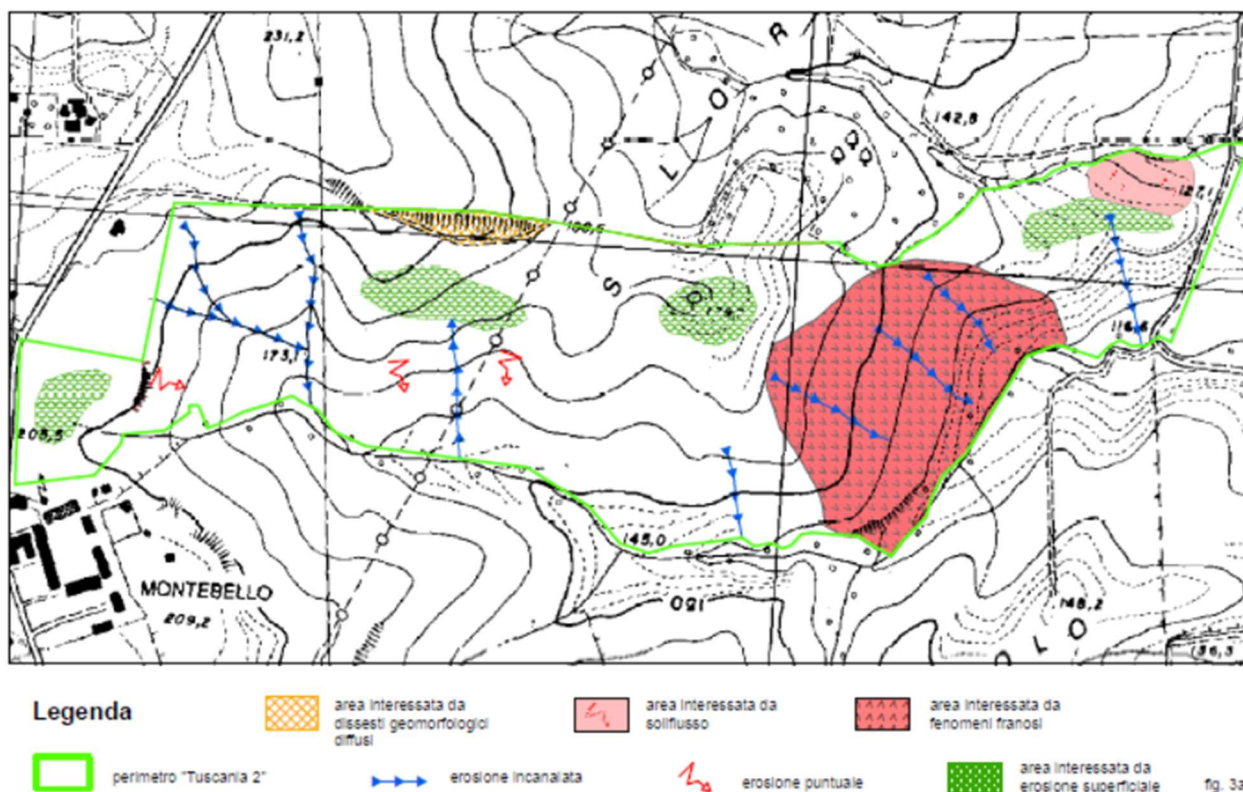


Figure 3: Mappa di rilievo geomorfologico di dettaglio - Tuscania 2

Per quanto concerne le caratteristiche **idrogeologiche** si fa presente che l'area d'intervento risulta interessata quasi totalmente dal Vincolo Idrogeologico (fig. 5) (R.D. 3267/1923 e R.D. n. 1126/1926; la regione Lazio ha decentrato parte delle competenze in materia di Vincolo Idrogeologico agli Enti Locali con Legge Regionale n.53 del 11 dicembre 1998 e Deliberazione di Giunta Regionale n. 3888 del 30/09/98 e ha regolamentato il rilascio di tale parere tramite la

Publicazione di Linee Guida con il DGR 2649/1999): resta escluso dal vincolo solo una piccola parte a ovest.

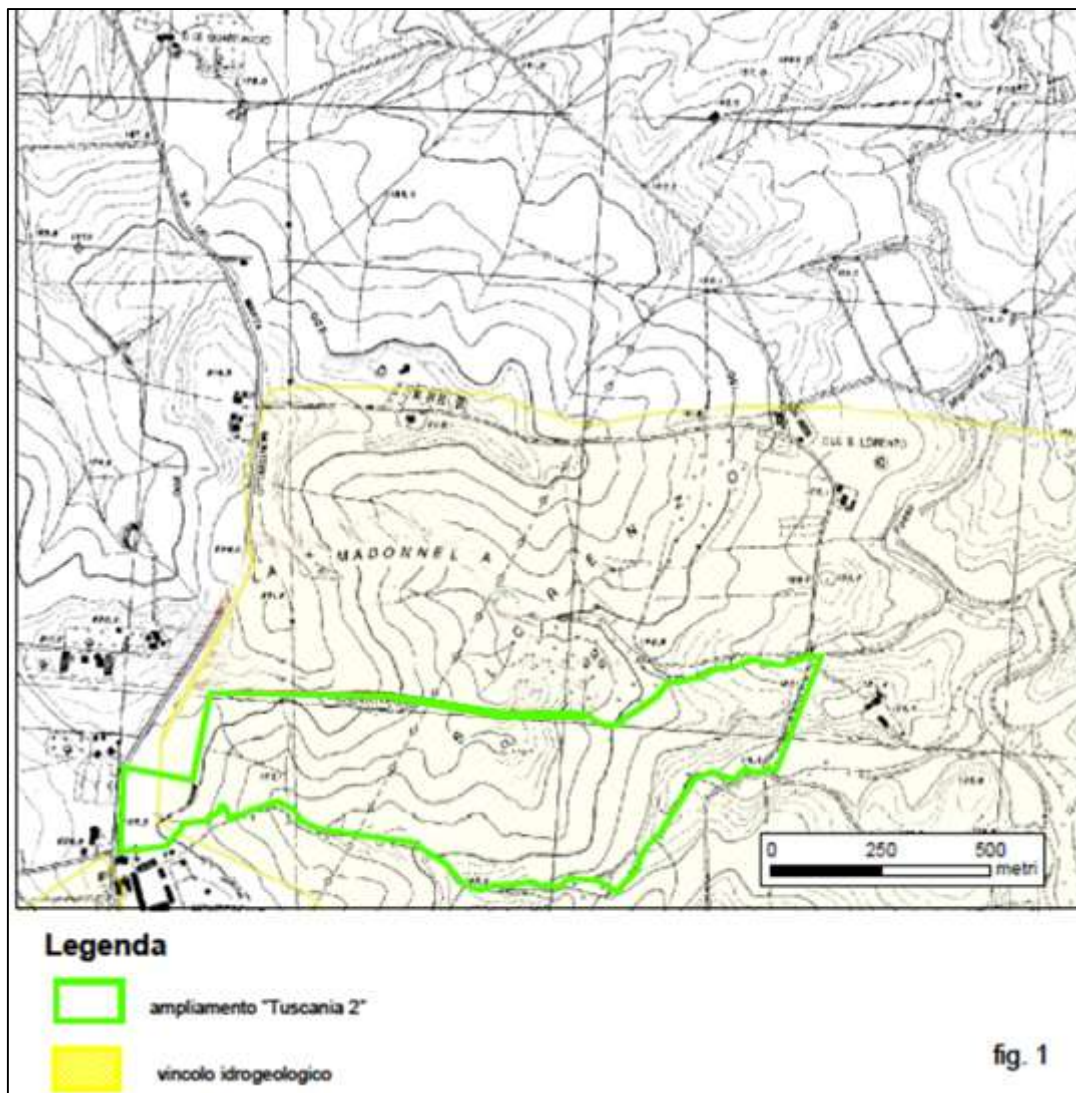


Figure 4: Mappa vincolo Idrogeologico

Dal portale cartografico della provincia di Viterbo risulta che i terreni alluvionali presentano, nella quasi totalità, una permeabilità di tipo medio.

Solo nella parte più a sud del perimetro, la presenza dell'affluente del fosso Mignattara fa sì che i terreni siano classificati come a permeabilità alta.

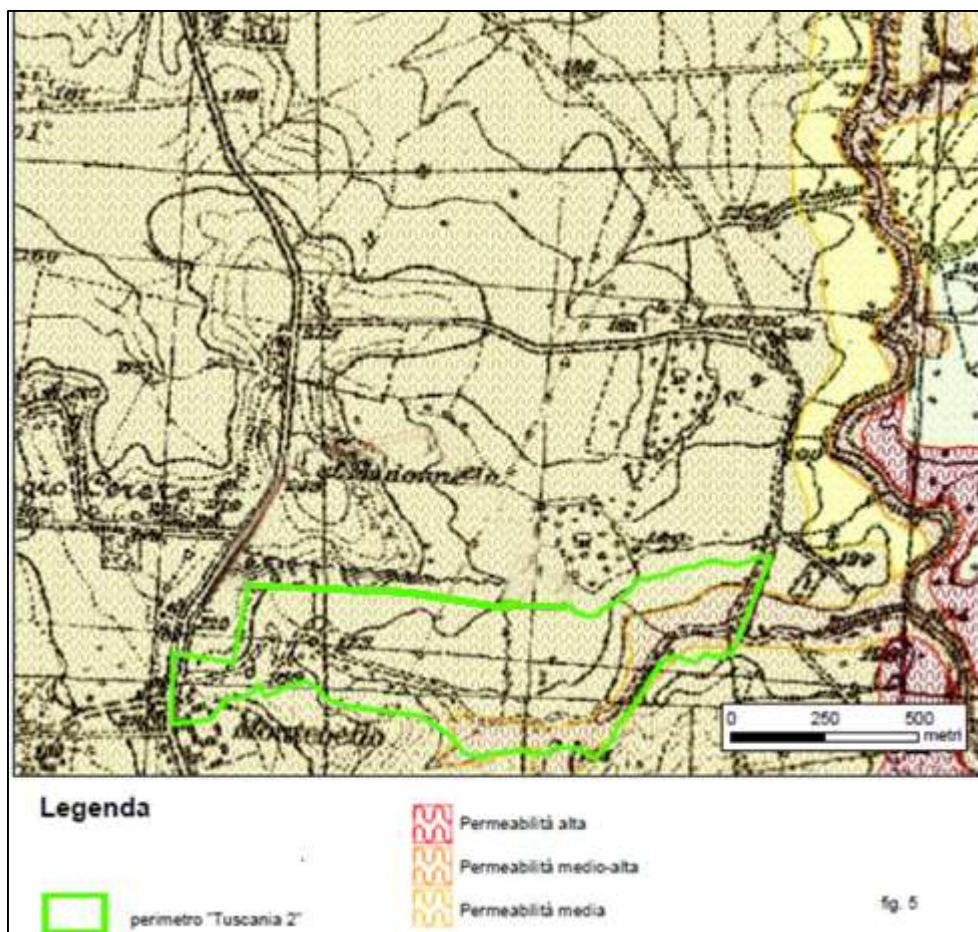


Figure 5: Planimetria con aree permeabili

Geologicamente l'area in progetto dall'analisi della carta geologica della Regione Lazio a scala 1:25.000, estrapolata dal portale della regione Lazio, si evidenzia la presenza delle seguenti litologie (Fig. 7):

- calcareniti e calcari organogeni
- flysch a componente dominante arenaceo o arenaceo/pelitica
- depositi prevalentemente sabbiosi a luoghi cementati

I terreni calcarenitici meglio definiti come calcareniti e calcari organogeni pliocenici sono costituiti da calcareniti e calcarei sabbiosi più o meno compatti con intercalazioni di conglomerati, sabbie gialle ed argille sabbiose continentali.

I terreni flyschoidi sono flysch ad associazione arenacea, arenaceo-pelitica e subordinatamente pelitico arenacea in strati generalmente spessi e ben definiti. L'età di questi terreni è Cretacico superiore – Miocene superiore.

I depositi prevalentemente sabbiosi a luogo cementati sono terreni di origine marina e di transizione, terrazzati lungo la costa di età plio-pleistocenici. Tali terreni come specificato sono prevalentemente sabbiosi, ma sono comprensivi anche di quei termini granulometricamente eterogenei (ciottoli, sabbie ed argille).

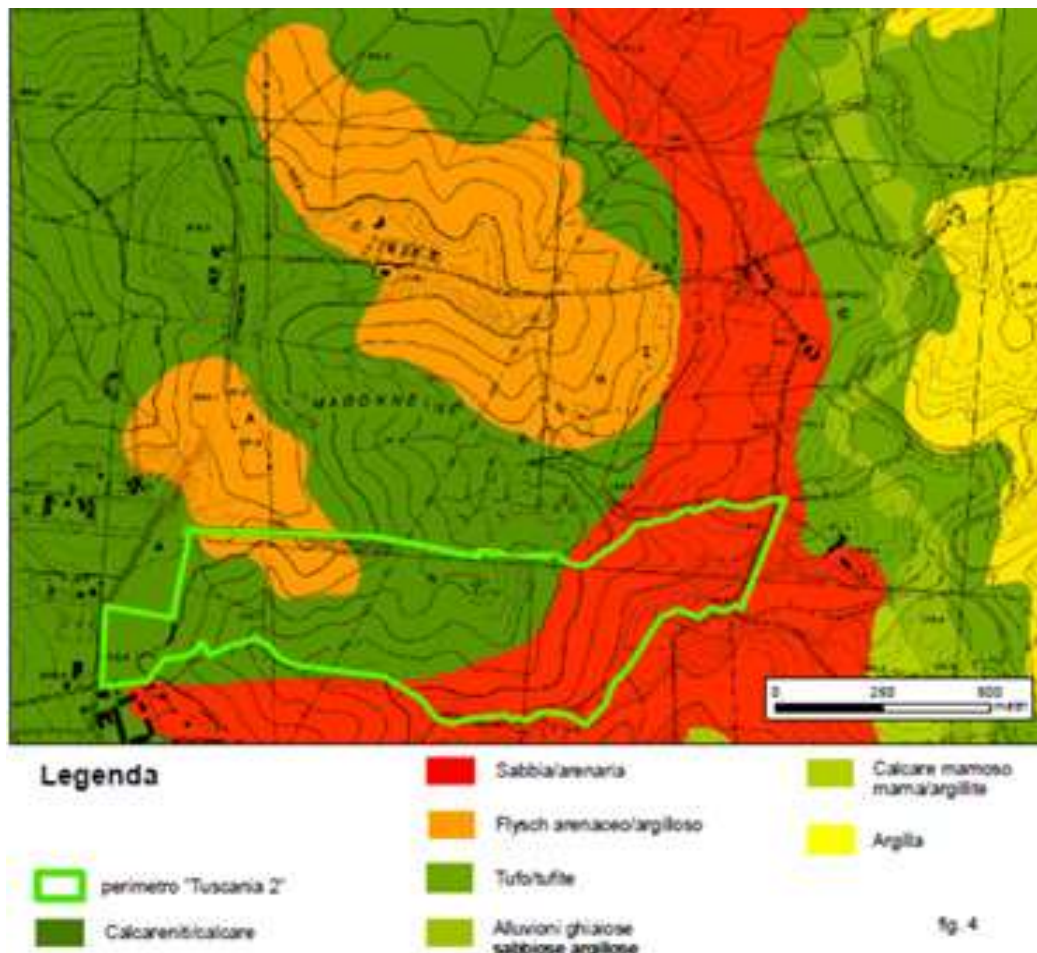


Figure 6: Carta geologica Lazio

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

In particolare in tutta l'area sono state fatte otto prove Penetrometriche, di cui si considerano i dati peggiori riportati nella CPT3 che, vengono utilizzati per la modellazione del terreno riguardo la verifica del calcolo della struttura di supporto dei pannelli fotovoltaici e alle relative strutture necessarie nell'area di impianto.

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 3

2.0105-157

- committente : Soc. Idrogeo Service Srl
 - lavoro :
 - località : Tuscania (VT)
 - assist. cantiere :

- data : 19/01/2021
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : Falda non rilevata

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE												
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	o1s (°)	o2s (°)	o3s (°)	o4s (°)	odm (°)	omy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²		
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	12	14	2/III	1,85	0,07	0,57	80,8	97	146	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	43	50	3:IIII	1,85	0,11	--	--	--	--	--	97	42	43	44	46	43	30	0,246	72	108	129	--	
0,80	51	109	3:IIII	1,85	0,15	--	--	--	--	--	95	41	43	44	46	42	31	0,242	85	128	153	--	
1,00	41	56	3:IIII	1,85	0,19	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	41	30	0,198	68	103	123	--	
1,20	30	45	3:IIII	1,85	0,22	--	--	--	--	--	67	37	39	41	43	38	29	0,151	50	75	90	--	
1,40	29	48	3:IIII	1,85	0,26	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	38	29	0,137	48	73	87	--	
1,60	43	23	4:II	1,85	0,30	1,43	45,1	244	366	129	73	38	40	42	44	39	30	0,167	72	108	129	--	
1,80	23	16	4:II	1,85	0,33	0,87	20,8	148	221	69	48	35	37	39	42	35	28	0,100	38	58	69	--	
2,00	25	34	3:IIII	1,85	0,37	--	--	--	--	--	49	35	37	39	42	35	28	0,100	42	63	75	--	
2,20	23	20	4:II	1,85	0,41	0,87	16,2	148	221	69	43	34	36	39	41	34	28	0,088	38	58	69	--	
2,40	45	18	4:II	1,85	0,44	1,50	28,8	255	383	135	64	37	39	41	43	37	31	0,143	75	113	135	--	
2,60	63	30	4:II	1,85	0,48	2,10	39,6	357	536	189	74	38	40	42	44	38	32	0,171	105	158	189	--	
2,80	96	29	4:II	1,85	0,52	3,20	61,1	544	816	288	87	40	42	43	45	40	34	0,212	160	240	288	--	
3,00	103	27	4:II	1,85	0,55	3,43	61,3	584	876	309	87	40	42	43	45	40	34	0,214	172	258	309	--	
3,20	82	31	3:IIII	1,85	0,59	--	--	--	--	--	78	39	41	42	44	39	33	0,184	137	205	246	--	
3,40	170	29	4:II	1,85	0,63	5,67	98,0	963	1445	510	100	42	43	45	46	41	37	0,258	283	425	510	--	
3,60	173	24	4:II	1,85	0,67	5,77	93,3	980	1471	519	100	42	43	45	46	41	37	0,258	288	433	519	--	
3,80	135	36	3:IIII	1,85	0,70	--	--	--	--	--	91	41	42	44	45	40	35	0,226	225	338	405	--	
4,00	90	16	4:II	1,85	0,74	3,00	36,1	510	765	270	76	39	40	42	44	38	33	0,176	150	225	270	--	
4,20	64	18	4:II	1,85	0,78	2,13	22,2	363	544	192	63	37	39	41	43	36	32	0,138	107	160	192	--	
4,40	89	35	3:IIII	1,85	0,81	--	--	--	--	--	73	38	40	42	44	37	33	0,168	148	223	267	--	
4,60	99	20	4:II	1,85	0,85	3,30	34,2	561	842	297	76	39	40	42	44	38	34	0,176	165	248	297	--	
4,80	70	14	4:II	1,85	0,89	2,33	21,0	397	595	210	63	37	39	41	43	36	32	0,138	117	175	210	--	
5,00	69	15	4:II	1,85	0,93	2,30	19,6	391	586	207	61	37	39	41	43	35	32	0,134	115	173	207	--	
5,20	71	16	4:II	1,85	0,96	2,37	19,3	402	604	213	61	37	39	41	43	35	32	0,134	118	178	213	--	
5,40	70	15	4:II	1,85	1,00	2,33	18,1	397	595	210	60	36	38	41	43	35	32	0,130	117	175	210	--	
5,60	70	10	4:II	1,85	1,04	2,33	17,3	397	595	210	59	36	38	40	43	35	32	0,127	117	175	210	--	
5,80	64	12	4:II	1,85	1,07	2,13	14,8	363	544	192	55	36	38	40	42	34	32	0,117	107	160	192	--	
6,00	60	13	4:II	1,85	1,11	2,00	13,1	340	510	180	52	35	37	40	42	34	32	0,109	100	150	180	--	
6,20	55	13	4:II	1,85	1,15	1,83	11,3	312	467	165	48	35	37	39	42	33	31	0,099	92	138	165	--	
6,40	55	13	4:II	1,85	1,18	1,83	10,8	312	467	165	47	35	37	39	42	33	31	0,097	92	138	165	--	
6,60	57	12	4:II	1,85	1,22	1,90	10,9	323	485	171	48	35	37	39	42	33	31	0,098	95	143	171	--	
6,80	60	15	4:II	1,85	1,26	2,00	11,2	340	510	180	49	35	37	39	42	33	32	0,101	100	150	180	--	
7,00	57	11	4:II	1,85	1,30	1,90	10,1	323	485	171	46	34	37	39	42	32	31	0,095	95	143	171	--	
7,20	58	14	4:II	1,85	1,33	1,93	10,0	329	493	174	46	34	37	39	42	32	31	0,095	97	145	174	--	
7,40	59	16	4:II	1,85	1,37	1,97	9,9	335	502	177	46	34	37	39	42	32	32	0,095	98	148	177	--	
7,60	62	17	4:II	1,85	1,41	2,07	10,2	351	527	186	47	35	37	39	42	32	32	0,097	103	155	186	--	
7,80	63	--	3:IIII	1,85	1,44	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	32	32	0,097	105	158	189	--	

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

Sono state eseguite le indagini M.A.S.W. con l'obiettivo di determinare il parametro Vseq, 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).

l'indagine sismica non ha intercettato il substrato (Vs>800 m/s) entro la profondità di -30,00 m dal p.c. di riferimento. In ottemperanza con quanto riportato nel D.M. 17 gennaio 2018 il valore della Vseq è quindi definito dal parametro Vs30.

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

- Vs5del modello medio: 211 m/s
- Vs30 del modello migliore: 438 m/s

Quindi dalla normativa vigente (aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni, emanato con D.M. Infrastrutture

del 17/01/2018, pubblicato su Gazzetta Ufficiale Supplemento ordinario n°42 del 20/02/2018):

- Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

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

Stato Limite	a_g/g	F_0	Parametri di pericolosità sismica					
			T^*_c [s]	C_c	T_B [s]	T_C [s]	T_D [s]	S_s
SLO	0.0373	2.545	0.229	1.71	0.130	0.391	1.749	1.50
SLD	0.0402	2.526	0.237	1.69	0.133	0.400	1.761	1.50
SLV	0.1056	2.470	0.280	1.60	0.149	0.448	2.022	1.50
SLC	0.1364	2.482	0.285	1.59	0.151	0.452	2.146	1.50

Catastralmente le aree in cui si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico è ubicata nei terreni catastralmente censiti nel NCT di Tuscania (VT) al **Foglio 109 e alle particelle sotto elencate:**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TUSCANIA 2"										
DATI CATASTALI										
N.O. DITTA	Comune	Foglio Catastale	Particella	Estensione ha are ca	NOMINATIVO O DENOMINAZIONE	COD. FISCALE P.I.V.A.	TITOLO	Quota	Cultura in Atto	Natura dell'occupazione
1	TUSCANIA	109	178	0 71 0	CETRINI ROSA nata a PIANSANO (VT) il 12/06/1960	CTRRS060H52G571N	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO	IMPIANTO FV
2	TUSCANIA	109	179	4 97 60	CETRINI ROSA nata a PIANSANO (VT) il 12/06/1960	CTRRS060H52G571N	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO	IMPIANTO FV
3	TUSCANIA	109	181	1 89 0	CETRINI ROSA nata a PIANSANO (VT) il 12/06/1960	CTRRS060H52G571N	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO	IMPIANTO FV
4	TUSCANIA	109	23	0 61 60	CETRINI ROSA nata a PIANSANO (VT) il 12/06/1960	CTRRS060H52G571N	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO	IMPIANTO FV
5	TUSCANIA	109	182	37 82 10	CETRINI ROSA nata a PIANSANO (VT) il 12/06/1960	CTRRS060H52G571N	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO	IMPIANTO FV
6	TUSCANIA	109	180	2 54 21 0 4 79	CETRINI MARIA nata a PIANSANO (VT) il 06/11/1953	CTRMRA53S46G571V	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO PASCOLO	CAVIDOTTO MT
7	TUSCANIA	109	18	9 23 71 0 2 89	CETRINI MARIA nata a PIANSANO (VT) il 06/11/1953	CTRMRA53S46G571V	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO ULIVETO	CAVIDOTTO MT
8	TUSCANIA	109	20	14 79 0	CETRINI MARIA nata a PIANSANO (VT) il 06/11/1953	CTRMRA53S46G571V	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
9	TUSCANIA	109	129	3 28 0	NOTTOLI MAUREZIO nato a TARQUINIA (VT) il 08/07/1972	NTTMRZ72L08D624Z	PROPRIETA'	1/1	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
10	TUSCANIA	109	95	2 15 80	ARDUINI ANTONIO nato a BAGNOREGIO (VT) il 26/07/1962	RDNNT62L26A577Q	PROPRIETA'	1/1	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
11	TUSCANIA	109	246	0 50 0	PINACOLI BARBARA nata a CIVITAVECCHIA (RM) il 12/12/1970 PINACOLI PIER PAOLO nato a CIVITAVECCHIA (RM) il 21/09/1973	PNCBRR70T52C773J PNCPL73P21C773E	PROPRIETA' PROPRIETA'	1/2 1/2	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
12	TUSCANIA	109	300	1 5 5	LAURETTI LORENZO nato a VITERBO (VT) il 01/10/1998	LRLTLN298R01M082Y	PROPRIETA'	1/1	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
13	TUSCANIA	109	299	1 53 61	LAURETTI LORENZO nato a VITERBO (VT) il 01/10/1998	LRLTLN298R01M082Y	PROPRIETA'	1/1	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
14	TUSCANIA	106	26	12 83 56 1 6 0	PRINCIPE LAURO nato a TARQUINIA (VT) il 19/02/1962	PRNLRA62B19D024J	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO ULIVETO	CAVIDOTTO MT
15	TUSCANIA	106	62	16 21 11 0 20 86	GIANNONI SALVATORE nato a TUSCANIA (VT) il 01/08/1934	GNSSVT34M01L3100	PROPRIETA'	1/1	SEMINATIVO ULIVETO	CAVIDOTTO MT
16	TUSCANIA	106	56	0 59 51 0 2 92	GIANNONI SALVATORE nato a TUSCANIA (VT) il 01/08/1934	GNSSVT34M01L3100	PROPRIETA'	1/1	SEMINATIVO ULIVETO	CAVIDOTTO MT
17	TUSCANIA	106	57	0 72 83 0 6 70	GIANNONI GIOVANNI nato a TUSCANIA (VT) il 19/10/1939	GNNGN39R19L310X	PROPRIETA'	1/1	SEMINATIVO ULIVETO	CAVIDOTTO MT
18	TUSCANIA	106	61	16 55 63	GIANNONI GIOVANNI nato a TUSCANIA (VT) il 19/10/1939	GNNGN39R19L310X	PROPRIETA'	1/1	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
19	TUSCANIA	106	25	1 92 0	ERCOLANI FRANCESCO GIUSEPPE nato a TUSCANIA (VT) il 26/08/1946 ERCOLANI MARIANO nato a TUSCANIA (VT) il 09/11/1942	RCLFNC46M26L310H RCLMRN42S09L310H	PROPRIETA' PROPRIETA'	1/2 1/2	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
20	TUSCANIA	132	31	0 50 87 0 62 73	PIERGENTINI ESTER nata a TARQUINIA (VT) il 28/09/1936	PRGSTR38P68D024K	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO PASCOLO	CAVIDOTTO MT
21	TUSCANIA	132	49	0 9 96	DOMUS LEONARDO S.R.L. con sede in VIGNANELLO (VT)	148095065	PROPRIETA'	1/1	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
22	TUSCANIA	105	60	5 83 0	FEMA S.S CON SEDE IN MONTEFASCONE	/	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO	CAVIDOTTO MT
23	TUSCANIA	105	1	6 12 90	CARDARELLI ENIO nato a TUSCANIA (VT) il 24/06/1955	CRDNEI55H24L310V	PROPRIETA'	1/1	SEMIN IRREG	CAVIDOTTO MT
24	TUSCANIA	105	237	3 75 10	CARDARELLI ENIO nato a TUSCANIA (VT) il 24/06/1955	CRDNEI55H24L310V	PROPRIETA'	1/1	SEMIN IRREG	STAZIONE TRANSITO CONDIVISA
25	TUSCANIA	105	238	0 49 71	CARDARELLI ENIO nato a TUSCANIA (VT) il 24/06/1955	CRDNEI55H24L310V	PROPRIETA'	1000/1000	SEMIN IRREG	STAZIONE TRANSITO CONDIVISA
26	TUSCANIA	105	196	0 4 20	CARDARELLI ENIO nato a TUSCANIA (VT) il 24/06/1955	CRDNEI55H24L310V	PROPRIETA'	1000/1000	SEMIN IRREG	STAZIONE TRANSITO CONDIVISA
27	TUSCANIA	79	59	4 96 60 11 51 70	FEMA S.S CON SEDE IN MONTEFASCONE	/	PROPRIETA'	1000/1000	SEMINATIVO SEMIN IRREG	CAVIDOTTO MT

6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

6.1. Descrizione generale del progetto

Il progetto per il quale si richiede la connessione in rete "Tuscania 2" è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 41.730 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino da 540 Wp ciascuno, su strutture fisse in acciaio zincato a caldo mediante infissione nel terreno.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 3 sottocampi fotovoltaici suddivisi come di seguito indicato:

- n° 2 sottocampi, costituiti ognuno da 178 strutture e con una potenza nominale pari a 7.497,36 kWp.
- n° 1 sottocampo, costituito da 179 strutture e con una potenza nominale pari a 7.539,48 kWp.

6.2. Descrizione delle SSEU

La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno della cabina di stazione e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. La cabina di stazione sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT

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.: C20-022-S05



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.

6.3. Layout impianto fotovoltaico

L'area di "Tuscania 2" presenta delle quote altimetriche comprese tra i 205 m e 116 m s.l.m.; per ciò che riguarda le pendenze, l'area comprende sia zone con basse pendenze che con un'inclinazione maggiore e i terreni risultano occupati principalmente da terreni coltivati.

L'impianto di "Tuscania 2" prevede l'installazione di 41.730 moduli da 540 Wp/cad. Le dimensioni delle strutture fisse dei moduli FV sono di 44,7x4,7m costituite da due linee da 39 moduli con un totale di 78 pannelli per struttura.

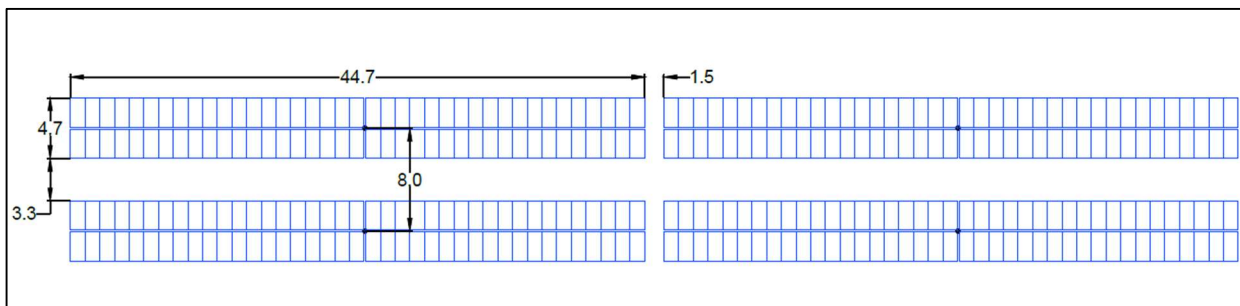


Figure 7: Distanza tra le strutture di supporto fisse

A bordo delle strade interne sono interrato le condotte MT che si collegano alle cabine elettriche, collocate ad ovest in prossimità della strada di accesso di Tuscania 2, da esse le condotte seguono la viabilità esterna a bordo strada, fino a collegarsi alle rispettive SSEU.

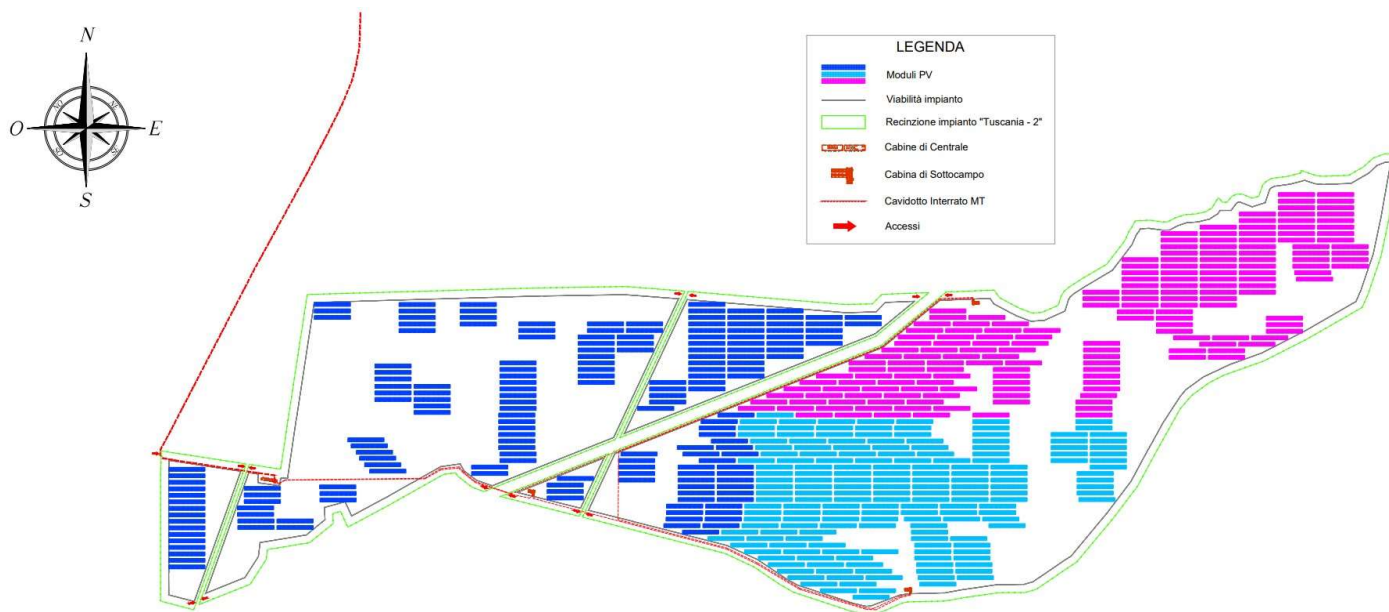


Figure 8: Layout impianto fotovoltaico Tuscania 2

6.4. Caratteristiche tecniche dell'impianto

Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale pari a 22.534,2 kWp, intese come somme delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard (STC: Standard Test Condition), le quali prevedono un irraggiamento pari a 1000 W/m² con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

6.5. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI

6.5.1. Strutture di supporto dei Pannelli Solari

Per il generatore fotovoltaico sono stati previste delle strutture fisse con tilt pari a 29°, le colonne vengono collegate tramite bulloni M16 su dei pali infissi nel terreno per circa 1200mm senza utilizzo di cls. Il telaio trasversale consiste in 3 colonne in acciaio S275 UPN100 con altezze di 724, 1703 e 2682mm in modo di dare l'inclinazione di 29° alla

trave Ω 120x50x30x3 su cui verranno bullonati i sistemi di ancoraggio dei moduli fotovoltaici individuati nel progetto.

La struttura fissa dispone i pannelli a un'altezza minima di 737mm e 3030mm dal terreno.

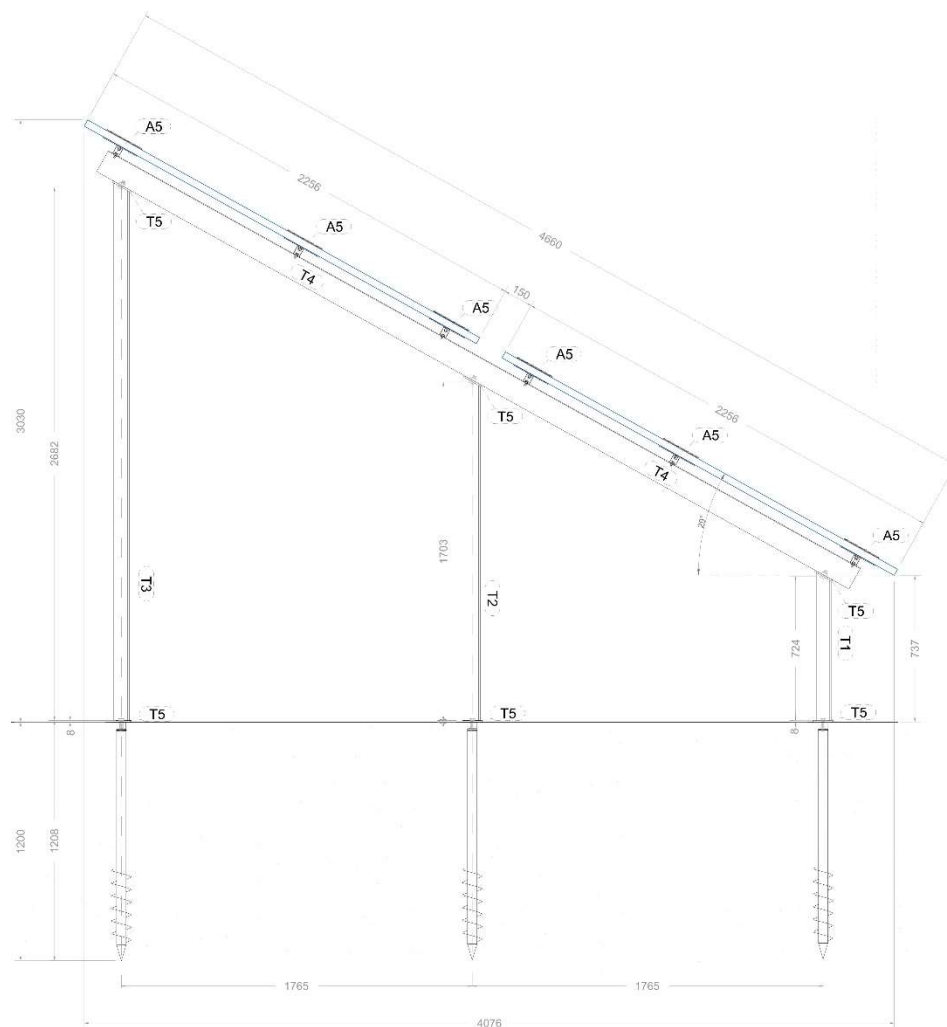


Figure 9: Sezione trasversale

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

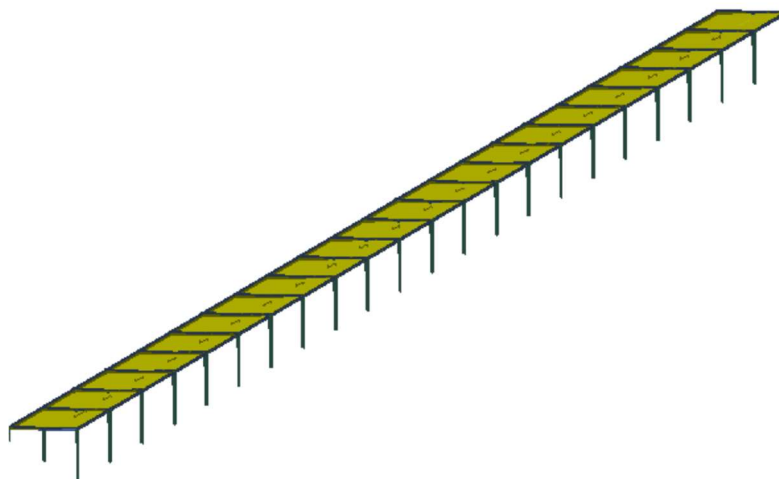


Figure 10: Vista anteriore

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

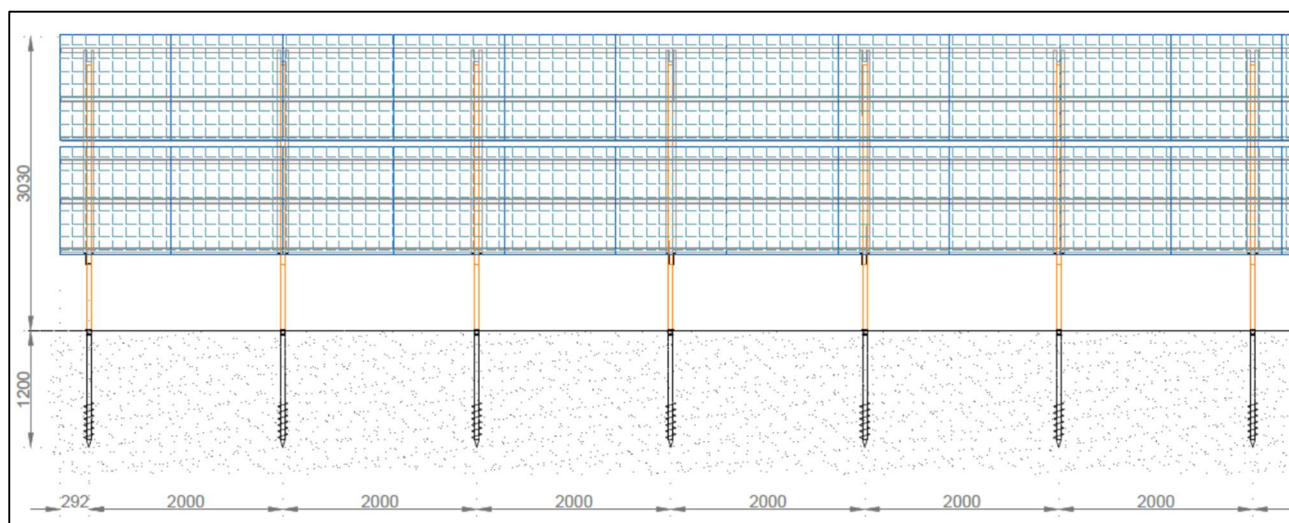
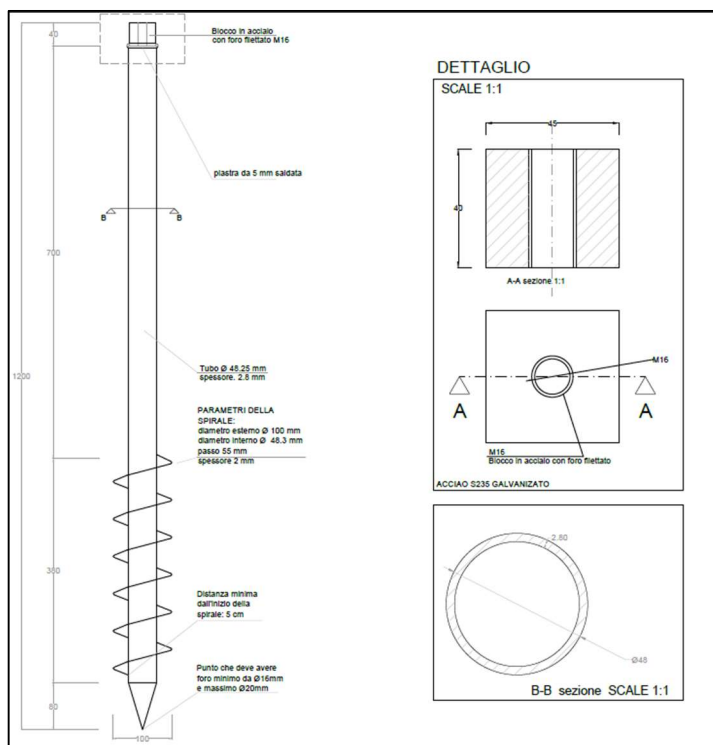


Figure 11: stralcio prospetto struttura di supporto

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



6.5.2. Strutture di fondazione cabina sottocampo

All'interno dell'area d'impianto sono previste 3 cabine sottocampo, esse sono 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.

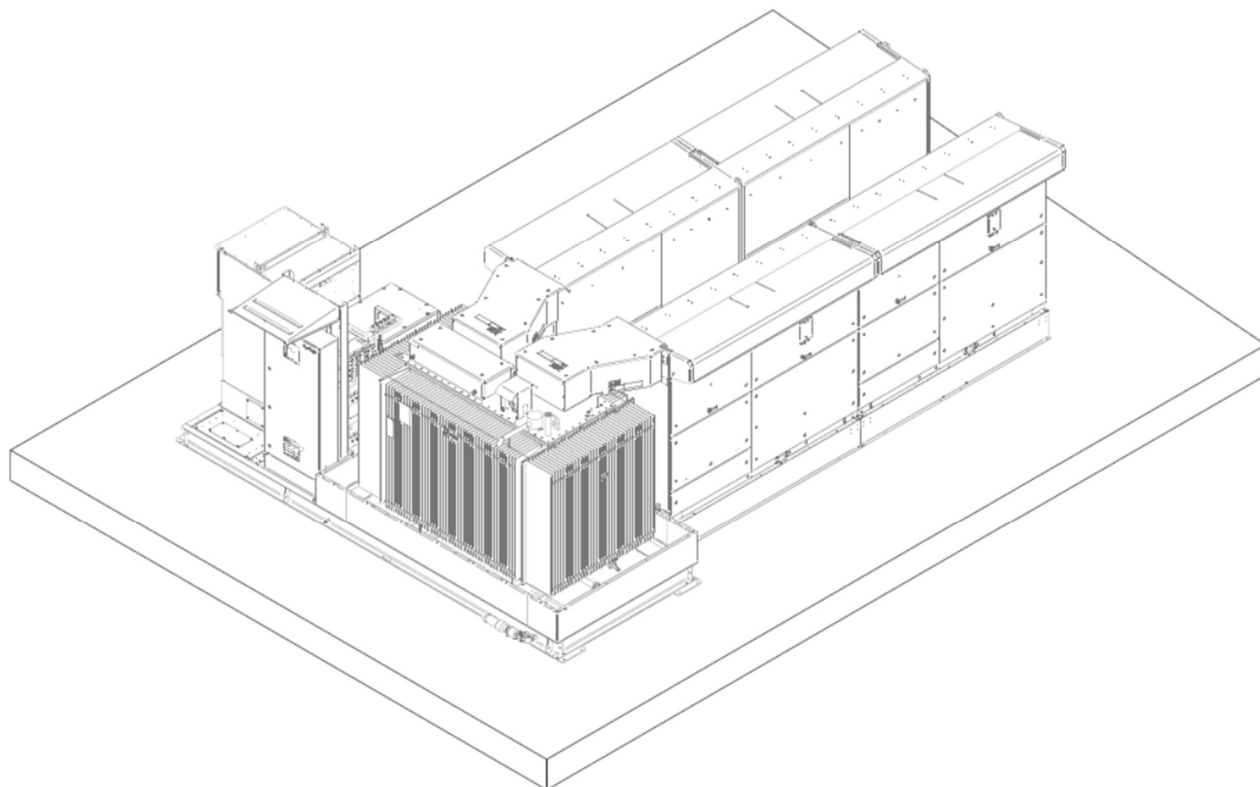


Figure 13: struttura di fondazione cabina sottocampo

6.5.3. Strutture di fondazione cabine elettriche

Sono previste 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.

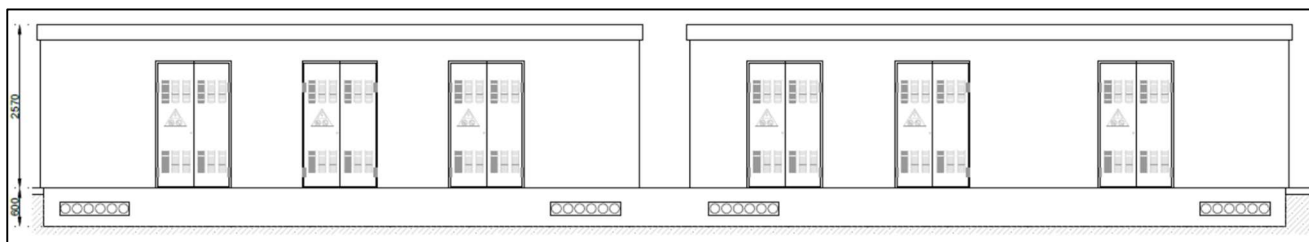


Figure 14: struttura di fondazione cabine elettriche

6.5.4. Strade di accesso e viabilità di servizio

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

L'asse portante da Tuscania è la Strada Provinciale 3 che allo svincolo Montebello si passa sulla strada comunale che permette di arrivare in fine al lotto di "TUSCANIA 2".

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.

6.6. CAVIDOTTI

6.6.1. 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°1 trasformatore BT/MT 0,57/30 kV. La tensione MT interna al campo fotovoltaico sarà quindi pari a 30 kV. Le linee elettriche MT, in uscita dalle cabine di sottocampo, verranno poi collegate ad una cabina di centrale, mediante 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 il cavidotto che collega la cabina di centrale alla cabina di stazione (situata all'interno della SSEU) avrà un percorso parzialmente su strade private e quasi interamente su strade pubbliche (S.P. n°103 e n°3). I cavidotti interrati saranno costituiti da terne di conduttori ad elica visibile.

I 3 sottocampi saranno raggruppati 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 un cavidotto interrato a semplice terna di conduttori ad elica visibile.

La cabina di stazione, ubicata all'interno della nuova sottostazione elettrica di trasformazione utente (SSEU), riceve l'energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico ad una tensione pari a 30 kV e mediante un trasformatore elevatore AT/MT eleva la tensione al livello della RTN pari a 150 kV, per poi essere ceduta alla rete RTN. La connessione alla RTN è prevista mediante cavidotti interrati a 150 kV, previa condivisione dello stallo, nella Stazione Elettrica (SE) esistente della RTN a 380/150 kV denominata "Tuscania", con altri produttori.

6.6.2. Rete interna MT con distribuzione a semplice anello

Le cabine di sottocampo sono collegate 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. Appliciamo prima il principio di sovrapposizione degli effetti, individuiamo il carico che "effettivamente" richiede di essere alimentato da entrambi i lati e poi procediamo con la scomposizione della linea. Infine dimensioniamo la rete (sezione della linea) in funzione della massima corrente circolante su uno dei due rami equivalenti mediante il criterio elettrico (massima caduta di tensione) ed il criterio termico (massima sovratemperatura).

Condizioni di esercizio	CAB.SOT. 1, 2		CAB.SOT. 3		Ptot_anello_MT=	22,534	[MW]
	cos φ =	0,980		cos φ =			
sen φ =	0,199		sen φ =	0,199			
Vn=	30000	[V]	Vn=	30000	[V]		
Pn=	7497,36	[KW]	Pn=	7539,48	[KW]	Ptot=	22,534
In=	147,23	[A]	In=	148,06	[A]		

ANELLO MT - RETE MT AD ANELLO (LINEA P-Q, CON VP=VQ)									
Leq [m]	P	2810						Q	
Cabine	CCE		CS1	520	CS2	974	CS3	958	CCE
L [m]		358							
In [A]			147,23		147,23		148,06		
In_P [A]			128,47		101,23		50,48		
In_Q [A]			18,76		46,00		97,58		
I_P [A]	280,18								
I_Q [A]	162,34								
ΔP [A]			132,95		-14,28				
ΔQ [A]					-132,95		14,28		
LINEA (P-A) MT EQUIVALENTE CON CARICHI CONCENTRATI LUNGO IL PERCORSO									
Leq [m]	P	878			A				
Cabine	CCE		CS1	520	CS2				
L [m]		358							
In [A]			147,23		132,95				
I_Peq [A]	280,18								
LINEA (A-Q) MT EQUIVALENTE CON CARICHI CONCENTRATI LUNGO IL PERCORSO									
Leq [m]	A	1932			Q				
Cabine	CS2		CS3		CCE				
L [m]		974		958					
In [A]	14,28		148,06						
I_Qeq [A]	162,34								

6.6.3. DIMENSIONAMENTO DEI CAVI IN FUNZIONE DELLA CADUTA DI TENSIONE

Il fenomeno di abbassamento di tensione tra due punti, uno a monte e l'altro a valle, in una rete elettrica di distribuzione, viene denominato caduta di tensione. In tutti gli impianti elettrici occorre valutare che la differenza tra la tensione del punto d'origine dell'alimentazione e la tensione all'utilizzatore d'energia sia adeguatamente contenuta, nei limiti normativi e nei limiti di funzionamento delle apparecchiature utilizzatrici.

Un'eccessiva differenza tra i due valori nuoce al funzionamento ed al rendimento degli impianti, inoltre elevate differenze di tensione tra monte e valle è sinonimo di perdite sulla linea elettrica, con conseguente cattivo dimensionamento e non ottimizzazione dell'impianto di trasmissione dell'energia.

La caduta di tensione sarà contenuta mediante un corretto calcolo dimensionale delle linee. Il valore della caduta di tensione può essere determinato mediante la formula:

$$\Delta V = I * L * \sqrt{3} (R * \cos\varphi + X * \sin\varphi)$$

Dove:

- ΔV è la caduta di tensione in V;
- I è la corrente nominale della linea in A;
- R è la resistenza della linea (rif. 90 °C – 50 Hz) in Ω/km ;
- X è la reattanza della linea (rif. 90 °C – 50 Hz) in Ω/km ;
- L è la lunghezza della linea in km.

La caduta di tensione percentuale sarà quindi:

$$\Delta V\% = 100 * \Delta V / V$$

Dove:

- V è la tensione ad inizio linea in V.

La perdita di potenza è calcolata tramite la relazione:

$$P_{\text{loss}} = 3 * R * L * I_n^2$$

La perdita di potenza percentuale è calcolata tramite la relazione:

$$P_{\text{loss}}\% = 100 * P_{\text{loss}} / N_{\text{SC}} * P_{\text{SC}}$$

Dove:

- N_{SC} è il numero di sottocampi fotovoltaici considerati nella linea
- P_{SC} è la potenza nominale del singolo sottocampo fotovoltaico

Si riportano di seguito i dimensionamenti per le linee elettriche MT dell'impianto:

Condizioni di esercizio	CAB.SOT. 1, 2		CAB.SOT. 3		Ptot_anello_MT=	22,534	[MW]
	cos φ =	0,980	cos φ =	0,980			
	sen φ =	0,199	sen φ =	0,199			
	Vn=	30000 [V]	Vn=	30000 [V]			
	Pn=	7497,36 [KW]	Pn=	7539,48 [KW]	Ptot=	22,534	[MW]
	In=	147,23 [A]	In=	148,06 [A]			

RETE MT AD ANELLO (LINEA P-Q, CON VP=VQ) - Linee MT in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
Linea	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
P-A	CCE>>CS2	280,18	878	300	63,6	0,212	26,9	0,000	ST - Trifoglio
A-Q	CS2>>CCE	162,34	1932	300	81,1	0,270	19,9	0,000	ST - Trifoglio
Linea MT - in cavo cordato unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
n° Sottocampi	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
3	CCE>>SSEU	442,52	6458	630	405,5	1,352	240,9	0,001	ST - Trifoglio
	TOTALE		9268		550	1,83	288	0,001	

6.6.4. Portata dei Cavi in Regime Permanente

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

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

dove

IB = corrente d'impiego del cavo

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

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

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

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

6.6.5. Collegamenti elettrici

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

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

6.7. Impianto di messa a terra

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

6.8. 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.

6.9. 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);

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

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

- FASE 1 (posa dei cavidotti):
 - Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,20 m dalla quota di progetto stradale finale;
 - collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato proveniente dagli scavi;
 - collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
 - collocazione della fibra ottica;
 - rinterro con sabbia o misto granulare stabilizzato con legante naturale, vagliato con pezzatura idonea come da specifiche tecniche, per uno spessore di 20 cm;
 - rinterro con materiale degli scavi compattato, per uno spessore di 25 cm;
 - collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
 - collocazione di fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi se idoneo (Classe A1 UNICNR10006) fino al raggiungimento della quota della strada esistente.
- FASE 2 (finitura del pacchetto stradale):
 - Collocazione di fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi se idoneo (Classe A1 UNICNR10006) fino alla profondità relativa di -0,20 m dalla quota di progetto stradale finale;
 - stesura dello strato di finitura stradale pari a 20 cm fino al piano stradale di progetto finale con materiale

proveniente da cava o da riutilizzo del materiale estratto in situ (vedi piano di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo);

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

7. OPERE ELETTRICHE PER LA CONNESSIONE

(CODICE PRATICA: 202001417)

La connessione prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) esistente a 380/150 kV della RTN denominata "Tuscania", previo ampliamento della stessa. In particolare, Terna ha inviato ai produttori una planimetria della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150 kV dove si evince l'ubicazione dello stallo assegnato come mostrato nell'immagine seguente:

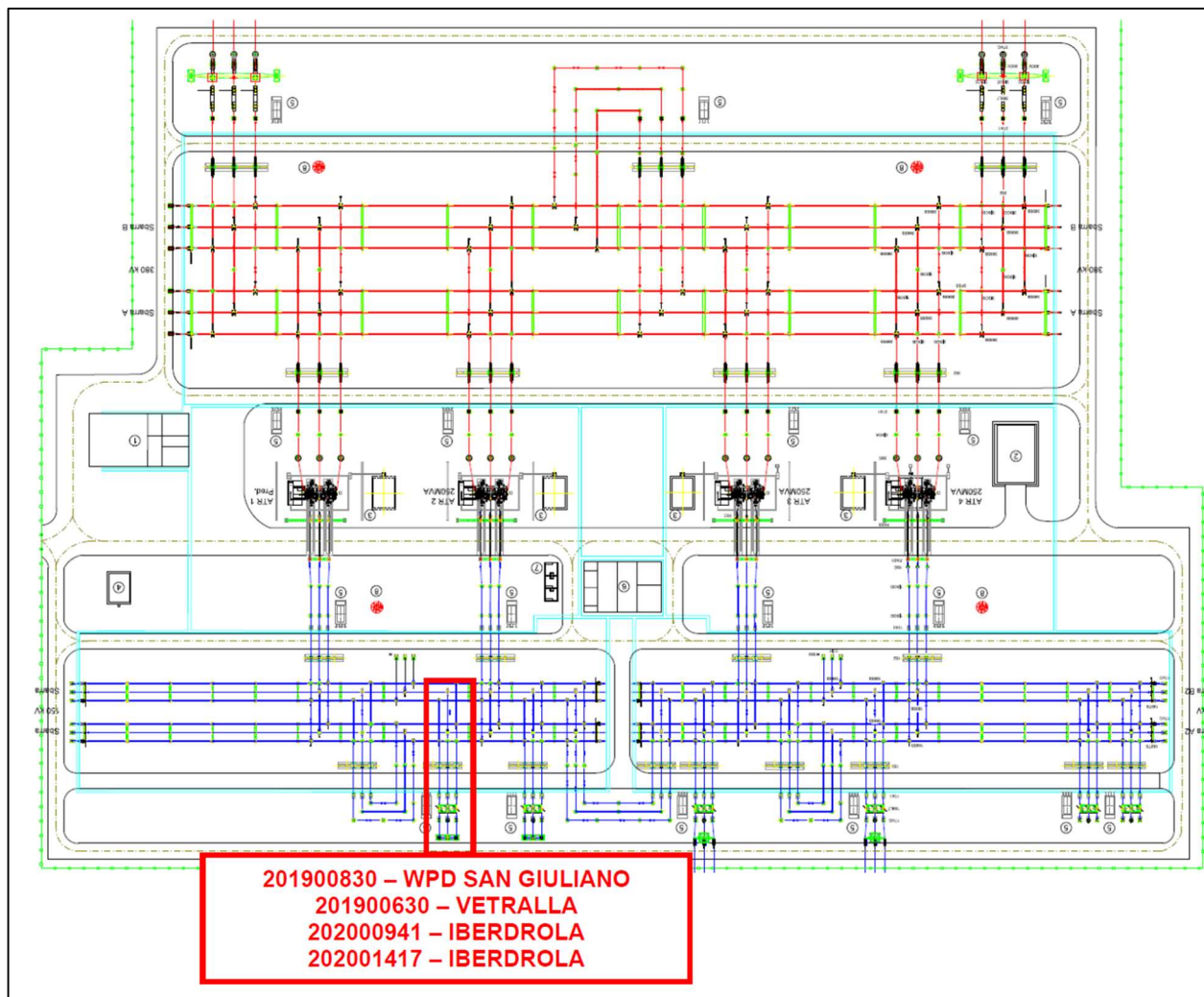


Figure 15: stallo assegnato nella stazione Terna

Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con le iniziative codice pratica 201900830 della società WPD San Giuliano S.r.l., codice pratica 201900630 della società Vetralla S.r.l., codice pratica 202000941 della società Iberdrola Renovables Italia S.p.A..

A tal fine, i produttori in questione hanno già siglato un accordo di condivisione delle opere utente per la connessione alla RTN come mostrato nella planimetria seguente:

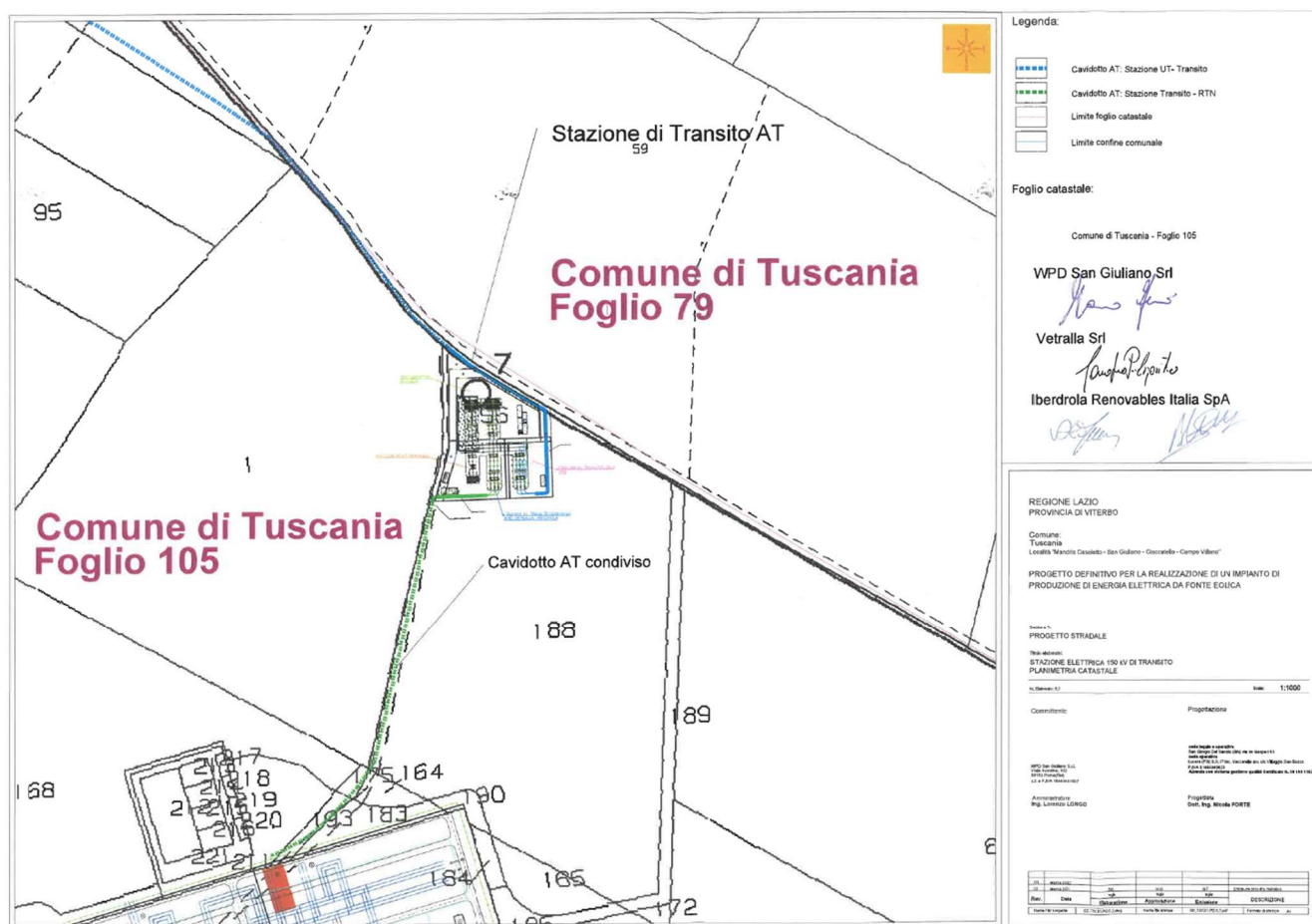


Figure 16: elaborato dell'accordo di condivisione

Tale connessione prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- Impianto di rete per la connessione alla RTN – Ampliamento SE “Tuscania”: Ampliamento della SE esistente a 380/150 kV “Tuscania” della RTN al fine di realizzare i nuovi stalli per arrivo linea dall’Area Comune.
- Impianto di rete per la connessione alla RTN – Raccordo AT: Realizzazione del raccordo interrato a 150 kV tra la SE “Tuscania” e l’Area Comune.

- Impianto di rete per la connessione alla RTN - Area Comune: Opere di condivisione dello stallo in stazione con altri produttori.
- Impianto utente per la connessione alla RTN: Nuova SSE Utente di trasformazione 30/150 kV.

8. CALCOLO DI PRODUCIBILITA'

Per l'impianto TUSCANIA 2 il calcolo della producibilità è stato effettuato imputando il modello del sistema nel software di simulazione PVsyst vers.7.1.5 del quale si riporta il report di calcolo in allegato alla presente relazione. Al fine della simulazione della producibilità dell'impianto fotovoltaico si è stabilita la disponibilità di fonte solare, in funzione del sito d'installazione dell'impianto, e sono state considerate tutte le perdite dello stesso.

Come risultato della simulazione è stata ottenuta una producibilità pari a 36.391 MWh/anno a fronte di una potenza nominale installata pari a 22.534,2 kW.

Considerata la potenza dell'impianto si ha una produzione specifica pari a 1.594 kWh/kWp/anno.

Sulla base di tutte le perdite considerate nel software, l'impianto in progetto consente di ottenere un indice di rendimento (Performance Ratio - PR) pari a 86,91%.

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. Smantellamento opere provvisionali;
10. Collaudo e messa in esercizio del parco.

Nel dettaglio si stimano

ATTIVITA' LAVORATIVA	Giorni Naturali e Conseguivi
Progettazione Esecutiva e Iter Autorizzativo	60
Allestimento Area di Cantiere	15
Opere di Sbancamento, Recinzione area	70
Cavidotti interni al parco in MT	70
Illuminazione interna	65
Impianto Fotovoltaico: strutture, opere connesse, cabine, moduli e connessioni	194
Cavidotto Esterno al Parco in MT	76

SSE Utente: opere civili ed elettromeccaniche	100
Smantellamento opere provvisionali	10
Collaudo e messa in esercizio impianto	60

Relativamente alle sole opere edili ed elettriche, riportate nel computo metrico estimativo, depurando il cronoprogramma dalla fase progettuale e dai collaudi finali, si stimano in totale **289 giorni naturali e consecutivi per le sole opere edili ed elettriche.**

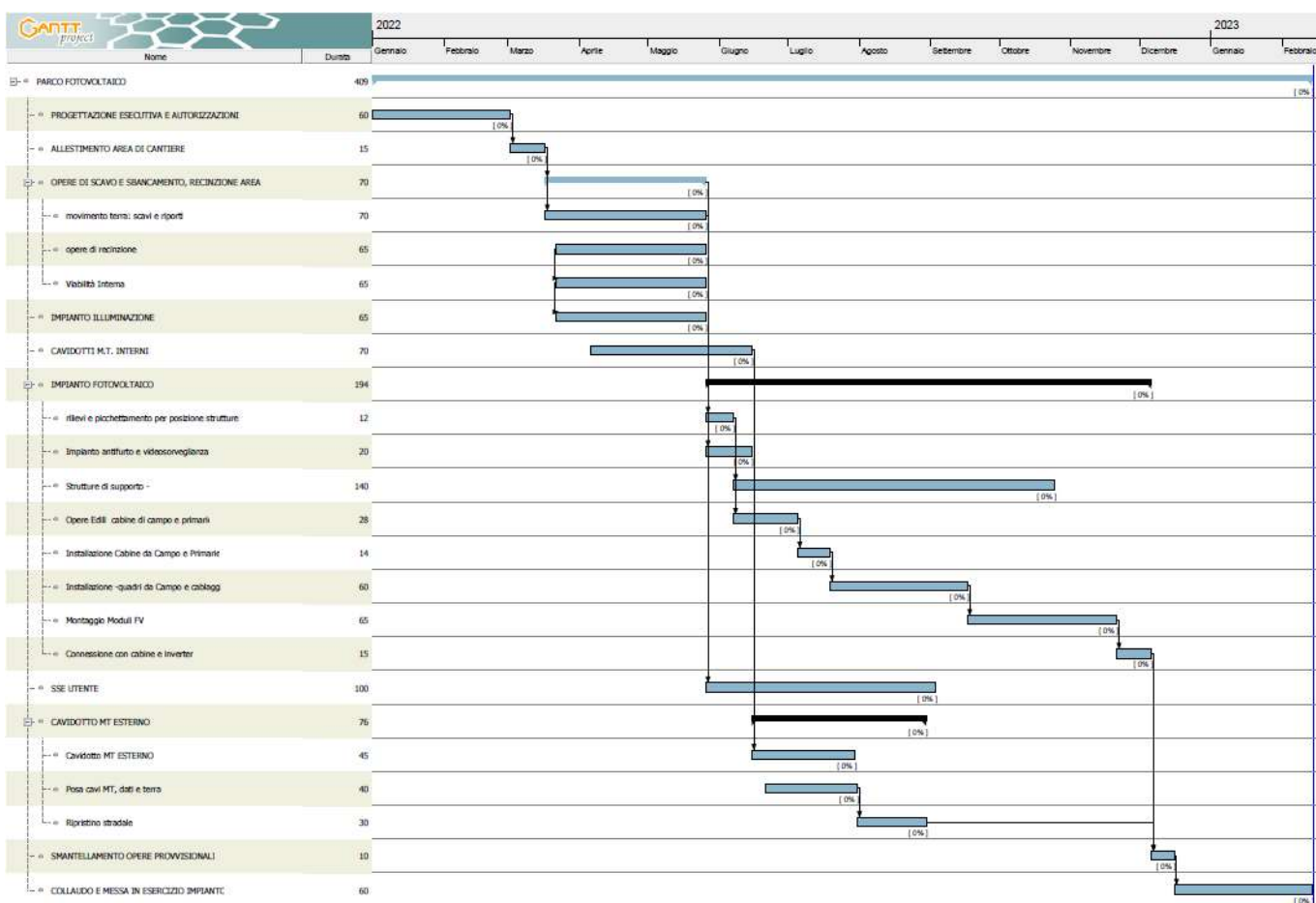


Figure 17:Gant Project Tuscania 2

Attività

Nome	Durata
PARCO FOTOVOLTAICO	409
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E AUTORIZZAZIONI	60
ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE	15
OPERE DI SCAVO E SBANCAMENTO, RECINZIONE AREA	70
movimento terra: scavi e riporti	70
opere di recinzione	65
Viabilità Interna	65
IMPIANTO ILLUMINAZIONE	65
CAVIDOTTI M.T. INTERNI	70
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	194
rilievi e picchettamento per posizione strutture	12
Impianto antifurto e videosorveglianza	20
Strutture di supporto -	140
Opere Edili cabine di campo e primarie	28
Installazione Cabine da Campo e Primarie	14
Installazione -quadri da Campo e cablaggi	60
Montaggio Moduli FV	65
Connessione con cabine e inverter	15
SSE UTENTE	100
CAVIDOTTO MT ESTERNO	76
Cavidotto MT ESTERNO	45
Posa cavi MT, dati e terra	40
Ripristino stradale	30
SMANTELLAMENTO OPERE PROVVISORIALI	10
COLLAUDO E MESSA IN ESERCIZIO IMPIANTO	60

11. 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).

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

12.1. Quadro economico sui costi di realizzazione

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

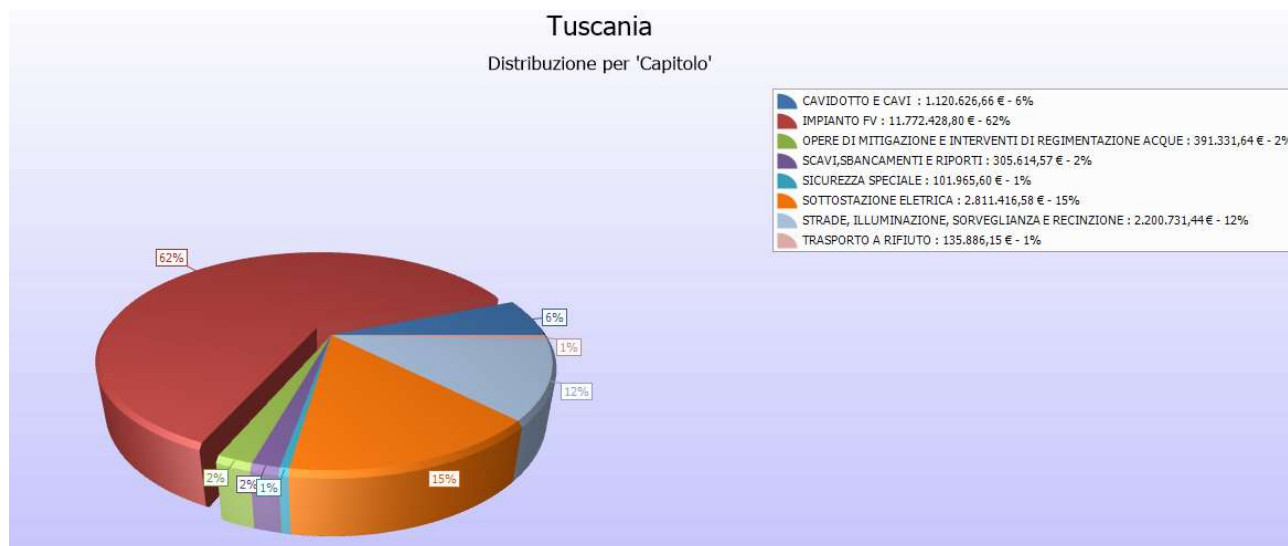


Figure 18: Ripartizione dei costi

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	I.V.A %	Totale € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	9.562.661,51	10	10.518.927,66
A.2) oneri di sicurezza	52.582,98	10	57.841,28
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		22	0,00
TOTALE A)	9.615.244,49		10.576.768,94
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	128.467,00	22	156.729,74
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	30.168,00	22	36.804,96
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	21.782,00	22	26.574,04
B.4) Spese per rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluso le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	5.000,00	22	6.100,00
B.5) Oneri di legge sulle spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	7.216,68	22	8.804,35
B.6) Imprevisti	191.253,23	22	233.328,94
B.7) Spese esproprio			0,00
TOTALE B)	383.886,91	---	468.342,03
C) eventuali altre imposte e contributi per legge:oneri di conferimento in discarica	99.036,00	22	120.823,92
"Valore complessivo dell'opera"			
TOTALE (A + B + C)	10.098.167,40	---	11.165.934,89

Il Quadro Economico 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. Per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione C20022S05-PD-RT-31-01.

12.2. Stima dei Costi di Dismissione Impianto a fine vita

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

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

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

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

A questo punto si procederà con la raccolta dei cavi di collegamento e dei necessari scavi per lo scalzamento degli stessi. La fase successiva prevede la raccolta di tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche per poi passare alla fase di smantellamento di tutte le opere edili prefabbricate e no.

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

QUADRO RIEPILOGATIVO GENERALE			
Totale Lavorazioni			1.188.130,69 €
Totale Sicurezza Speciale			39.679,94 €
Totale progetto			1.227.810,63 €
QUADRO RIEPILOGO PER CAPITOLI E SOTTOCAPITOLI			
DISMISSIONE IMPIANTO TUSCANIA 2			
DISMISSIONE LOCALI TECNICI, APARECCHIATURE ELETTRICHE, PANNELLI			405.225,00 €

DISMISSIONE OPERE CIVILI			66.616,70 €

RIMOZIONE CAVI E CAVIDOTTI			240.412,36 €

RIPRISTINO DEI LUOGHI			314.916,00 €

SCAVI, SBANCAMENTI INFRASTRUTTURE			86.679,01 €

SICUREZZA SPECIALE			39.679,94 €

TRASPORTO A RIFIUTO			74.281,62 €

Totale Capitolo DISMISSIONE IMPIANTO TUSCANIA 2 €			1.227.810,63 €

12.2.1. 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.

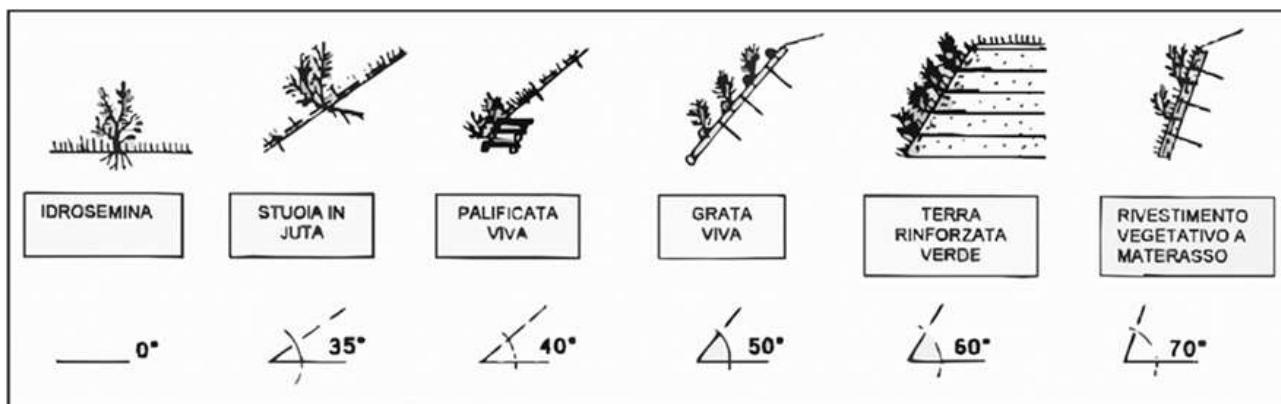
Quindi le superfici occupate dalle pannellature e dalle cabine, le strade di servizio all'impianto ed eventuali opere di regimentazione acque, una volta ripulite verranno ricoperte con uno strato di terreno vegetale di nuovo apporto e operata l'idro-semina di essenze autoctone o, nel caso di terreno 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:



13. 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.		25536,39 mc
TOT. TERRENO RIUTILIZZATO		14021,69 mc
di cui riciclo terreno da scavo	3920,60	mc
di cui riciclo terreno da scotico	10101,09	mc
VOLUME ECCEDENTE		11514,70 mc
di cui terreno da scavo (prof.>60 cm)	784,12	mc
di cui terreno vegetale (prof. <60 cm)	10730,58	mc
MATERIALE DA RIFIUTO		0,00 mc
TOTALE MATERIALE ECCEDENTE		11514,70 mc

Le infrastrutture dell'intero impianto necessitano di **10.129,32 m³** di materiale proveniente da cava, così ripartito:

- 784,12 mc di sabbia per la preparazione del piano di posa dei cavi elettrici;
- 9.345,20 mc di misto granulometrico per formazione di fondazioni e rilevati stradali.

Il volume eccedente derivante da scavi, potrà essere conferito ad apposito impianto che si trova nel raggio di 30 km o utilizzato per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto.

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, si 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.

15. ELENCO ELABORATI

IBERDROLA RENOVBLES ITALIA S.P.A. - Impianto fotovoltaico "Tuscania 2" - Elenco elaborati		
ID.	Titolo	Codice elaborato
0	Elenco elaborati	00_Elenco elaborati
ISTANZA DI VIA - Documentazione tecnica		
1	Sintesi Non Tecnica	TSC-VIA-REL-01-00
2	Studio di Impatto Ambientale	TSC-VIA-REL-02-00
3	Allegati al SIA - Quadro vincolistico e quadro programmatico Regione Lazio	TSC-VIA-REL-03-00
4	Studio paesaggistico	TSC-VIA-REL-04-00
5	Tavola delle mitigazioni ambientali e paesaggistiche	TSC-VIA-TAV-01-00
6	Relazione fotografica e dei fotoinserti	TSC-VIA-REL-05-00
7	Relazione geologico-geotecnica e idraulica	TSC-VIA-REL-06-00
8	Studio degli impatti sui sistemi agricoli	TSC-VIA-REL-07-00
9	Studio previsionale di impatto acustico	TSC-VIA-REL-08-00
10	Relazione Archeologica	TSC-VIA-REL-09-00
11	Piano di monitoraggio ambientale	TSC-VIA-REL-10-00
PROGETTO IMPIANTO UTENTE		
ALLEGATI PROGETTO IMPIANTO UTENTE - Relazioni tecniche		
01	Relazione Generale del Progetto Definitivo	01_C20022S05-PD-RT-01-01
02	Relazione Tecnica CEI 0-2	02_C20022S05-PD-RT-02-01
03	Relazione Tecnica Generale Imp. FV	03_C20022S05-PD-RT-03-01
04	Relazione Tecnica CEM Imp. FV	04_C20022S05-PD-RT-04-01
05	Relazione Tecnica Calcoli Elettrici Rete MT Imp. FV	05_C20022S05-PD-RT-05-01
06	Relazione Tecnica SSEU	06_C20022S05-PD-RT-06-01
07	Relazione Tecnica CEM SSEU	07_C20022S05-PD-RT-08-01
08	Relazione di calcolo - tabulati - Struttura di supporto FV	08_C20022S05-PD-RT-09-01
09	Relazione di calcolo-tabulati- Fondazione cabina sottocampo	09_C20022S05-PD-RT-10-01
10	Relazione di calcolo-tabulati- Fondazione cabine elettriche	10_C20022S05-PD-RT-11-01
11	Disciplinare descrittivo elementi tecnici	11_C20022S05-PD-RT-12-01



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "TUSCANIA 2"
RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO
DEFINITIVO



30/06/2022

REV: 1

Pag. 44

12	Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse	12_C20022S05-PD-RT-13-01
13	Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo	13_C20022S05-PD-RT-14-01
14	Relazione sulla dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi	14_C20022S05-PD-RT-15-01
15	Piano preliminare di coordinamento e sicurezza	15_C20022S05-PD-RT-16-01
16	Cronoprogramma lavori	16_C20022S05-PD-RT-17-01
17	Stima di costo del progetto - Relazione descrittiva	17_C20022S05-PD-RT-18-01
18	Stima di costo del progetto - Elenco prezzi unitari	18_C20022S05-PD-RT-19-01
19	Stima di costo del progetto - Analisi prezzi	19_C20022S05-PD-RT-20-01
20	Stima di costo del progetto - Computo metrico	20_C20022S05-PD-RT-21-01
21	Stima di costo del progetto - Stima dei costi della sicurezza	21_C20022S05-PD-RT-22-01
22	Piano particellare	22_C20022S05-PD-RT-23-01
23	Elenco Ditte	23_C20022S05-PD-RT-24-01
ALLEGATI PROGETTO IMPIANTO UTENTE – Elaborati grafici-elettrici		
24	Layout Imp. FV	24_C20022S05-PD-EE-01-01
25	Schema a Blocchi	25_C20022S05-PD-EE-02-01
26	Unifilare Elettrico MT-BT	26_C20022S05-PD-EE-03-01
27	Unifilare Elettrico SSEU	27_C20022S05-PD-EE-04-01
28	Elettromeccanica SSEU	28_C20022S05-PD-EE-05-01
29	APA&DPA SSEU	29_C20022S05-PD-EE-06-01
30	Cabine di Sottocampo	30_C20022S05-PD-EE-07-01
31	Cabine di Centrale	31_C20022S05-PD-EE-08-01
32	Cavidotti MT Sezioni Tipo	32_C20022S05-PD-EE-09-01
33	Rete Dati	33_C20022S05-PD-EE-10-01
34	Fondazioni SSEU & Area Comune Tipici	34_C20022S05-PD-EE-11-01
35	Arredi SSEU & Area Comune Tipici	35_C20022S05-PD-EE-12-01
ALLEGATI PROGETTO IMPIANTO – Elaborati grafici-civili		
36	Elaborato grafico delle strutture di supporto FV	36_C20022S05-PD-EC-01-01
37	Elaborato grafico strutture Cabina sottocampo	37_C20022S05-PD-EC-02-01
38	Elaborato grafico strutture Cabine elettriche	38_C20022S05-PD-EC-03-01

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.: C20-022-S05

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



39	Elaborato grafico strutture Cabina SSE	39_C20022S05-PD-EC-04-01
40	Elaborato Muro di recinzione SSE	40_C20022S05-PD-EC-05-01
41	Smaltimento delle acque meteoriche SSE	41_C20022S05-PD-EC-06-01
42	Layout di Cantiere	42_C20022S05-PD-EC-07-01
ALLEGATI PROGETTO IMPIANTO – Elaborati grafici-planimetrie		
43	Inquadramento Impianto su Corografia	43_C20022S05-PD-PL-01-01
44	Inquadramento Impianto su IGM	44_C20022S05-PD-PL-02-01
45	Inquadramento Impianto su CTR	45_C20022S05-PD-PL-03-01
46	Inquadramento Impianto su Ortofoto	46_C20022S05-PD-PL-04-01
47	Piano Tecnico delle Interferenze	47_C20022S05-PD-PL-05-01
48	Rilievo Planoaltimetrico	48_C20022S05-PD-PL-06-01
49	Inquadramento Impianto e SSE su Catastale	49_C20022S05-PD-PL-07-01
PROGETTO IMPIANTO UTENTE PER LA CONNESSIONE		
ALLEGATI PROGETTO IMPIANTO UTENTE PER LA CONNESSIONE - Relazioni tecniche		
50	Piano Tecnico delle Opere Utente per la Connessione alla RTN	50_C20022S05-PD-RT-25-01
51	Piano Particellare d'Esproprio	51_C20022S05-OR-RT-23-01
ALLEGATI PROGETTO IMPIANTO UTENTE PER LA CONNESSIONE – Elaborati grafici-elettrici		
52	Inquadramento opere di rete su Corografia	52_C20022S05-OR-PL-01-01
53	Inquadramento opere di rete su IGM	53_C20022S05-OR-PL-02-01
54	Inquadramento opere di rete su CTR	54_C20022S05-OR-PL-03-01
55	Inquadramento opere di rete su Ortofoto	55_C20022S05-OR-PL-04-01
56	Inquadramento opere di rete su Piano Tecnico delle Interferenze	56_C20022S05-OR-PL-05-01
57	Inquadramento opere di rete su Catastale	57_C20022S05-OR-PL-06-01
58	Schema Elettrico Unifilare SSEU e Area Comune	58_C20022S05-OR-EE-13-01
59	Elettromeccanica SSEU e Area Comune	59_C20022S05-OR-EE-14-01
60	APA & DPA SSEU e Area Comune	60_C20022S05-OR-EE-15-01
61	Cavidotto AT - Sezioni tipo	61_C20022S05-PD-EE-16-01
62	Stallo 150 kV in SE-RTN	62_C20022S05-PD-EE-17-01

Iberdrola ha sottoscritto un accordo per la condivisione delle opere di connessione comuni (opere di utenza) con altre due società, indicate da Terna, che hanno la soluzione di connessione sul medesimo stallo.

Si allegano gli elaborati relativi alle opere di rete a opera e firma dell'ing. Chiricotto Vincenzo.

Si riporta a seguire la comunicazione trasmessa da terna comprendente la documentazione progettuale aggiornata relativa alle opere di rete - **Codice Pratica 202001417**

PEC

Spettabile
Iberdrola Renovables Italia S.p.A.
Piazza dell'Industria, 40
00144 Roma (RM)
iberdrolarenovablesitalia@pec.it

e p.c. Spettabili
WPD San Giuliano S.r.l.
Corso d'Italia, 83
00198 Roma (RM)
wpsangiuliano@legalmail.it

Vetralla S.r.l.
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 Bolzano (BZ)
vetralla@pec.it

Oggetto: Codice Pratica 202001417 – Comune di Tuscania (VT) – Trasmissione documentazione progettuale.

Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per un impianto di generazione rinnovabile (fotovoltaica) con potenza nominale pari a 25,8688 MW e una potenza massima in immissione di 21,06 MW.

Ci riferiamo:

- all'impianto in oggetto, la cui soluzione di connessione da Voi accettata prevede il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Tuscania, previo ampliamento della stessa;
- alla Vs. trasmissione del modello 4a bis per la richiesta della documentazione progettuale relativa alle opere per la connessione alla RTN;

per comunicarVi quanto segue.

Vi trasmettiamo in allegato copia della documentazione progettuale aggiornata, con riferimento alla STMG per Voi elaborata, al fine di consentirne l'inserimento all'interno dell'iter autorizzativo degli impianti di produzione ai sensi del D.lgs. 387/03 e s.m.i.

In allegato inviamo inoltre una planimetria della Stazione Elettrica (SE) della

RTN a 380/150 kV dalla quale potrete evincere l'ubicazione dello stallo a Voi assegnato.

Vi ricordiamo che, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle infrastrutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con le iniziative codice pratica 201900830 della società WPD San Giuliano S.r.l., codice pratica 201900630 della società Vetralla S.r.l., codice pratica 202000941 della Vs. società, e con ulteriori utenti della RTN; in alternativa sarà necessario prevedere ulteriori interventi di ampliamento da progettare.

Vi informiamo che la documentazione fornita in allegato, potrà essere da Voi utilizzata esclusivamente per gli interventi di cui in oggetto. Qualunque altro utilizzo della stessa documentazione potrà aver luogo solo previo specifico consenso di TERNA.

In particolare, ricordiamo che il progetto delle opere di rete inviato, opportunamente adeguato dovrà divenire parte integrante del Vs. progetto di connessione.

Vi ricordiamo che ai fini autorizzativi nell'ambito del procedimento unico previsto dall'art. 12 del D.lgs. 387/03 è indispensabile che il proponente presenti alle Amministrazioni competenti la documentazione progettuale degli impianti di utente completa delle opere RTN benestariata da Terna.

Vi invitiamo quindi a trasmetterci, unitamente al modello 4b di cui al Codice di Rete debitamente compilato, la documentazione progettuale degli impianti di Utente per la connessione integrata con il progetto allegato alla presente.

Per il rilascio del benestare di competenza necessitiamo in particolare dei seguenti elaborati:

- 1) corografia (in scala opportuna) con l'indicazione della posizione della stazione MT/AT di utente rispetto alla Stazione RTN e del percorso del collegamento AT tra i suddetti impianti;
- 2) planimetria degli impianti di utente e di RTN;
- 3) sezione degli impianti di utente e di RTN (limitatamente allo stallo di competenza);
- 4) schema elettrico unifilare degli impianti di utente e di RTN (limitatamente allo stallo di competenza);
- 5) breve Relazione Tecnica relativa alle opere di utente per la connessione;
- 6) elenco (su Vs. carta intestata) degli elaborati costituenti il progetto di connessione composto tanto dagli elaborati di cui ai precedenti punti da 1 a 5 quanto dagli elaborati relativi agli impianti RTN allegati alla presente;
- 7) un documento attestante il raggiungimento di un accordo per la condivisione

dello stallo assegnato; tale documento dovrà essere controfirmato da tutte le società interessate dalla condivisione del medesimo stallo.

L'intera documentazione progettuale definitiva sopraccitata dovrà essere trasmessa anche su supporto informatico, con l'elenco elaborati di cui al punto 6 come tabella che riporti in colonne separate norme, descrizione, revisione e data di emissione dell'elaborato progettuale.

Vi informiamo fin d'ora che non possiamo garantirVi circa le possibili interferenze dei Vs. impianti di utenza con opere di altri utenti in aree esterne alla stazione non sotto il ns. controllo.

Vi specifichiamo inoltre che la corretta progettazione e realizzazione delle opere di utente rimangono nella Vs. esclusiva responsabilità.

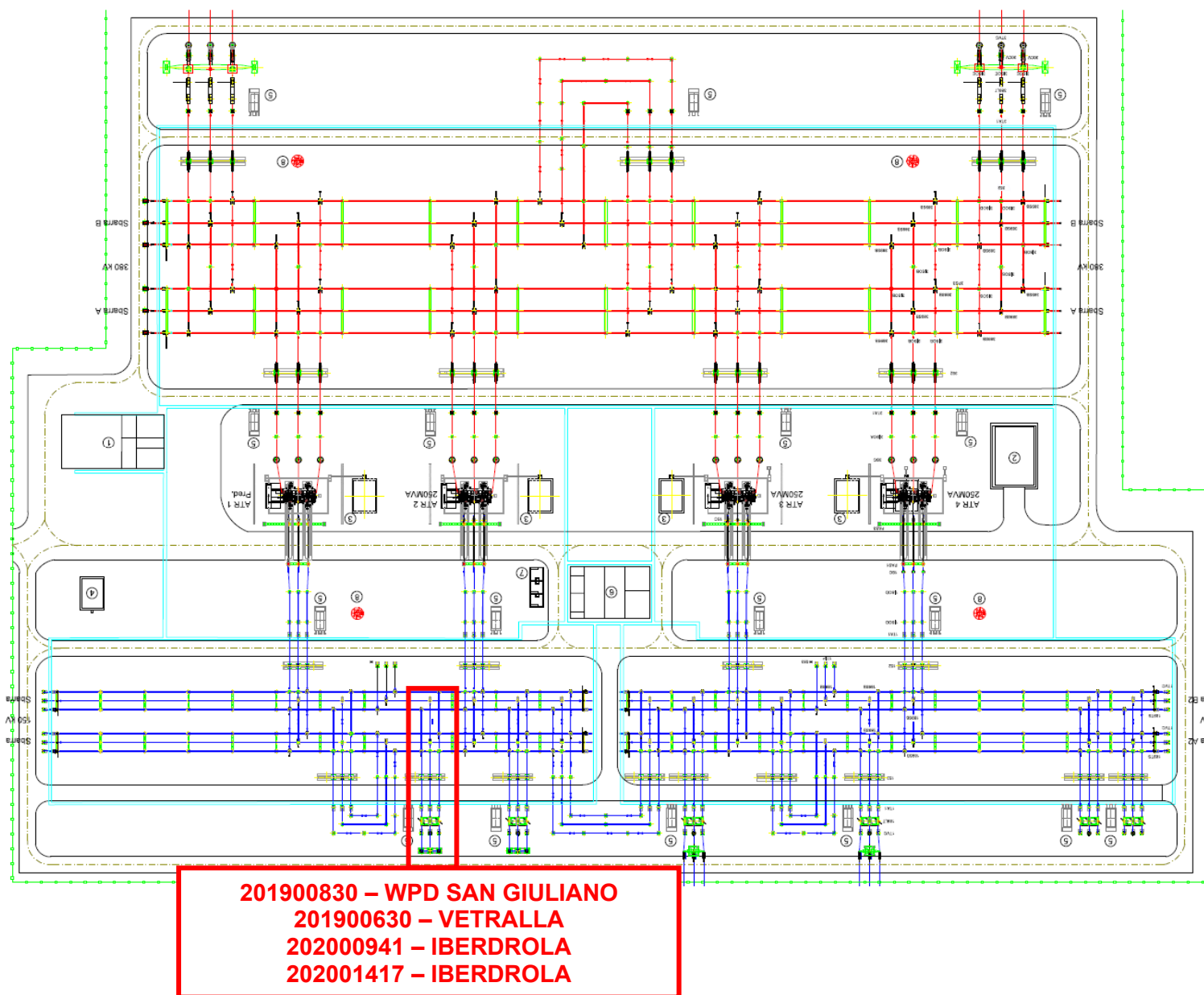
Con i migliori saluti.

Luca Piemonti

aTUS

Az: SSD – PRI – CRT

All: c.s.





Oggetto:

PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (art. 27bis D.Lgs 152/2006)
 Comune di Tarquinia (VT) - "Località Pian d'Arcione"
 Progetto di un Impianto Fotovoltaico a Terra - Potenza 187,16 MWp

Titolo del disegno:
 RELAZIONE TECNICA

TAV.: SE.R01

Società Proponente:

e-Solar srl
 Sede Legale : Via Augusto Gargana, 34
 01100 Viterbo

Progettazione :

Ing. Chiricotto Vincenzo
 Via Augusto Gargana, 34
 01100 Viterbo

Data: 03/03/2020

N. rev	Nota di revisione	Data	Firma	Controllo
01	Emissione	03/03/2020		

Impianto Fotovoltaico “Pian d’Arcione” Tarquinia (VT)
Opere di Connessione alla RTN

INDICE

1.	Premessa	2
2.	Stazione SE-RTN AAT/AT 380/150kV di Toscana “Campo Villano”	2
2.1	Ubicazione dell'Opera.....	2
2.2	Caratteristiche tecniche dell'opera.....	3
2.2.1	Disposizione elettromeccanica.....	3
2.3	Servizi Ausiliari.....	5
2.3.1	Schema delle alimentazioni e distribuzione in c.a.	6
2.3.2	Schema delle alimentazioni e distribuzione in c.c.	7
2.3.3	Criteri generali per il dimensionamento del sistema di alimentazione in c.a. e c.c.....	8
2.4	Rete di terra.....	8
2.4.1	Chioschi prefabbricati metallici.....	8
2.5	Servizi Ausiliari di SE.....	9
2.6	Continuità di Alimentazione.....	9
2.7	Servizi ausiliari in Corrente continua (c.c.).....	10

Impianto Fotovoltaico “Pian d’Arcione” Tarquinia (VT)
Opere di Connessione alla RTN

1. Premessa

Il presente documento descrive le opere impiantistiche necessarie per il potenziamento della Stazione Elettrica di Tuscania inserita in entra-esce sulla dorsale RTN 380kV “Montalto di Castro-Villavalle”.

Il potenziamento della Stazione e, dunque, delle infrastrutture di rete all’interno della stessa si rendono necessarie a seguito del Tavolo Tecnico convocato da Terna S.p.A. al quale hanno partecipato le Società e-Solar s.r.l., CCEL s.r.l. e WPD Italia srl.

In tale occasione sono state proposte e condivise le soluzioni tecniche descritte nel presente documento anche in accordo con le specifiche tecniche dettagliate nel preventivo di connessione CP 201800394.

2. Stazione SE-RTN AAT/AT 380/150kV di Tuscania “Campo Villano”.

Le opere previste all’interno della stazione di Tuscania ubicata in località “Campo Villano” riguardano la realizzazione di una nuova sezione di sbarre AT 150kV al fine di consentire la connessione alle Società Produttrici attraverso stalli dedicati ed una stazione utente condivisa.

2.1 Ubicazione dell’Opera

La SE-RTN è ubicata nel Comune di Tuscania ed è individuata nella zona Est della città ad una distanza di circa 6km e disposta lungo la strada provinciale SP03 “Tarquiniese”.

L’individuazione del sito ed il posizionamento della stazione sono individuati, con rappresentazione su mappa catastale, nel seguente disegno: “A18 – Accesso Stazione Elettrica Terna Campo Villano”.

La stazione interessa un’area di circa 300 x 227 m interamente recintata, con ingresso mediante un cancello carrabile largo 7,00 m di tipo scorrevole ed un cancello pedonale.

Per l’accesso all’impianto è presente una strada sterrata, che si origina dalla SP03, suddivisa in due parti di cui l’una su proprietà di Terna Spa, per circa 1400mq, e l’altra su terreno privato con servitù di passaggio.

Impianto Fotovoltaico “Pian d’Arcione” Tarquinia (VT) Opere di Connessione alla RTN



Figura 1 - Ingresso elettrodotto e-Solar alla Stazione

2.2 Caratteristiche tecniche dell'opera

L'intervento consiste nella realizzazione degli stalli completi per ATR3 ed ATR2 che alimenteranno rispettivamente, il sistema esistente di sbarre A2 e B2 ed il nuovo sistema di sbarre A1 e B1.

L'impianto sarà completato con i sistemi di protezione antincendio ed ausiliari dedicati per ciascuno stallo AAT.

2.2.1 Disposizione elettromeccanica

La sezione a 380 kV è del tipo unificato TERNA con isolamento in aria ed è costituita da:

Impianto Fotovoltaico "Pian d'Arcione" Tarquinia (VT)
Opere di Connessione alla RTN

- n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n° 2 stalli linea;
- n° 4 stalli primari trasformatore (ATR), con ATR4 già in esercizio;
- n° 2 stalli per parallelo sbarre.

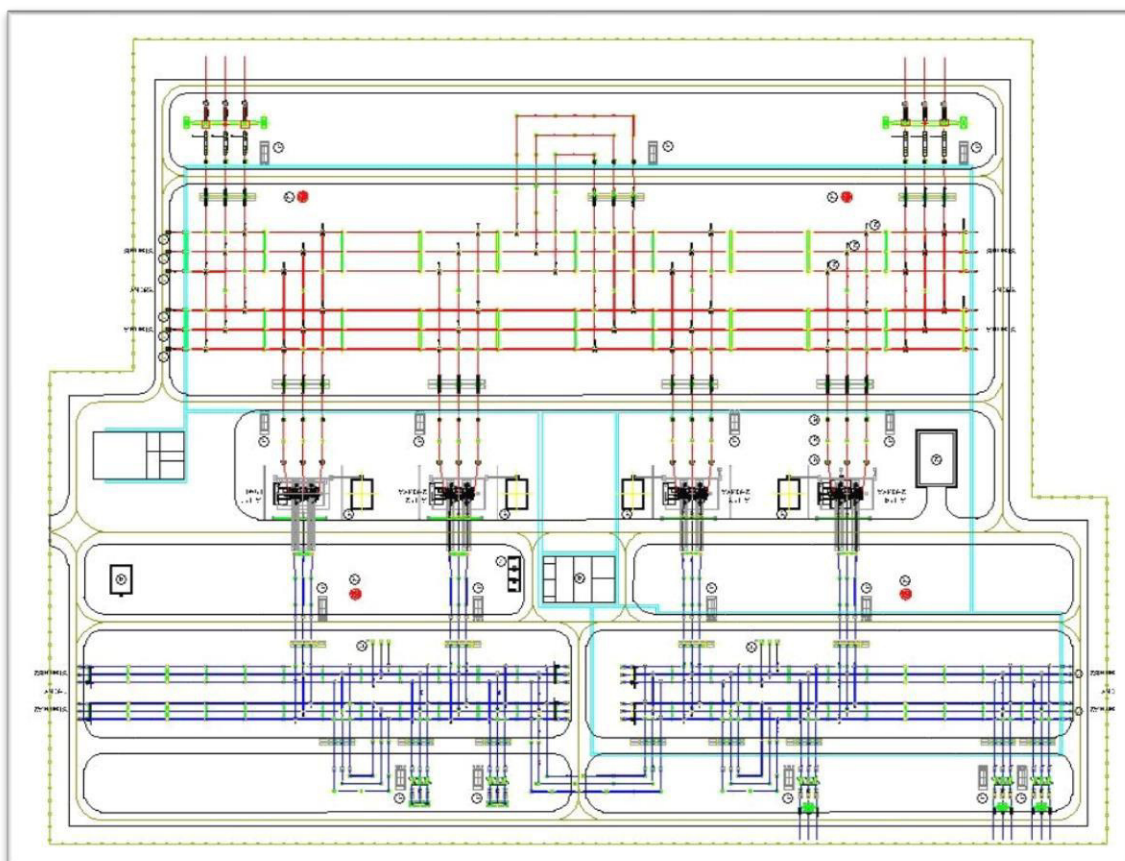


Figura 2 - Elettromeccanico di progetto stazione elettrica AAT/AT.

La sezione 150 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita nella massima estensione da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- n° 1 TIP Trasformatore di Potenza Induttivo
- n° 6 stalli linea;
- n° 2 stallo secondario trasformatore (ATR);
- n° 2 stalli per parallelo sbarre
- n° 1 stalli congiuntore sbarre.

Impianto Fotovoltaico "Pian d'Arcione" Tarquinia (VT) Opere di Connessione alla RTN

I macchinari previsti nella massima estensione consistono in:

- n° 2 ATR 400/155 kV con potenza di 450(250) MVA.

Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

Ogni "montante autotrasformatore" (o "stallo ATR") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure.

I "montanti parallelo sbarre" saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.

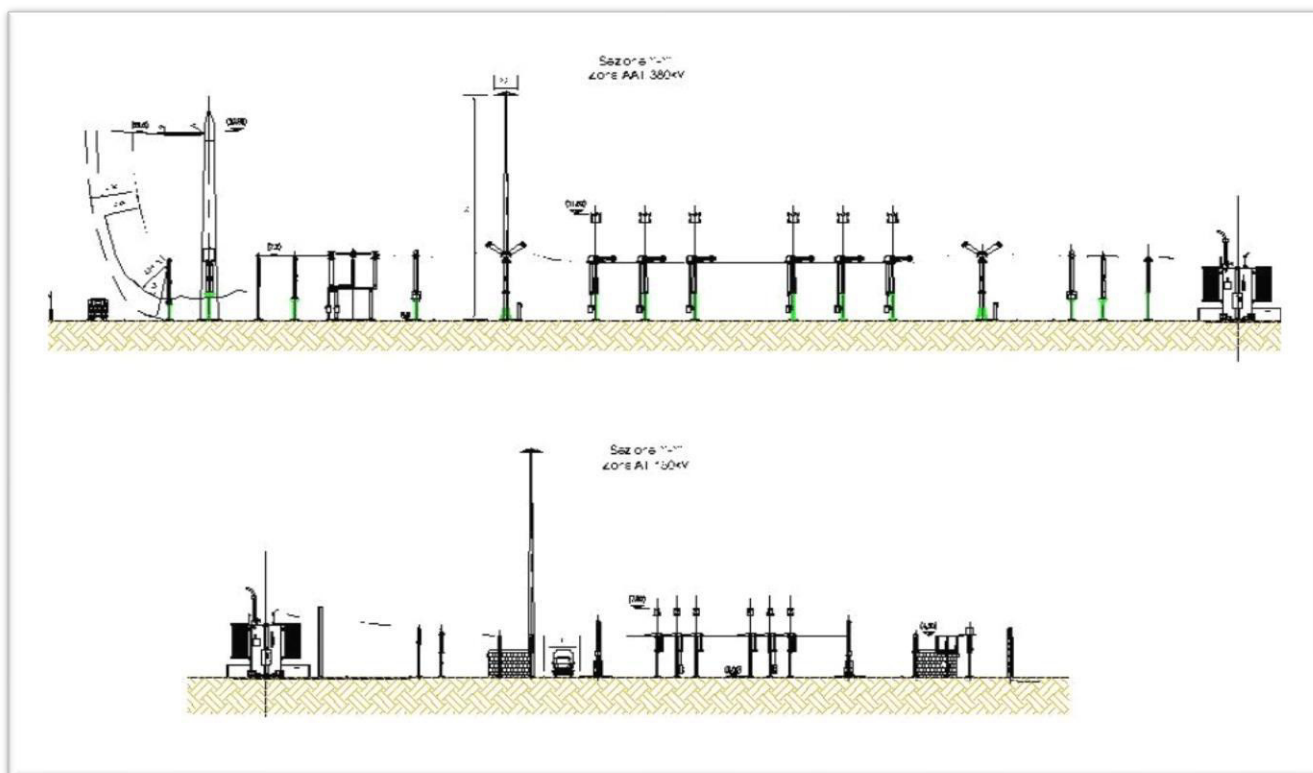


Figura 3 - Sezioni Elettromeccanico

2.3 Servizi Ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) della stazione elettrica sono progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. Terna, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione. La descrizione dei servizi ausiliari di

Impianto Fotovoltaico "Pian d'Arcione" Tarquinia (VT)
Opere di Connessione alla RTN

seguito riportata costituisce riferimento sia per le sezioni di impianto AAT/AT esistenti che da realizzare.

2.3.1 Schema delle alimentazioni e distribuzione in c.a.

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente alternata deve essere prevista una alimentazione MT principale rialimentabile in caso di black-out entro 4 ore e non soggetta al piano di alleggerimento carichi, in grado di alimentare tutte le utenze della stazione, sia quelle necessarie al funzionamento che quelle accessorie. È richiesta, inoltre, una seconda alimentazione MT di riserva derivata da altra Cabina Primaria.

Deve essere assicurata, infine, una terza alimentazione BT, detta alimentazione di emergenza, tramite un gruppo elettrogeno adeguatamente dimensionato, in grado di alimentare tutte le utenze. Un sistema di commutazione automatica, posto sul quadro di distribuzione in c.a., deve provvedere ad inserire la fonte di alimentazione disponibile. In caso di mancanza di entrambe le alimentazioni MT, deve essere inserita l'alimentazione di emergenza BT.

Lo schema dei S.A. in c.a. prevede (vedi Allegato D):

- ✓ n. 2 linee MT di alimentazione
- ✓ n. 2 Dispositivi Generali
- ✓ n. 1 quadro MT costituito da due semiquadri collegabili fra loro tramite un cavo e sezionatori congiuntori;
- ✓ n. 2 trasformatori MT/BT con potenza nominale definita in funzione delle dimensioni dell'impianto e dei carichi previsti e comunque non inferiore a 160 kVA;
- ✓ n. 1 gruppo elettrogeno (G.E.) conforme alla Specifica Tecnica Terna INGSUGS0001 con un'autonomia non inferiore a 10 ore e con potenza non inferiore a 100 kW.
- ✓ n. 1 quadro BT ("M") conforme alla Specifica Tecnica Terna TINSPULV009300, costituito da due semiquadri le cui sbarre devono essere collegabili fra loro tramite cavo e interruttori congiuntori.

Le principali utenze alimentate sono:

- ✓ Servizi Generali
- ✓ Sistemi Raddrizzatori/batterie per l'alimentazione dei circuiti in c.c.
- ✓ Quadro distribuzione periferico (pannello S conforme alla specifica tecnica Terna TINSPUTV009600).
- ✓ Quadro di distribuzione periferico DGH nell'edificio di consegna MT, conforme alla Specifica Tecnica Terna INS UM S 01.

Impianto Fotovoltaico "Pian d'Arcione" Tarquinia (VT)

Opere di Connessione alla RTN

2.3.2 Schema delle alimentazioni e distribuzione in c.c.

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente continua deve essere previsto undoppio sistema di alimentazione tramite complessi raddrizzatori/batterie. In caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria deve essere tale da assicurare il corretto funzionamento dei circuiti alimentati per il tempo necessario affinché il personale di manutenzione possa intervenire, e comunque per un tempo non inferiore a 4 ore.

Lo schema dei S.A. in c.c. prevede (vedi Allegato D):

- ✓ n. 2 complessi raddrizzatore/batteria. Le batterie devono essere di tipo ermetico conformi alla Specifica Tecnica Terna RQXP040001. I raddrizzatori conformi alla Specifica Tecnica Terna INGRADD01
- ✓ n. 1 quadro BT ("N") di distribuzione conforme alla Specifica Tecnica Terna TINSPULV009200 costituito da due semiquadri le cui sbarre devono essere collegabili fra loro tramite cavo e interruttori congiuntori.

- ✓ n. 1 quadro BT ("V") di distribuzione conforme alla Specifica Tecnica Terna TINSPULV009200 alimentato dai semiquadri N, con commutatore sull'alimentazione disponibile, per l'alimentazione servizi in c.c. dell'edificio SQ-SA.

Le principali utenze alimentate sono:

- ✓ Apparecchiature di diagnostica.
- ✓ Sistema di Protezione, Comando, Controllo ed Automazione (SAS)

Quadro distribuzione periferico (pannello S conforme alla specifica tecnica Terna TINSPUTV009600) che provvede ad alimentare le seguenti utenze:

- ✓ Apparecchiature di manovra (sezionatori)
- ✓ Sistema di Protezione Comando e Controllo
- ✓ Sistema di monitoraggio apparecchiature
- ✓ Quadro di distribuzione periferico DGH nell'edificio di consegna MT, conforme alla Specifica Tecnica Terna INS UM S 01.
- ✓ n. 2 complessi raddrizzatore/batteria/inverter per alimentare gli apparati per la tele-conduzione conformi alle specifiche tecniche: ING UB S BEF01; SRI INVTLC 01; SRI RADTLC 00

Impianto Fotovoltaico "Pian d'Arcione" Tarquinia (VT)
Opere di Connessione alla RTN

2.3.3 Criteri generali per il dimensionamento del sistema di alimentazione in c.a. e c.c.

Ai fini del dimensionamento del sistema c.a. e c.c. si farà riferimento ai documenti AD.S.1.6.5 e TINSPXTA010606.

2.4 Rete di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto.

Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV e 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 63 kA per 0,5 sec. Sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Stazione.

L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei par. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

2.4.1 Chioschi prefabbricati metallici

I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; devono avere pianta rettangolare con dimensioni esterne di m 2,40x4,80 ed altezza da terra di m 3,10 circa. La struttura può essere:

di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata, conforme alla Specifica Tecnica INGCH01. La copertura a tetto piano deve essere opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi devono essere realizzati in alluminio anodizzato naturale;

Impianto Fotovoltaico "Pian d'Arcione" Tarquinia (VT)
Opere di Connessione alla RTN

2.5 Servizi Ausiliari di SE

I servizi ausiliari di utenza verranno alimentati mediante una fornitura MT dedicata.

La linea MT di proprietà e-Distribuzione S.p.A. risulta essere già presente in sito. Inoltre verranno realizzate n.2 Cabine di Consegna MT in entrata sulla linea esistente, una per la Sottostazione RTN e una per la Sottostazione di Utenza.

Per quanto riguarda la consegna in MT per l'alimentazione degli ausiliari degli impianti di Utenza, da questa fornitura verranno alimentati quindi:

- ✓ I servizi ausiliari di Sottostazione;
- ✓ I servizi ausiliari del Campo Fotovoltaico.

La Cabina di Consegna per la ricezione in MT è prevista nell'area di Sottostazione AT/MT di Utenza.

- ✓ La Cabina di Consegna sarà composta da n.3 locali.
- ✓ Locale Distributore;
- ✓ Locale Misure;
- ✓ Locale Quadri MT utente;
- ✓ Locali Trasformatori;
- ✓ Locale Gruppo Elettrogeno.

Nel Locale Utente verrà posizionato il Quadro MT Ausiliari.

Al Quadro MT Ausiliari si attesta inoltre un anello in MT che alimenta varie cabine MT/BT dislocate sul campo FV per l'alimentazione dei servizi ausiliari della Cabine di Campo e quindi dei Sottocampi Fotovoltaici.

Nei locali Trasformatori verranno posizionati n.2 Trasformatori MT/BT da indicativi 630 kVA, uno di riserva all'altro, che alimentano i servizi ausiliari di Sottostazione.

Nella sezione BT verrà collegato un Gruppo Elettrogeno di emergenza da 630 kVA opportunamente interbloccato con l'Interruttore Generale di Ricezione MT, per evitare la messa in parallelo del G.E. con la Rete MT del Distributore. Il G.E., in emergenza, alimenterà quindi sia gli Ausiliari di Sottostazione che gli ausiliari del Campo Fotovoltaico.

2.6 Continuità di Alimentazione

Al fine di garantire la continuità dell'alimentazione dei servizi ausiliari anche in condizioni di funzionamento anomalo della linea MT alimentazione ausiliari (black out), il sistema dovrà sempre assicurare almeno il funzionamento dei dispositivi di protezione, degli automatismi e la manovra degli organi di sezionamento e di interruzione.

Impianto Fotovoltaico "Pian d'Arcione" Tarquinia (VT)

Opere di Connessione alla RTN

I Servizi Ausiliari della SSE saranno alimentati da alimentazione MT dedicata, ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicurerà l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori .

L'alimentazione in corrente continua dovrà essere realizzata mediante gruppi raddrizzatori - carica batteria.

In caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria/e dovrà essere tale da assicurare il corretto funzionamento dei circuiti alimentati almeno per il tempo necessario affinché il personale possa intervenire.

Si riporta di seguito un elenco generale delle principali utenze privilegiate di una stazione elettrica; queste dovranno essere alimentate, in caso di black-out totale, tramite il gruppo elettrogeno (commutato automaticamente e interbloccato all'interruttore generale S.A. per evitare paralleli con la rete pubblica, con disinserzione delle utenze non essenziali per il funzionamento dell'impianto).

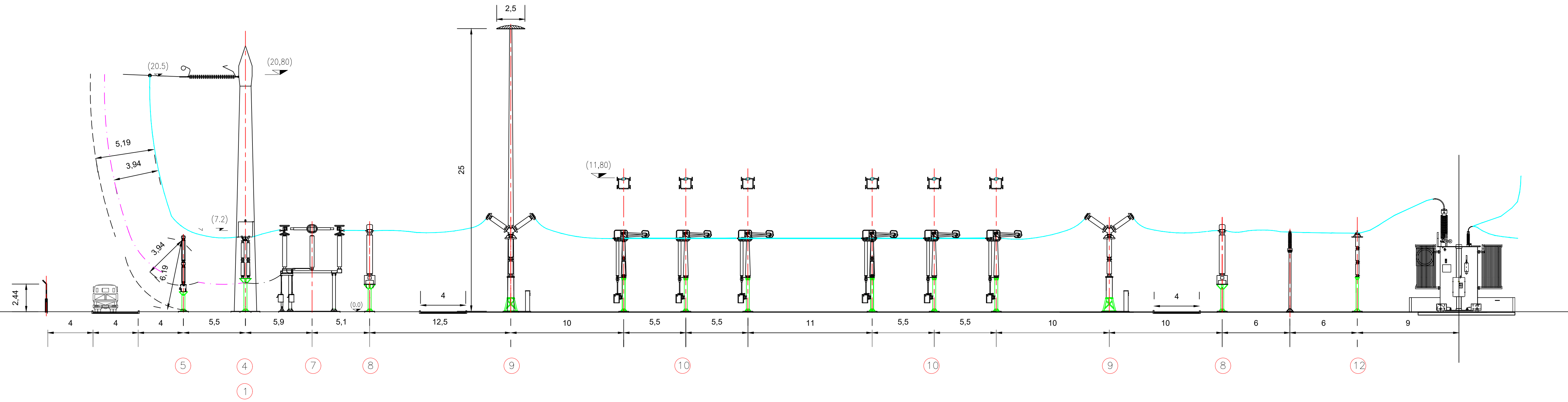
2.7 Servizi ausiliari in Corrente continua (c.c.)

I servizi ausiliari in Corrente Continua sono composti da :

- ✓ protezioni elettriche;
- ✓ comando e controllo delle apparecchiature e macchinario principale, misure;
- ✓ motori di manovra dei sezionatori (se alimentati in c.c.);
- ✓ pannelli vari (in sala retroquadro, sala controllo, chioschi ecc);

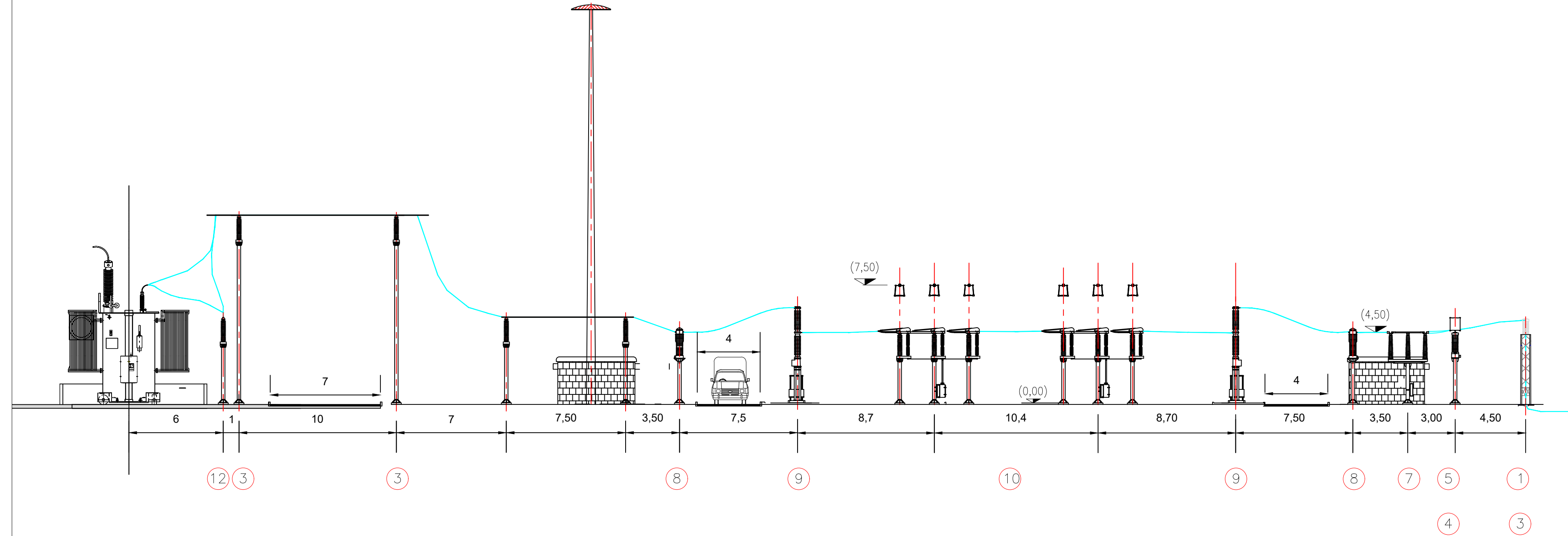
In generale, per i circuiti di alimentazione in c.c. e c.a., per i raddrizzatori e le batterie valgono i requisiti specificati al par. 8.2 della Norma CEI 11-1.

Sezione Y-Y'
Zona AAT 380kV

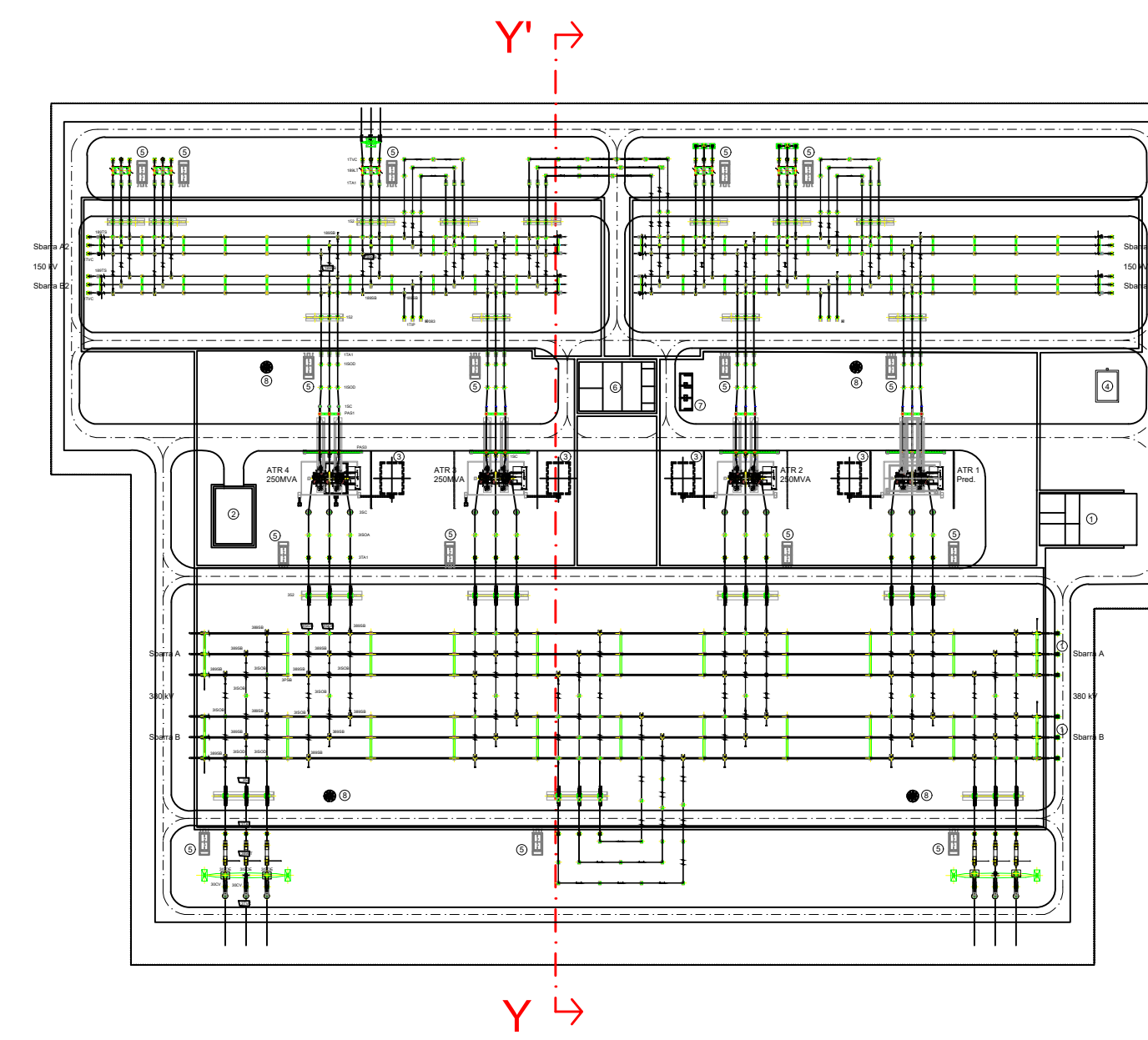


- LEGENDA**
- 1 PALO GATTO AMMARRO LINEA
 - 2 TRASFORMATORE DI TENSIONE INDUTTIVO
 - 3 ISOLATORE PORTANTE
 - 4 BOBINA DI SBARRAMENTO CON SUPPORTO A 3 ISOLATORI
 - 5 TRASFORMATORE DI TENSIONE CAPACITIVO
 - 6 ISOLATORE PORTANTE DI SBARRA
 - 7 SEZIONATORE ROTATIVO
 - 8 TRASFORMATORE DI CORRENTE
 - 9 INTERRUTTORE TRIPOLARE
 - 10 SEZIONATORE VERTICALE
 - 11 ISOLATORE PORTANTE DI SBARRA CON LAME DI TERRA
 - 12 SCARICATORE DI SOVRATENSIONE
 - 13 TRASFORMATORE DI POTENZA

Sezione Y-Y'
Zona AT 150kV



Planimetria Elettromeccanica



Oggetto:
PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (art. 27bis D.Lgs 152/2006)
Comune di Tarquinia (VT) - "Località Pian d'Arcione"
Progetto di un impianto Fotovoltaico a Terra - Potenza 187,16 MWp

Titolo del disegno:
PROGETTO OPERE DI RETE ALLA RTN
SEZIONI ELETTROMECCANICHE

TAV.: SE.E03

Società Proponente: **e-Solar srl**
e-Solar srl
Sede Legale: Via Augusto Gargana 194
01100 Viterbo

Amministratore Unico: *[Signature]*
Via Augusto Gargana 34
01100 Viterbo

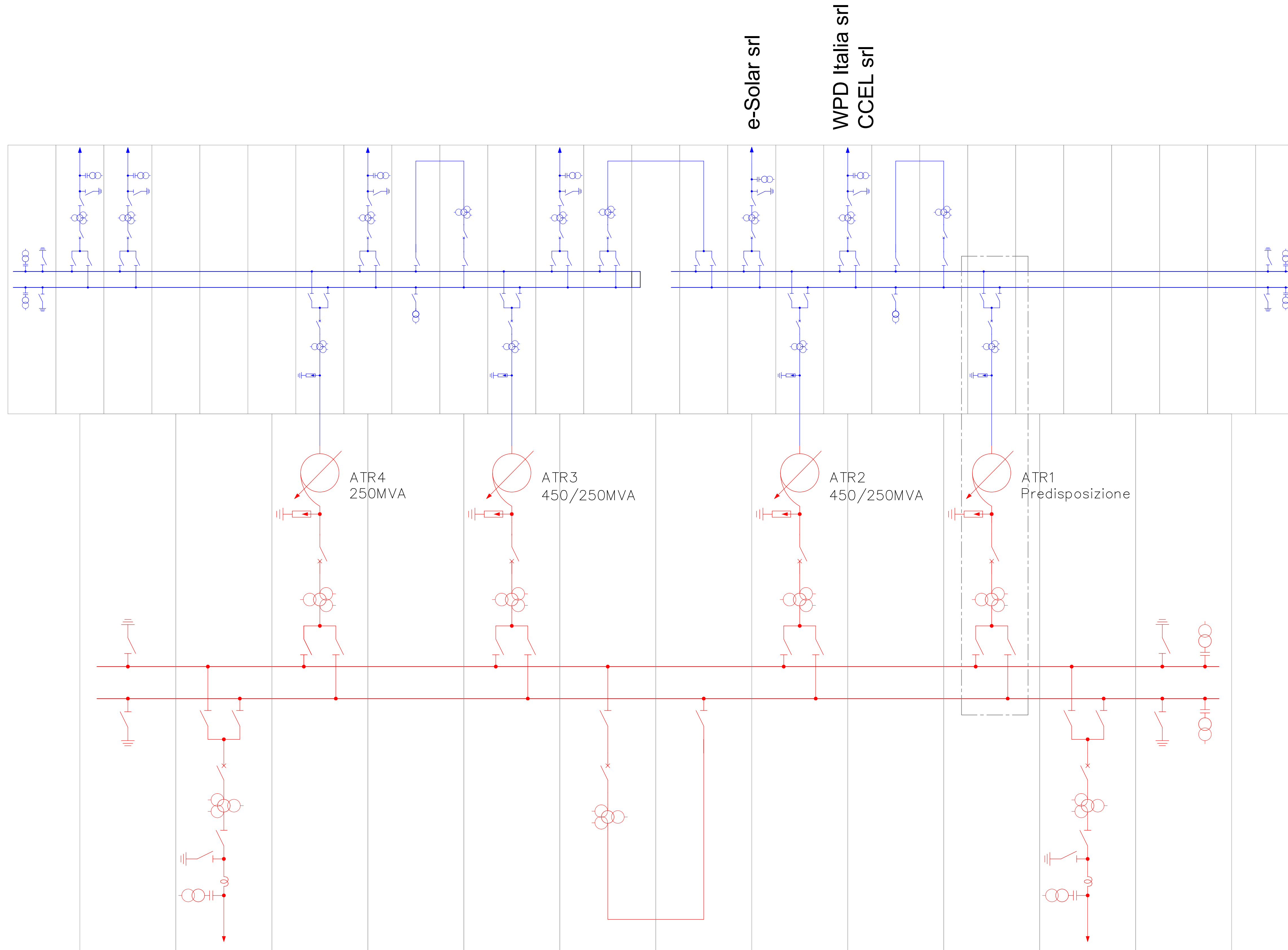
Scala: 1:200
Data: 03/03/2020

N. rev	Nota di revisione	Data	Firma	Controllo
01	Emissione	03/03/2020		
02	Aggiornamento	23/03/2020		

IL PRESENTE ELABORATO E' TUTELATO DALLA LEGGE SULLA PROPRIETA' LETTERARIA E E' VIETATA PERTANTO LA RIPRODUZIONE E LA CESSIONE A TERZI SENZA ESPRESSA AUTORIZZAZIONE.

LEGENDA
Elementi 150-132 kV

-  Scaricatore
-  TA a 1 nucleo
-  TA a 3 nuclei
-  Interruttore
-  Sezionatore
-  Sezionatore di linea/terra
-  BOC – Bobina Onda Convogliata
-  TVC – TV Capacitivo
-  TIP (Trasformatore Induttivo di Potenza)
-  Banco condensatori
-  Sezionatore di terra
-  Terminale aria-cavo



LEGENDA
Elementi 380 kV

-  ATR
-  Scaricatore
-  TA a 1 nucleo
-  TA a 3 nuclei
-  Interruttore
-  Sezionatore
-  Sezionatore di linea/terra
-  BOC – Bobina Onda Convogliata
-  TVC – TV Capacitivo
-  TIP (Trasformatore Induttivo di Potenza)
-  Reattore
-  Sezionatore di terra



Oggetto:
PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE (art. 27bis D.Lgs 152/2006)
Comune di Tarquinia (VT) - "Località Pian d'Arcione"
Progetto di un Impianto Fotovoltaico a Terra - Potenza 187,16 MWp

Titolo del disegno:
PROGETTO OPERE DI RETE ALLA RTN
SCHEMA UNIFILARE SE 380/150 kV

TAV.: SE.E02

Società Proponente:
e-Solar srl
Sede Legale: Via Augusto, 10
01100 Viterbo

e-Solar srl
Amministratore Unico



Scala : 1:500

Data: 03/03/2020

N. rev	Nota di revisione	Data	Firma	Controllo
01	Emissione	03/03/2020		
02	Aggiornamento	23/03/2020		
03	Inserimento n° 2 Stalli AT	16/04/2020		