







Gianluca Brugnoli

		<i>Numero</i>	<i>Verificato</i>	<i>Approvato</i>	
A	20.10.2023	103	013	093	Emissione come da richiesta integrazioni in data 4.9.2023
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
COMMITTENTE 					IMPIANTO <p>MANCIANO 24.48</p>
INGEGNERIA & COSTRUZIONI 					TITOLO <p>RELAZIONE INTEGRAZIONI PROGETTO DEFINITIVO</p>
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 14		8 3 2 0 3 A	

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">MANCIANO 24.48</p> <p style="text-align: center;">Relazione integrazioni progetto definitivo</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">83203A</p> <p style="text-align: center;">2</p>
<p>1 PREMESSA</p> <p>Il progetto di cui tratta la presente relazione è relativo ad un cavidotto 36kV che collega l'impianto agrovoltaiico di tipo elevato e avanzato denominato "Agrovoltaiico Manciano 24.48" della società "ARNG SOLAR VI SRL.", in antenna con la futura stazione elettrica 380/132/36 kV RTN "Manciano".</p> <p>L'opera, nel suo complesso, è quindi funzionale a consentire l'immissione nella RTN in alta tensione dell'energia prodotta dall'impianto agrovoltaiico del produttore ARNG SOLAR VI SRL.</p> <p>Il presente documento si riferisce esclusivamente al cavidotto interrato 36kV dell'impianto "Agrovoltaiico Manciano 24.48" ed alla Cabina di Raccolta 36 kV di utenza, cui lo stesso cavidotto verrà connesso.</p> <p>2 DESCRIZIONE DELLE OPERE</p> <p>La realizzazione del cavidotto 36kV interessa il Comune di Manciano, in Provincia di Grosseto. Migliore dettaglio di ciò è riscontrabile nei documenti di inquadramento parte della presente progettazione.</p> <p>Come dettagliato nei singoli paragrafi che seguono, le opere riferite al cavidotto 36 kV in oggetto, sono classificate come opere di utenza per la connessione di impianti rinnovabile, e sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No. 1 elettrodotto interrato 36 kV, realizzato con cavo (N)A2X5(F)2Y 20,8/36 equivalente, 1x3x1x630 mm², della lunghezza di circa 2.860 m per la connessione dell'impianto agrovoltaiico "Manciano 24.48" della società "ARNG SOLAR VI SRL" con la futura stazione elettrica 380/132/36 kV RTN "Manciano". I cavi saranno posati in tubi corrugati ovvero direttamente interrati, con le modalità descritte nei paragrafi che seguono; • No.1 cavo in fibra ottica armato, per la trasmissione dei segnali tra l'impianto agrovoltaiico e la sezione a 36 kV dell'ampliamento della SE 380/132 kV "Manciano". <p>3 QUADRO NORMATIVO</p> <p>Ai sensi del DLgs 29 Dicembre 2003, No. 387 e ss.mm.ii., al fine di promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano nonché promuovere l'aumento del consumo di elettricità da fonti rinnovabili, le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti. A tal fine, dette opere sono soggette ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico. L'autorizzazione unica è quindi rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge.</p> <p>4 NORMATIVA APPLICABILE</p> <p>Le opere in argomento, se non diversamente precisato nelle Prescrizioni o nelle Specifiche Tecniche del Gestore di rete in esse richiamate, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica; • vincoli paesaggistici ed ambientali; • disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate; • disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica. <p>Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Norma CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo"; • Norma CEI 11-27, "Lavori su impianti elettrici"; • Norma CEI 20-22, "Prove d'incendio sui cavi elettrici"; • Norma CEI 20-37, "Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi"; • Norma CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"; • Norma CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana"; • Norma CEI 64-2, "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione - Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive"; 		

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">MANCIANO 24.48</p> <p style="text-align: center;">Relazione integrazioni progetto definitivo</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">83203A</p> <p style="text-align: center;">3</p>
--	---	---

- Norma CEI 64-8, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua";
- Norma CEI EN 50110, "Esercizio degli impianti elettrici";
- Norma CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- Norma CEI EN 60068-3-3, "Prove ambientali - Parte 3-3: Documenti di supporto e guida - Metodi di prova sismica per apparecchiature";
- Norma CEI EN 60099-4, "Scaricatori - Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata";
- Norma CEI EN 60099-5, "Scaricatori - Parte 5: Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione";
- Norma CEI EN 60168 "Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica o di vetro, per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V";
- Norma CEI EN 60529, "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)";
- Norma CEI EN 60721-3, "Classificazioni delle condizioni ambientali - Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità";
- Norma CEI EN 60896, "Batterie stazionarie al piombo - tipi regolate con valvole";
- Norma CEI EN 60898-1, "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari";
- Norma CEI EN 60947-7-2, "Apparecchiature a bassa tensione - Parte 7-2: Apparecchiature ausiliarie - Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame";
- Norma CEI EN 61000-6-2, "Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali";
- Norma CEI EN 61000-6-4, "Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali";
- Norma CEI EN 61009-1, "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari";
- Norma CEI EN 61869-1, "Trasformatori di misura - Parte 1: Prescrizioni generali";
- Norma CEI EN 61869-2, "Trasformatori di misura - Parte 2: Prescrizioni addizionali per trasformatori di corrente";
- Norma CEI EN 61869-3, "Trasformatori di misura - Parte 3: Prescrizioni addizionali per trasformatori di tensione induttivi";
- Norma CEI EN 61869-5, "Trasformatori di misura - Parte 3: Prescrizioni addizionali per trasformatori di tensione capacitivi";
- Norma CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni";
- Norma CEI EN 62271-1, "Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione - Parte 1: Prescrizioni comuni per apparecchiatura di manovra e di comando in corrente alternata";
- Norma CEI EN 62271-100, "Interruttori a corrente alternata ad alta tensione";
- Norma CEI EN 62271-102, "Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione";
- Norme UNI 9795, "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio";
- Norme UNI EN 54, "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio";
- Unificazione Terna, "Stazioni a 36 kV";
- Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete, emesso ex DPCM 11 Maggio 2004 (cd. Codice di Rete).

5 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

5.1 Criteri di progettazione

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Lo studio del percorso del cavidotto 36kV è stato realizzato tenendo conto delle migliori caratteristiche in ragione delle peculiarità dell'area sotto il profilo: i. della sua orografia; ii. della destinazione urbanistica e dei vincoli nel loro complesso; iii. dall'ottimizzazione dell'occupazione del territorio. Il percorso del cavidotto 36 kV che conetterà l'impianto agrovoltaioco "Manciano 24.48" alla sezione 36 kV dell'ampliamento a 36 kV della futura stazione RTN 380/132 kV "Manciano" da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto - Suvereto", andrà ad interessare la sede stradale, riducendo, in questo modo, interferenze con i terreni agricoli e con l'habitat naturale. Nei restanti documenti facente parte questa progettazione, è meglio individuabile la

localizzazione dell'intervento, quali la 83231 - Corografia in scala 1:25.000, 83232 - Inquadramento CTR e 83233 - Inquadramento su Ortofoto.

Il percorso del cavidotto avrà inizio dalla sezione 36 kV dell'ampliamento a 36 kV della futura SE RTN 380/132 kV "Manciano" in corrispondenza delle coordinate 42°27'10.67" N - 11°34'33.11" E.

Da qui proseguirà sulla strada antistante l'ampliamento a 36 kV della futura SE RTN 380/132 kV "Manciano" in direzione Nord-Est fino allo svincolo con la strada provinciale di Campigliola n.67 in corrispondenza delle coordinate 42°27'55.38" N - 11°35'0.59" E.

Arrivato sulla SP di Campigliola n.67 proseguirà su di essa in direzione Sud-Est, lungo il perimetro sud dell'impianto agrovoltico "Manciano 24.48" ed entrerà nell'area occupata dall'impianto stessa in corrispondenza delle coordinate 42°27'28.94" N - 11°35'26.41" E.

Da qui procedendo in direzione Nord-Est arriverà alla cabina di raccolta dell'impianto agrovoltico in corrispondenza delle coordinate 42°27'34.89" N - 11°35'30.72" E.

La tratta di SP67 interessata dal cavidotto è pertanto compresa fra le chilometriche 16+800 e 17+800.

5.2 Competenze amministrative territoriali

Il Progetto rientra nel Comune di Manciano, facente parte della provincia di Grosseto.

5.3 Piano particellare

L'elaborato No. 83221 - Piano Particellare, riporta l'estensione dell'area impegnata dal Progetto del cavidotto 36kV. I terreni ricadenti all'interno di detta area risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nei documenti 83241 e 83245, rispettivamente per i beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio / asservimento, e per i beni soggetti ad occupazione temporanea, per come desunti dal catasto.

In merito all'attraversamento di aree da parte del cavidotto 36kV di collegamento dell'impianto "Agrovoltico Manciano 24.48", si possono individuare, con riferimento al Testo Unico di cui al DPR 8 Giugno 2001, No. 327 sugli espropri, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto che sono pari a 3 m dall'asse linea per cavidotti interrati.

Il vincolo preordinato all'imposizione della servitù di elettrodotto sarà invece apposto sulle aree potenzialmente impegnate. Le "aree potenzialmente impegnate" (previste dall'Art. 1-sexies comma 3 del DL 239/2003) equivalgono alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52-quater del testo unico sugli espropri, e sono quelle aree all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'estensione dell'area potenzialmente impegnata, nel caso di specie, sarà pari a 6 m dall'asse del cavo interrato, per parte. Per eventuali tratti in cavo interrato posati su strade pubbliche, l'estensione dell'area potenzialmente impegnata coinciderà con le intere sedi stradali interessate.

5.4 Interferenze con opere esistenti

Le interferenze del cavidotto in progetto con le opere esistenti, rilevate a seguito di sopralluoghi, e le modalità previste di risoluzione delle interferenze sono riportate nei documenti di progetto.

Le posizioni delle interferenze sono riportate nel documento 83234 - Corografia attraversamenti ed accessi al cantiere.

ATTRAVERSAMENTI OPERE		
Codice	Tipologia	Modalità di superamento
1	LINEA AEREA MT NUDA	Scavo in trincea
2	FOSSO BOTRO DELL'ACQUA BIANCA	Canala - ponte tubo / T.O.C.
3	LINEA AEREA MT NUDA	Scavo in trincea
4	FOSSO DEI LAVINACCI	Canala - ponte tubo / T.O.C.

Per alcune opere interferite sono state specificate due differenti soluzioni progettuali di superamento, in quanto è necessario approfondire, in sede di progettazione esecutiva, le analisi sulle profondità alle quali sono posate le opere, con un rilievo georadar per poter adottare la modalità di superamento adeguata.

In particolare, per le linee aeree si adatterà uno scavo in trincea in quanto i cavidotti vengono posati sulla pertinenza stradale e quindi, non è necessario prevedere una modalità di superamento differente.

Per gli attraversamenti di canali e fossi, ove possibile, si procederà con la realizzazione di canale staffata a ponte, ovvero di scavo in trincea sotto il fosso, con ripristino della geometria del fosso preesistente, e mantenendo un adeguato franco al di sopra del cavidotto, a protezione del cavidotto stesso dall'erosione causata dall'acqua. Qualora ciò non fosse possibile, si provvederà all'attraversamento tramite trivellazione orizzontale controllata (TOC).

5.5 Interferenze con altri procedimenti in fase autorizzativa

Nell'area del Comune di Manciano con riferimento ai procedimenti di VIA statale PNIEC-PNRR sono stati proposti due impianti eolici delle società Wind Italy 1 S.r.l. e Sibilla Wind S.r.l. Questi progetti prevedono la connessione alla futura SE 380/132/36 kV "Manciano" mediante cavidotti interrati che provengono da Sud rispetto alla posizione della stazione elettrica, quindi non interferiscono con il tracciato di connessione dell'impianto agrovoltaiico "Manciano 24.48", che proviene invece da Nord, come evidenziato nelle figure in seguito.

Nel dettaglio:

- In Figura 1 è presente il cavidotto 36 kV dell'utente Wind Italy 1, indicato con tratto viola;

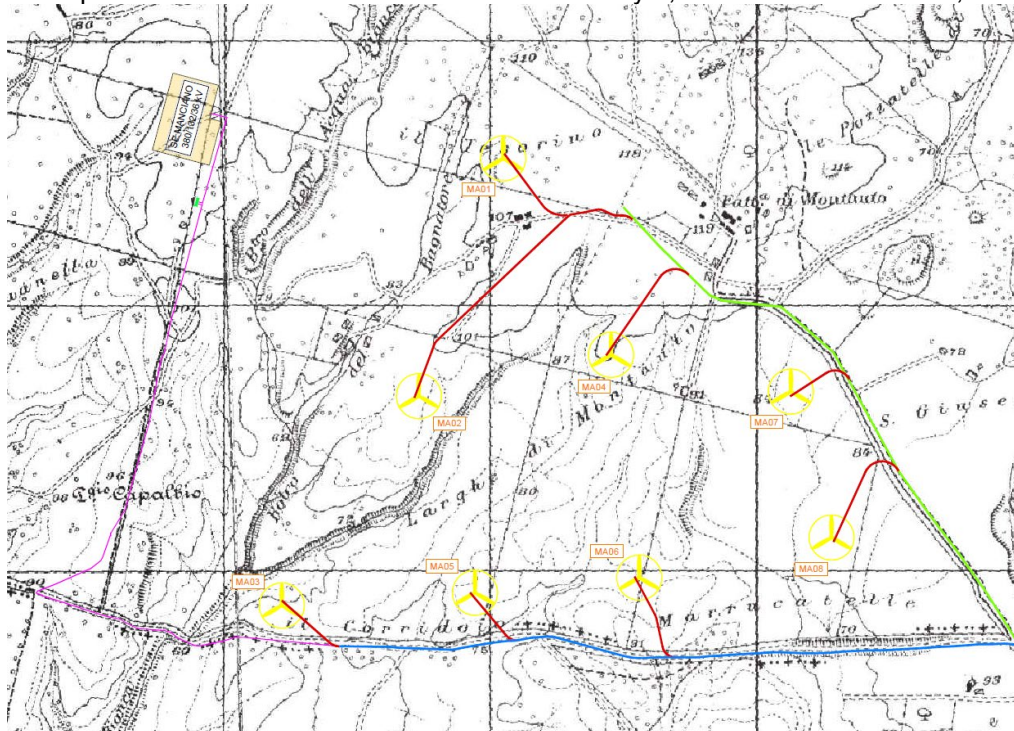


Figura 1 – Estratto inquadramento progetto Wind Italy Srl su carta IGM

- In Figura 2 è presente il cavidotto 132 kV dell'utente Sibilla Wind, indicato con tratto blu;

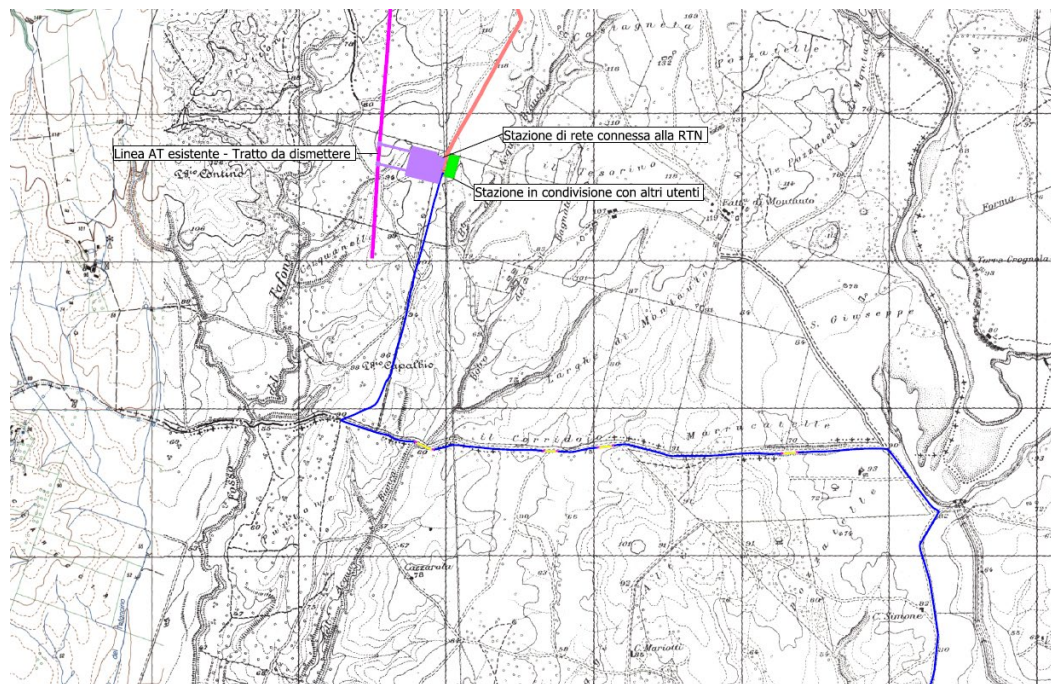


Figura 2 – Estratto inquadramento progetto Sibilla Wind Srl su carta IGM (cavidotto blu)

- In Figura 3 È indicato invece, con tratto verde, il cavidotto 36 kV dell'utente ARNG SOLAR VI

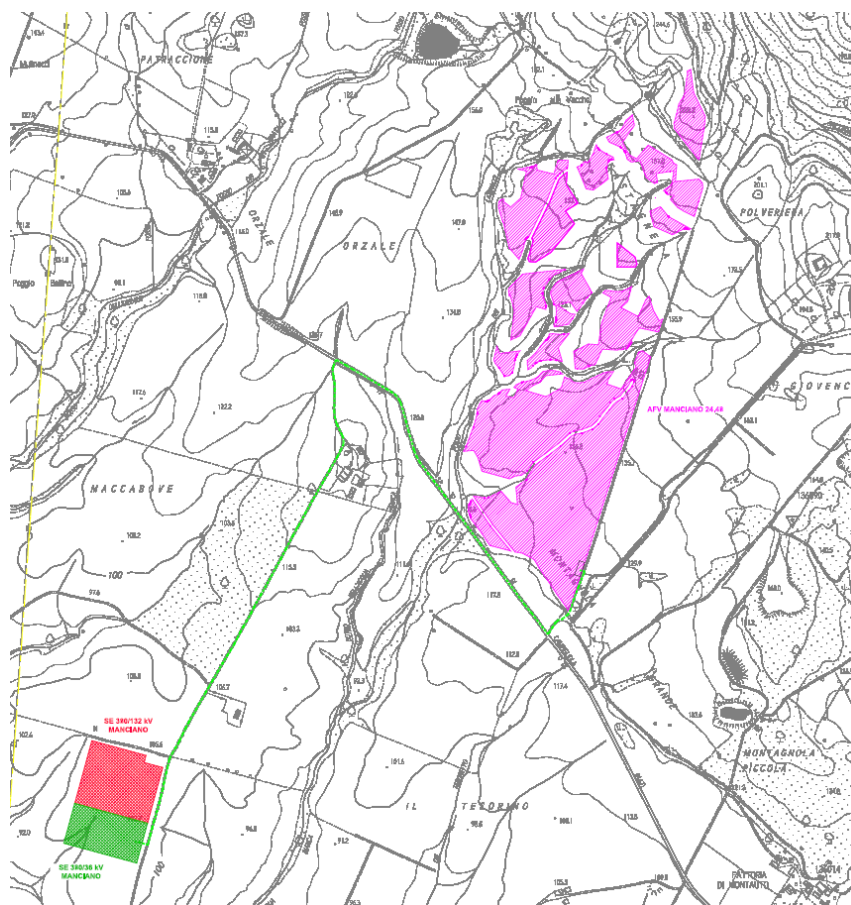


Figura 3 – Inquadramento CTR progetto "Agrovoltaico Manciano 24.48"

Concludendo, non vi sono interferenze fra i cavidotti dei tre progetti, in quanto provenienti da direzioni differenti.

5.6 Accesso alle aree di Progetto

Come riportato nei documenti allegati al presente progetto, l'area in cui sono localizzati i sottocampi costituenti l'impianto agrovoltaico è localizzata nel comune di Manciano, immediatamente a nord-est della Strada Provinciale Campigliola.

Il percorso del cavidotto è dislocato interamente nella sede stradale. Risulta impossibile realizzare il cavidotto sotterraneo fuori carreggiata in quanto, come evidenziato in Figura 4, in alcuni punti la strada provinciale SP di Campigliola n.67 è a quota inferiore rispetto al terreno adiacente che crea una scarpata di limitata altezza. Per evitare di scavare lungo il piede della scarpata, risulterebbe necessario passare attraverso i campi coltivati, determinando un impatto significativo sulla continuità produttiva del terreno stesso. Questo sia durante le attività di costruzione, che durante le attività manutentive legate alla ricerca guasti ed all'eventuale ripristino di giunti danneggiati.



Figura 4

La scelta del percorso del cavidotto è stata effettuata con l'obiettivo di coniugare l'esigenza di trasporto e distribuzione di energia con la ricerca della massima appropriatezza insediativa che potesse garantirne l'inserimento paesaggistico e il rispetto della pianificazione territoriale.

Come richiesto dal regolamento provinciale per il rilascio delle concessioni stradali della Provincia di Grosseto, nella progettazione è stata mantenuta una distanza maggiore di 20 m dal confine stradale della SP67 (classificata come strada di tipo F) per la costruzione della cabina di raccolta, che è localizzata adiacente all'impianto fotovoltaico ed evidenziata con cerchio rosso nella Figura 5 seguente.

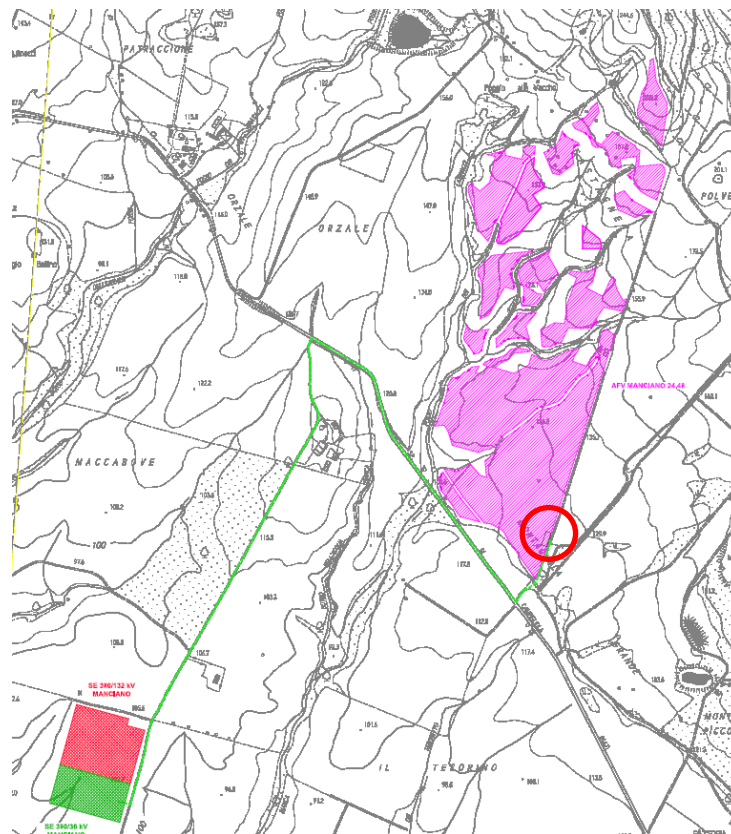


Figura 5 - Posizione cabina di raccolta 36 kV rispetto alla SP67

6 DATI DI PROGETTO

6.1 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali di riferimento per la realizzazione delle presenti opere sono le seguenti:

- Massima temperatura ambiente per l'esterno +40 °C
- Minima temperatura ambiente per l'esterno -25 °C
- Umidità relativa massima per l'interno 90 %
- Altezza dell'installazione sul livello del mare < 1.000 m
- Classificazione sismica $0,05 \geq Ag/g \leq 0,15$ – Zona 3
- Zona climatica secondo CEI 11-60 A

6.2 Dati elettrici di progetto del cavidotto 36kV

- Tensione nominale 36 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Tensione massima 40,5 kV
- Tensione di tenuta a frequenza industriale 83,2 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico 185 kV
- Stato del neutro compensato con bobina di Petersen a reattanza variabile

7 CARATTERISTICHE DEL CAVIDOTTO 36kV

7.1 Descrizione del cavidotto 36kV

Il cavidotto che collega l'impianto fotovoltaico denominato "Agrovoltaico Manciano 24.48" del produttore ARNG SOLAR VI SRL alla SE 380/132/36 kV "Manciano" è costituito da una terna di cavi per una lunghezza complessiva di 2,86 km. La massima potenza in transito sarà di 25,93 MVA, mentre la tensione di esercizio è di 36 kV.

L'intera tratta è formata da una terna di cavi unipolari in alluminio del tipo (N)A2X5(F)2Y 20,8/36 kV, o equivalente, ciascuno della sezione di 630 mm². La potenza reattiva capacitiva prodotta dal cavidotto 36 kV, in formazione 3x1x630 mm², sarà pari a circa 0,35 MVAR. La capacità della terna di cavi è inferiore a 4,4 µF, non risulta quindi necessaria l'installazione di una reattanza di compensazione, come previsto da A.68 CdR Terna.

Nella Tabella 1 che segue sono sintetizzati i valori di cui sopra:

Impianto	Formazione	Partenza	Arrivo	Potenza in transito [MVA]	km	Capacità [μ F]	Potenza reattiva generata [MVAR]	Δ V%	Δ P%
Manciano 24.48	3x1x630 Al	Cabina di raccolta	Fabbricato 36 kV - SE 380/132/36 kV Manciano	25,93	2,86	0,86	0,35	0,75*	0,49*

Tabella 1

*(Le cadute di tensione e potenza percentuali, sono riferite ad una tensione di esercizio pari al 90% della tensione nominale e $\cos\phi=0,944$).

7.2 Caratteristiche dei materiali

Si prevede l'utilizzo di cavi 36 kV del tipo unipolari isolati in XLPE senza piombo, sotto guaina di PVC

Caratteristiche funzionali:

- Tensione nominale U_0/U : 20,8/36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -35°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Resistenza elettrica massima dello schermo: 3 Ω /km
- Temperatura minima di posa: 0 °C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 870 mm
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm² di sezione del conduttore elettrico

7.3 Strato di semiconduttore

Materiale: Estruso

7.4 Isolamento

Materiale: Polietilene reticolato XLPE senza piombo

7.5 Strato semiconduttore

Materiale: Estruso, pelabile a freddo

7.6 Schermo

Tipo: Fili di rame rosso, con nastro di rame in controspirale

7.7 Guaina esterna

Materiale: Mescola a base di PE

Colore: Nero

7.8 Posa del cavo interrato

I cavi verranno interrati ad una profondità minima di 1,2 metri e posati su un letto di sabbia vagliata. In corrispondenza di ogni giunto verrà realizzato un pozzetto di ispezione. Nel medesimo scavo verrà posata la fibra ottica armata, al fine di garantire la comunicazione tra il sistema di protezione dell'impianto fotovoltaico e il sistema di protezione installato nel fabbricato 36kV di Terna.


Oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato un nastro monitore al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi.

La larghezza dello scavo è di circa 0,6 m, mentre la quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 1,2 metri di profondità, al di sopra di circa 10 cm di sabbia o terra vagliata.

Dettaglio della sezione di posa è visibile nel documento No.83272 - Sezioni posa cavidotto.

Allo stato attuale della progettazione, non è ancora definito il posizionamento trasversale della trincea rispetto alla sede stradale.

Le terminazioni dei cavi 36kV saranno dotate di terminali unipolari, con isolamento estruso, mentre gli schermi dei cavi stessi saranno messi a terra in corrispondenza delle terminazioni. I giunti che si andranno ad impiegare saranno quelli unipolari dritti, con isolamento a spessore ridotto e schermo in tubo di alluminio. Infine, i cavi saranno ulteriormente protetti tramite la posa, superiormente ad essi, di tegoli di protezione.

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">MANCIANO 24.48</p> <p style="text-align: center;">Relazione integrazioni progetto definitivo</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">83203A</p> <p style="text-align: center;">10</p>
--	---	--

8 REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono le seguenti e si prevede di eseguirle in una volta soltanto:

- Asportazione di pavimentazioni (ove presenti);
- Scavo in trincea;
- Posa cavi AT e fibra ottica;
- Realizzazione buche giunti;
- Realizzazione giunti cavi AT;
- Realizzazione giunti in fibra ottica;
- Perforazione in TOC (ove prevista);
- Adeguamento opere edili per posa su infrastruttura esistente;
- Rinterri trincee e buche giunti;
- Riasfaltatura della sede stradale (ove presente), ovvero ricoprimento del pacchetto di riempimento (nel caso di scavi fuori dalla sede stradale o su strada non asfaltata), in base alle prescrizioni rilasciate dall'ente competente in sede di concessione;
- Esecuzione terminali AT;
- Esecuzione terminali in fibra ottica;
- Collaudo e messa in servizio cavi AT e fibra ottica.

Per quel che concerne tutte le attività realizzative del cavidotto, sarà cura dell'impresa appaltatrice definire le modalità migliori di esecuzione dei lavori e rispettare le prescrizioni rilasciate dall'ente competente.

8.1 Asportazione di pavimentazioni

Ove il passaggio del cavidotto avverrà su strada asfaltata, mediante scavo a cielo aperto, le esistenti pavimentazioni in conglomerato bituminoso dovranno venire asportate come da normativa C.N.R. nel rispetto delle seguenti disposizioni tecniche:

- il taglio dell'asfalto deve essere eseguito con disco diamantato per la profondità necessaria a rimuovere lo strato bitumato; in alternativa viene consentita la fresatura con appositi macchinari che consentono il taglio netto.

Ad ogni modo dovranno essere rispettate le prescrizioni rilasciate dagli enti titolari delle strade.

8.2 Scavo

Dovranno essere impiegati lavoratori e mezzi d'opera idonei, per quantità e qualità, alla tipologia di scavo da eseguire, oltre a predisporre ogni accorgimento necessario alla salvaguardia della sicurezza dei lavoratori e all'osservanza delle norme vigenti, per assicurare l'esecuzione dell'opera in conformità ai principi della Regola d'Arte. Rientrano in tale ambito la predisposizione degli accorgimenti per mantenere gli scavi asciutti e la messa in opera delle puntellature, sbadacchiature ed armature necessarie a contrastare le spinte dei terreni, delle acque di falda e delle intemperie, al fine di garantire la sicurezza delle persone, delle cose e dei fabbricati circostanti. Si dovrà adottare ogni cautela atta a prevenire smottamenti degli scavi, e nel caso provvedere alla rimozione del materiale eventualmente smottato, ed al ripristino delle sezioni di scavo, fronti e scarpate come prescritte in progetto. Gli scavi devono essere eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dagli elaborati di progetto, con particolare cura per la direttrice di tracciato, salvo varianti progettuali che la Committente ha la facoltà di richiedere in fase esecutiva. Deve essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i piani di appoggio, i fronti scavo, nel sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli strada. Le strade oggetto delle opere di scavo ed interessate dal transito dei mezzi d'opera, sia pubbliche che private, devono essere mantenute in perfetta pulizia. Il materiale di scavo proveniente dagli scavi, qualora la direzione lavori ne accerti la conformità tecnica, potrà essere riutilizzato in base alle risultanze delle analisi su terre e rocce da scavo, ai sensi del DPR 13 Giugno 2017, No. 120. Qualora le caratteristiche tecniche o i risultati delle analisi non ne consentano il riutilizzo, il materiale sarà portato a rifiuto in apposita discarica con le modalità previste dalle normative vigenti in materia. Qualora invece il materiale proveniente dagli scavi dovesse essere utilizzato per successivi rinterri, riempimenti, rimodellazioni e formazione di rilevati, lo stesso deve essere depositato in luogo adatto, regolarmente autorizzato e in conformità alle normative vigenti, ed accettato dalla direzione lavori. Tale luogo dovrà essere provvisto delle necessarie protezioni, compartimentazioni e/o puntellature. Il materiale depositato non deve in ogni caso risultare di danno alcuno alle lavorazioni, alle proprietà pubbliche e private ed al libero deflusso delle acque meteoriche superficiali o compromettere la funzionalità della rete di scolo eventualmente presente.

8.3 Trivellazione orizzontale controllata

Ove necessario, si procederà con la posa delle tubazioni mediante la tecnica no-dig, nei quali anziché effettuare lo scavo a cielo aperto, gli attraversamenti delle opere dovranno essere effettuati con la tecnica della "trivellazione orizzontale controllata" (TOC) mediante l'impiego di macchine spingitubo o similari che utilizzano tubi di acciaio o in Polietilene ad Alta Densità (PEAD). Le fasi operative per la posa di una tubazione mediante trivellazione controllata sono essenzialmente:

- Fase preliminare;
- Esecuzione del foro pilota;
- Alesatura del foro;
- Tiro e posa della tubazione.

La fase preliminare si concretizza nel Piano di Perforazione che, con l'obiettivo di definire il tracciato di perforazione, individua la posizione delle buche di entrata e di uscita, la profondità di posa e la linea da seguire, la presenza e la quota dei sottoservizi da bypassare e la flessibilità massima delle aste di perforazione, da definirsi in base alle risultanze delle indagini puntuali georadar, e della identificazione delle interferenze.

Successivamente si prosegue con la perforazione pilota. Le informazioni che rinvergono dal sistema di localizzazione sono immediatamente utilizzate per la guida direzionale dell'utensile fondo foro e della batteria di aste. Queste ultime, procedendo da un punto di entrata verso uno di uscita, realizzano un foro pilota di diametro inferiore rispetto a quello finale. Indipendentemente dal tipo di terreno, per procedere secondo una traiettoria rettilinea è sufficiente utilizzare l'azione combinata della spinta con la rotazione delle aste, mentre per effettuare curve o correzioni si procede con la sola spinta delle aste, sfruttando la caratteristica asimmetria dell'utensile fondo foro e mantenendo ferma in posizione opportuna la testa di perforazione. L'utensile fondo foro, che costituisce la testa, andrà scelto a seconda del modello e del tipo di sottosuolo, per come rappresentato nella relazione geologica, anch'essa allegata.

Dopo che la testa di perforazione giunge al punto finale d'uscita, si procede con la fase di alesatura e posa tubazione. La fase di alesatura consiste nell'allargamento del foro pilota tramite alesatore o allargatore (reamer), ed è seguita dalla fase di ritorno della batteria di aste, dal punto di uscita verso quello di entrata.

In dettaglio le operazioni da eseguire durante questa fase sono le seguenti:

- scelta dell'alesatore, in funzione delle caratteristiche del terreno;
- sostituzione della testa di perforazione che ha eseguito il tracciato pilota con l'alesatore prescelto;
- aggancio delle tubazioni ad un perno, svincolato dalla rotazione, e connesso al retro dell'alesatore;
- alesatura o allargamento del foro, con recupero delle aste di perforazione tramite tiro e rotazione con conseguente posa delle tubazioni.

La fase di posa finale può essere preceduta da una prealesatura, che prevede un passaggio preliminare del solo alesatore (di diametro questa volta intermedio). In questo caso si usa collegare altre aste sul retro dell'alesatore per poterle ritrovare, a prealesatura finita, all'interno del foro, senza doverle reinfilare per agganciare l'alesatore definitivo insieme con le tubazioni da posare. L'angolazione ottimale per la realizzazione dei vari tratti in T.O.C. si ritiene compresa tra i 12 e i 24°.


La lunghezza del tratto in T.O.C. dovrà essere verificata tenendo conto di cinque aspetti fondamentali:

- distanza minima della buca di ingresso e/o uscita dal piede esterno del ciglio alto di sponda pari a 10 m (come da prescrizioni);
- profondità minima di 2 m dal fondo dell'alveo (come da prescrizioni);
- profondità minima di 3 m al di sotto del piano ferroviario (come da prescrizioni);
- angolo di perforazione non superiore a 24°;
- presenza di una T.O.C. già realizzata in corrispondenza delle opere in progetto.

sarà comunque cura dell'impresa appaltatrice definire le modalità migliori di esecuzione dei lavori e verificare le condizioni riportate di cui sopra.

Per quel che riguarda, invece, gli ingombri necessari per la disposizione dei macchinari e degli strumenti idonei per la posa tramite trivellazione orizzontale controllata, si ritiene necessario garantire un'area libera minima pari a 4 m x 20 m all'ingresso e all'uscita di ogni tratto in T.O.C.

Nel dettaglio, ciascuna area d'ingresso e uscita dovrà avere un numero adeguato di fori in modo da garantire il passaggio di tutte le terne in progetto; si prevede la realizzazione di un singolo foro da 400 mm contenente

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p style="text-align: center;">MANCIANO 24.48</p> <p style="text-align: center;">Relazione integrazioni progetto definitivo</p>	<p>Documento e revisione</p> <p style="text-align: center;">83203A</p> <p style="text-align: center;">12</p>
<p>tre tubi Ø110 450N. Tale scelta è adottata per facilitare il tiro all'interno del foro e per garantire il rispetto delle verifiche termiche necessarie per il corretto esercizio dell'elettrodotto. Inoltre, è prevista la posa di un tritubo in polietilene ad alta densità (HDPE) di diametro esterno 3 x Ø 50 mm.</p> <p>Sarà comunque cura dell'impresa appaltatrice definire le modalità migliori di esecuzione dei lavori e verificare le condizioni riportate di cui sopra.</p> <p>8.4 Rinterri scavo</p> <p>Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (allestita presso l'area dell'impianto fotovoltaico) e successivamente il suo utilizzo per il re-interro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di adeguate caratteristiche. Si segnala altresì che, per l'esecuzione dei lavori, non verranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre. Per maggiori dettagli si rimanda al documento No. 83206 – Due diligence terre e rocce da scavo.</p> <p>8.5 Rifacimento pavimentazioni</p> <p>Lo scavo e il ripristino in sede stradale sotto il piano viabile devono essere effettuati come da normativa C.N.R. nel rispetto delle seguenti disposizioni tecniche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il taglio dell'asfalto deve essere eseguito con disco diamantato per la profondità necessaria a rimuovere lo strato bitumato; in alternativa viene consentita la fresatura con appositi macchinari che consentono il taglio netto • tutto il materiale di scavo deve essere immediatamente allontanato dalla sede stradale al fine di lasciarla completamente sgombra • il piano di posa deve essere realizzato con sabbia non contenente elementi lapidei di spessore minimo di cm 20; la posa in opera di interferenze dovrà essere segnalata con fasce e/o guida segnaletica di materiale adeguato <p>Il successivo ripristino del piano viabile dovrà essere effettuato come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40 cm di materiale stabilizzato, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati di spessore tale da assicurare, con impiego di apparecchiature scelte in relazione al materiale stesso un adeguato costipamento che eviti qualunque successivo cedimento; • strato di ripartizione dei carichi stradali, dello spessore minimo di cm 30 da realizzare in misto cementato, come da normativa C.N.R. in vigore; • pavimentazione in "binder" di spessore identico agli strati di pavimentazione esistente e comunque di spessore minimo pari a cm 10, adeguatamente compresso; • tappetino in conglomerato bituminoso fine dello spessore minimo di cm 3 per la larghezza di tutta la carreggiata e per la lunghezza riportata nell'atto autorizzativo, ad eseguire opera di scarifica del preesistente manto stradale in maniera tale da non creare scalini sul piano viabile; • rifacimento della segnaletica orizzontale. <p>Nel caso di tagli trasversali alla strada la posa del tappetino deve essere estesa all'intera carreggiata stradale, per una estensione minima di m 3.00 per parte di sede carreggiabile, a cavallo dello scavo preceduta da fresatura di abbassamento al fine di garantire la complanarità fra ripristino e pavimentazione esistente.</p> <p>Nel caso di tagli longitudinali rispetto alla strada la posa del tappetino deve riguardare una larghezza minima della corsia (oppure di entrambe), preceduta da fresatura di abbassamento della precedente pavimentazione in modo da garantire la complanarità fra ripristino e pavimentazione preesistente.</p> <p>Il rifacimento della pavimentazione verrà eseguito rispettando le suddette prescrizioni come richiesto dal regolamento per il rilascio delle concessioni/autorizzazioni/nulla osta stradali della provincia di Grosseto.</p>		

9 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 6 – Strada di accesso alla futura SE 380/132/36 kV Manciano



Figura 7 – Ingresso su SP di Campigliola n.67



Figura 8 – Fosso Botro dell'Acqua Bianca



Figura 9 – Fosso dei Lavinacci



Figura 10 – Uscita da SP di Campigliola n.67