

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG DOLOMITI SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 38.5MWp  
COMUNE DI ARGENTA (FE)

## Proponente

EG DOLOMITI S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 - 20122 MILANO (MI) - P.IVA: 11769780963 - PEC: egdolomiti@pec.it

## Progettazione

META STUDIO S.R.L.

Via SETTEMBRINI, 1-65123 PESCARA (PE)

P.IVA: 02164240687 - PEC: metastudiosrl@pec.it

## Collaboratori

Progettazione Generale: Ing. Corrado Pluchino      Progettazione Elettrica: Ing. Andrea Fronteddu

Progettazione Civile e Idraulica: Ing. Fabio Lassini

Progettazione geotecnica-strutturale: Dott. Matteo Lana

Progettazione Ambientale e Paesaggistica: Dott.ssa Eleonora Lamanna

## Coordinamento progettuale

META STUDIO S.R.L.

Via SETTEMBRINI, 1-65123 PESCARA (PE)

P.IVA: 02164240687 - PEC: metastudiosrl@pec.it

## Titolo Elaborato

### RELAZIONE TECNICA POSA CAVIDOTTI E INTERFERENZE

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
PROGETTO DEFINITIVO	DOC_REL_11	-	-	27.06.22	-

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	27.06.2022	-	AFr	GPe	PC



COMUNE DI ARGENTA (FE)

REGIONE EMILIA ROMAGNA





# **RELAZIONE TECNICA SU MODALITÀ DI POSA DEI CAVIDOTTI E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE**





## Sommario

<b>1. PREMESSA</b> .....	4
<b>2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE</b> .....	5
2.1 Descrizione sintetica del Progetto .....	5
2.2 Ubicazione del Progetto .....	5
2.4 Inquadramento .....	7
<b>3. CRITERI PROGETTUALI GENERALI</b> .....	9
<b>4. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE</b> .....	12
<b>5. ANALISI DELLE INTERFERENZE</b> .....	14
5.1 Tracciato e posa cavidotto 36 kV.....	14
5.2 Mappa delle interferenze .....	20
<b>6. DESCRIZIONE DELLA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</b> .....	23
6.1 Metodo esecutivo della TOC.....	23
6.2 Distanziamento cavidotto dai gasdotti in pressione .....	24
<b>7. CONCLUSIONI</b> .....	25



## 1. PREMESSA

La Società EG DOLOMITI Srl (di seguito Proponente) ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico, nel territorio comunale di Argenta (FE), Regione Emilia Romagna, denominato "EG Dolomiti - Filo d'Argenta" di potenza nominale complessivamente pari a 38,50 MWp.

Il presente documento costituisce la Relazione tecnica relativa alla posa dei cavidotti di connessione e al censimento e risoluzione delle interferenze relative al tracciato.

Il Proponente ha in progetto la realizzazione delle opere di collegamento alla RTN, a partire da una Stazione Elettrica di trasformazione 380/132/36 kV di nuova realizzazione, quali cavidotti 36 kV di connessione, n.1 cabina di raccolta e n.2 cabine di sezionamento posizionate lungo il tracciato.

La configurazione della connessione di impianto prevede la realizzazione della cabina di raccolta in posizione adiacente rispetto alla Stazione RTN Terna; le due cabine di sezionamento saranno posizionate lungo il tracciato di connessione ogni circa 6 km. Le linee di connessione si attesteranno infine all'interno della cabina generale di impianto fotovoltaico, esercita ad un livello di tensione 36 kV.

Nei paragrafi seguenti si riporta un inquadramento territoriale delle aree di impianto fotovoltaico e relative opere di connessione, una descrizione dei principali criteri di progettazione, l'identificazione delle interferenze in riferimento alle principali caratteristiche di posa del cavidotto e infine si descriveranno le soluzioni ipotizzate per la risoluzione delle suddette.

## 2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

### 2.1 Descrizione sintetica del Progetto

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di capacità complessiva nominale pari a 38,50 MWp, sito nel territorio comunale di Argenta (FE), Regione Emilia Romagna, diviso in otto sotto campi, realizzati con 65.254 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, una potenza di picco di 590 Wp, montati su strutture fisse in configurazione monofilare con quattro moduli in orizzontale con tilt di 22° e distanza tra filari di 7,88 m, raggruppati in inverter centralizzati a 660V di marca FREESUN HEMK. Il design di impianto sarà tale per cui tutti gli inverter avranno la medesima taglia di potenze. Gli inverter selezionati sono del tipo centralizzato, connessi a cabine di trasformazione 36 kV in campo con potenze da 4.200 kVA. Le varie cabine di trasformazione saranno raggruppate in dorsali a 36 kV e confluiranno nella cabina di ricezione di campo del rispettivo sito, per mezzo di linee elettriche 36 kV in cavo interrato.

In relazione a tali parchi fotovoltaici, il Proponente ha inoltre in progetto la realizzazione di opere di collegamento alla RTN (di seguito opere di connessione):

- Una linea in cavo interrato con tensione 36 kV, lungo circa 17,36 km, che collegherà il campo fotovoltaico alla cabina di raccolta e successivamente alla stazione SE 380/132/36 kV;
- n.1 cabina di raccolta 36 kV che verrà realizzata in posizione adiacente rispetto alla stazione Terna di nuova realizzazione;
- n.2 cabine di sezionamento 36 kV che verranno realizzate lungo il tracciato di connessione distanziate rispetto alla cabina di raccolta e tra loro di circa 6 km.

### 2.2 Ubicazione del Progetto

Tra le possibili soluzioni è stata individuata l'ubicazione più funzionale in merito alle esigenze tecniche di connessione dell'impianto alla rete elettrica e delle sue possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Le opere in progetto ricadono in aree agricole caratterizzate da pendenze molto blande tutte in comune di Argenta, in Provincia di Ferrara, tranne il cavidotto esterno 36 kV che interessa i comuni di Argenta e di Portomaggiore

Il parco fotovoltaico, diviso nei tre sotto campi (Parchi FV), si inserisce interamente nel territorio comunale di Argenta (FE), nel settore Nord-orientale della Regione Emilia Romagna, all'interno di una superficie catastale complessiva (superficie disponibile) di circa 42,17 ettari. Di questa superficie totale a disposizione del



Proponente, una parte recintabile, circa 34,52 ettari occupata dai parchi FV (superficie occupata), vale a dire vele fotovoltaiche e strutture di supporto, cabine e strumentazione che costituiscono concretamente l'opera, la restante parte manterrà lo status quo ante.

Il cavidotto interrato 36 kV collegherà la cabina elettrica di smistamento di impianto fotovoltaico alla Stazione di nuova realizzazione SE 380/132/36 kV, collocata in comune di Portomaggiore, seguendo il percorso indicato in Figura 2; il collegamento tra i due punti avverrà previo sezionamento presso le cabine di sezionamento e raccolta posizionate lungo il tracciato di connessione.

Partendo dalla cabina di smistamento interna all'impianto fotovoltaico, il cavidotto seguirà lungo il canale di diramazione dello scolo Campazzo per circa 2 km in comune di Argenta verso ovest, fino ad incrociare via Terranova e girare verso nord prima e poi verso ovest, sempre su via Terranova per circa 1,85 km. In seguito il cavidotto gira verso nord su via Lodigiana per circa 1 km, fino ad intersecare il Canale Dominate; in questo tratto ci sarà un primo sezionamento del cavidotto presso apposita cabina per una configurazione in entra-esce della linea che successivamente proseguirà verso nord lungo strade agricole, per circa 1,60 km. Successivamente, proseguendo verso nord ovest, il cavidotto costeggia prima via Val Gramigna, poi via Val Torta ed infine via Val D'Albero, per una lunghezza complessiva di circa 5 km, fino ad arrivare al Collettore Testa; in quest'area avverrà il secondo sezionamento della linea presso apposita cabina. In uscita da quest'ultima il tracciato vira verso nord e attraversa la diramazione proveniente dal Canale Circondariale Gramigne Fosse, per poi proseguire in direzione nord ovest, lungo strade agricole prima e poi lungo via della Botte, via Argine Circondariale Valli Mezzano e via Cavallarola per circa 2,7 km. Il cavidotto interrato gira poi verso sud ovest attraversando strade agricole per circa 2,7 km fino ad arrivare alla cabina di raccolta, in posizione adiacente rispetto alla Stazione Elettrica di rete a cura di Terna di nuova realizzazione con trasformazione 380/132/36 kV (la cabina di raccolta sarà distanziata circa 45 m dal confine della nuova stazione elettrica).

Le **coordinate geografiche** del Progetto sono identificate nelle seguenti coordinate dei siti:

Campo fotovoltaico: lat. 44.604710°; long. 11.986739°

Nuova SE Terna: lat. 44.653724°; long. 11.851397°

## 2.4 Inquadramento

Il progetto dell'impianto fotovoltaico in esame è ubicato nel territorio comunale di Argenta (FE). L'area di progetto è divisa in tre siti denominati A, B e C. I siti A, B e C sono ubicati a circa 10 km a est del centro abitato di Argenta e a circa 2.5 Km a nord est della frazione Filo di Argenta.

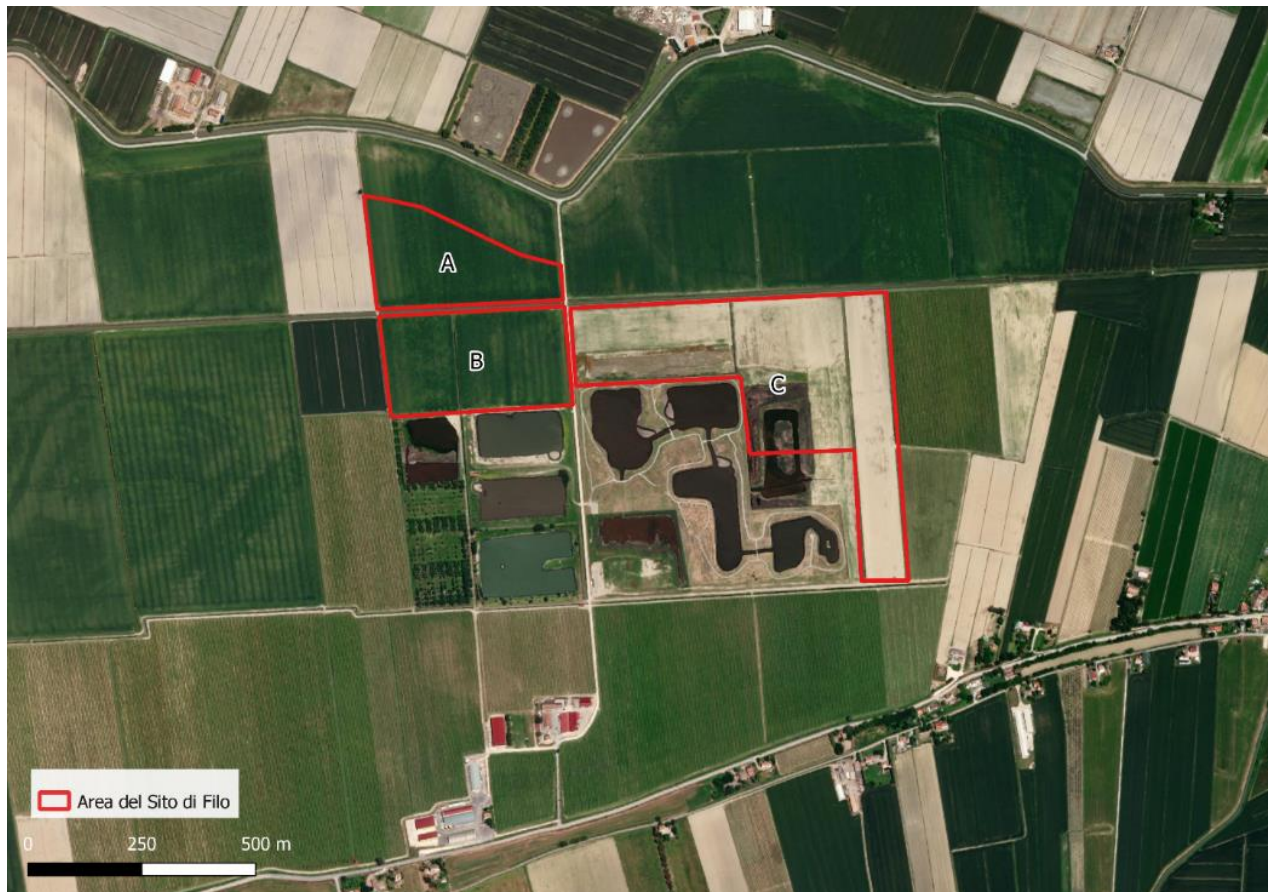


FIGURA 1: INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL SITO

Il sito risulta ubicato tra via Argine Pioppi e Via Maria Margiotti.

L'area di progetto è divisa in tre siti:

- Sito "A": lat. 44.607702°; long. 11.981111°
- Sito "B": lat. 44.605821°; long. 11.981622°
- Sito "C": lat. 44.605385°; long. 11.990804°



*FIGURA 2: INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL SITO CON CAVIDOTTO DI CONNESSIONE*



### 3. CRITERI PROGETTUALI GENERALI

Il Progetto è la sintesi del lavoro di un gruppo di professionisti composto da ingegneri, architetti, paesaggisti, archeologi, naturalisti, agronomi che hanno collaborato per l'ottimizzazione delle soluzioni tecniche e di producibilità e per la compatibilità con l'area di intervento al fine di non alterarne gli elementi paesaggistici e di biodiversità.

Nel rispetto delle norme di tutela ambientali e paesaggistiche vigenti la proposta progettuale ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

1. Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito prevalentemente pianeggianti e a pendenze moderate tale da evitare movimenti terra eccessivi che comporterebbero un'alterazione della morfologia attuale del sito. Inoltre, si è dato gran peso alla salvaguardia degli elementi che compongono il paesaggio a (vegetazione, acqua, uso del suolo, viabilità di cantiere, colorazioni degli elementi strutturali).
2. Vicinanza con il punto di connessione alla Rete Elettrica di Distribuzione Nazionale compatibilmente con i vincoli ambientali, idrogeologici, geomorfologici, infrastrutturali, e disponibilità dei suoli per la realizzazione del progetto.
3. Nella scelta delle strutture di appoggio dei moduli fotovoltaici sono state preferite quelle con pali di sostegno infissi con battipalo al fine di evitare la realizzazione di fondazioni e l'artificializzazione eccessiva del suolo. Sono state scelte strutture fisse e una configurazione dei moduli su di essi tale da lasciare uno spazio sufficiente nei corridoi tra le file di circa 3 m non solo ad evitare nel corso di esercizio dell'impianto fotovoltaico gli effetti terra-bruciata e desertificazione del suolo, ma anche la possibilità di **lasciare le aree non occupate a coltivo.**
4. Sono stati scelti moduli fotovoltaici ad alta efficienza nel tempo oltre che per garantire delle performance di producibilità elettrica dell'impianto fotovoltaico di lunga durata anche per ridurre i fenomeni di abbagliamento e inquinamento luminoso.
5. È stata massimizzata la captazione della radiazione solare annua disponibile, dove il generatore fotovoltaico è esposto alla luce solare scegliendo orientamento ed esposizioni ottimali, evitando fenomeni di ombreggiamento che costituiscono cause dirette di perdite d'energia prodotta, incidendo sul tempo di ritorno economico dell'investimento.
6. La distanza tra le file di moduli è stata scelta tale che oltre a evitare fenomeni di ombreggiamento anche per creare un equilibrio tra spazi coperti

e spazi liberi tali da evitare un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo.

7. La predisposizione delle cabine di trasformazione all'interno dei campi è stata ottimizzata con la finalità di ridurre al minimo la viabilità interna e di conseguenza la sottrazione di suolo.
8. I suoli interessati all'installazione dell'impianto fotovoltaico sono stati scelti in prossimità di viabilità già esistenti al fine di evitare la realizzazione di nuove viabilità e quindi alterazione del paesaggio attuale.
9. La recinzione metallica perimetrale prevede il varco di passaggio per la microfauna terrestre locale.
10. È prevista una fascia di mitigazione per mascherare la recinzione e il campo fotovoltaico realizzata con fascia arborea di altezza tale da mitigare l'impatto visivo-percettivo dell'impianto fotovoltaico dall'esterno e da eventuali punti di belvedere e interesse paesaggistico nelle vicinanze dell'impianto fotovoltaico di progetto. Verranno utilizzati specie autoctone tali da favorire una connettività eco sistemica con le colture presenti nelle aree circostanti all'impianto fotovoltaico.
11. I collegamenti elettrici costituenti l'impianto fotovoltaico sono realizzati con cavidotti interrati alla profondità minima di 1 m al fine di ridurre le interferenze elettromagnetiche.
12. I tracciati degli elettrodotti e il posizionamento della SE 380/132/36 kV sono stati studiati comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti e andranno ad interessare soltanto viabilità stradale, riducendo interferenze con i terreni agricoli e con l'habitat naturale.
13. Le posizioni delle Stazioni Elettriche sono state individuate su siti avente le migliori caratteristiche in ragione delle peculiarità di area sotto il profilo:
  - i. della orografia;
  - ii. della destinazione urbanistica e dei vincoli nel loro complesso;
  - iii. dall'ottimizzazione dell'occupazione del territorio essendo la Cabina Raccolta inclusa nelle particelle interessate dal parco fotovoltaico stesso.

La descrizione del progetto è finalizzata alla conoscenza esaustiva dell'intervento principale e delle opere connesse e alla descrizione delle caratteristiche fisiche e funzionali dello stesso, delle fasi di cantiere, di esercizio e di eventuale dismissione.

Sarà fornito il bilancio delle terre e rocce da scavo e gli esiti della loro caratterizzazione e destinazione secondo le indicazioni della normativa vigente.

In riferimento alla fase di **cantiere**, relativa a tutte le lavorazioni previste (opera principale ed opere connesse), il progetto comprende:

- l'individuazione delle aree utilizzate in modo permanente (fase di esercizio) e temporaneo, per le aree occupate dalle attività di cantiere principali (campi-base) e complementari (nuovi tracciati viari necessari per il raggiungimento delle zone operative);
- l'indicazione delle operazioni necessarie alla predisposizione delle aree di intervento (movimenti di terra e modifiche alla morfologia del terreno), il fabbisogno del consumo di acqua, di energia, le fonti di approvvigionamento dei materiali, le risorse naturali impiegate (acqua, territorio, suolo e biodiversità), la quantità e tipologia di rifiuti prodotti dalle lavorazioni;
- la descrizione dettagliata dei tempi di attuazione dell'opera principale e delle opere connesse, considerando anche la contemporaneità delle lavorazioni nel caso insistano sulle stesse aree; del fabbisogno complessivo previsto di forza lavoro, in termini quantitativi e qualitativi; dei mezzi e macchinari usati e delle relative caratteristiche; della movimentazione da e per i cantieri, delle modalità di gestione del cantiere, delle misure di sicurezza adottate;
- il ripristino delle aree a fine lavorazioni.

In riferimento alla fase di **esercizio**, che si conclude alla fine della fornitura dei servizi o dei beni per la quale è stata progettata ed è successiva alla fine di ogni attività connessa alla costruzione dell'opera, compreso il collaudo, il progetto comprende:

- l'indicazione della durata di esercizio dell'intervento principale e delle opere connesse (vita dell'opera);
- la quantificazione dei fabbisogni di energia e delle risorse naturali eventualmente necessari e per il processo produttivo;
- l'elenco di tipologie e quantità dei residui delle emissioni previste (gassose, liquide, solide, sonore, luminose, vibrazionali, di calore, radioattive), sostanze utilizzate, quantità e tipologia di rifiuti eventualmente prodotti;
- la descrizione di interventi manutentivi richiesti per il corretto funzionamento delle opere, tempi necessari, frequenza degli interventi, eventuali fabbisogni di energia e di risorse naturali non già necessari per il suo normale esercizio, eventuali rifiuti ed emissioni diversi, in termini qualitativi e quantitativi, rispetto all'esercizio.

La fase di **dismissione**, parziale o totale dell'opera, comprende tutte le necessarie attività di cantiere per la demolizione o smantellamento delle singole componenti strutturali, finalizzate al ripristino ambientale dell'area. Sono descritte le modalità di smaltimento e/o di riutilizzo e/o di recupero dei materiali di risulta e/o dei componenti dell'opera.

#### 4. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE

Come già riportato nei precedenti paragrafi l'impianto fotovoltaico sarà connesso tecnicamente in antenna alla sezione 36 kV di una stazione elettrica RTN di nuova realizzazione. La connessione a partire dall'area di impianto avverrà attraverso una linea in cavo interrato di lunghezza pari a circa 17 km in arrivo alla stazione Terna previo sezionamento lungo il tracciato in corrispondenza delle cosiddette cabine di sezionamento (n.2 posizionate ogni circa 6 km lungo il tracciato) e di un sezionamento finale prima dell'ingresso verso la stazione Terna all'interno di una cabina di raccolta, con all'interno il dispositivo generale e il dispositivo di interfaccia e tutti gli apparati di gestione e controllo dell'impianto fotovoltaico ridondanti rispetto a quelli presenti internamente all'area di impianto fotovoltaico (cabina generale 36 kV di impianto).

All'interno della sezione 36 kV della nuova stazione Terna verrà predisposta una cella 36 kV per la connessione dell'impianto fotovoltaico in oggetto. La cella designata, facente parte di un quadro 36 kV isolato in aria, potrà accogliere fino a n.2 terne in parallelo (così come riportato nelle indicazioni preliminari del nuovo allegato A.68 in bozza fornito da Terna e tuttora in fase di definizione).

I gruppi di misura sono di proprietà del distributore e devono essere installati in apposito locale contatori all'interno della cabina di raccolta e in sezione ridondata all'interno della cabina generale di impianto; la misura fiscale sarà eseguita in corrispondenza del quadro 36 kV posto in cabina di raccolta.

Tutti i manufatti in cemento o muratura devono essere conformi alle disposizioni dell'ente distributore e alle seguenti prescrizioni legislative:

- a) Legge n. 1086 del 5 novembre 1971
- b) Circolare M.LL.PP. n. 20244 del 30 giugno 1980 (parte C)
- c) Circolare C.S.LL.PP. n. 6090 punto 4.6
- d) Legge n. 64 del 2 febbraio 1974
- e) D.M. 24 febbraio 1986
- f) D.M. 3 dicembre 1987
- g) Circolare M.LL.PP. n. 31104 del 16 marzo 1989
- h) D.M. 12 febbraio 1982
- i) Circolare M.LL.PP. n. 22631 del 24 maggio 1982

Le apparecchiature elettriche installate in cabina devono essere rispondenti alle specifiche norme CEI applicabili.



Qualora i trasformatori installati siano isolati in olio e il contenuto d'olio complessivo dei trasformatori installati in cabina superi i 500 kg deve essere predisposta idonea vasca di raccolta olio in accordo con quanto previsto dal D.Lgs 81/08 e dalle norme CEI 11-1.

Lo schema elettrico di cabina deve essere esposto in posizione facilmente visibile.

## 5. ANALISI DELLE INTERFERENZE

Le interferenze riscontrabili nella fase di valutazione e successiva realizzazione del tracciato di connessione possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- Interferenze aeree; fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- Interferenze superficiali; fanno parte di questo gruppo i canali, i fossi a cielo aperto e la viabilità pedonale e carrabile.
- Interferenze interrato; fanno parte di questo gruppo i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche.

In particolare saranno da valutare i seguenti aspetti riguardanti la presenza di impiantistiche interne ed esterne alle opere oggettivamente o potenzialmente interferenti, che sono:

- la presenza di linee elettriche in rilievo o interrato con conseguente rischio di elettrocuzione/folgorazione per contatto diretto o indiretto;
- il rischio di intercettazione (specie nelle operazioni di scavo) di linee o condotte e di interruzione del servizio idrico, di scarico, telefonico, ecc;
- l'intercettazione di impianti gas con rischio di esplosione o incendio;

Il censimento delle interferenze oggetto di questo elaborato si riferirà alle interferenze superficiali riscontrabili; nelle successive fasi di progetto e prima della realizzazione dell'opera, andranno eseguite indagini puntuali volte ad identificare con precisione tutte le interferenze presenti, superficiali e non.

### 5.1 Tracciato e posa cavidotto 36 kV

L'impianto fotovoltaico sarà collegato alla RTN attraverso una connessione in cavo interrato di lunghezza pari a circa 17 km. Si riporta di seguito un inquadramento del tracciato di connessione ipotizzato.



FIGURA 3: INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL SITO CON CAVIDOTTO DI CONNESSIONE

Il cavo scelto per la connessione dell'impianto fotovoltaico sarà del tipo ARE4H5E avente le seguenti caratteristiche funzionali:

- Tensione nominale  $U_0/U$ : 20,8/36 kV
- Tensione massima di isolamento: 42 kV
- Test di tensione:  $3,5 U_0$
- Massima temperatura di esercizio del conduttore: 90°C
- Massima temperatura di cortocircuito: 250°C (max 5 s)
- Massima temperatura di cortocircuito schermo: 150°C

Dal punto di vista costruttivo il cavo avrà le seguenti caratteristiche:

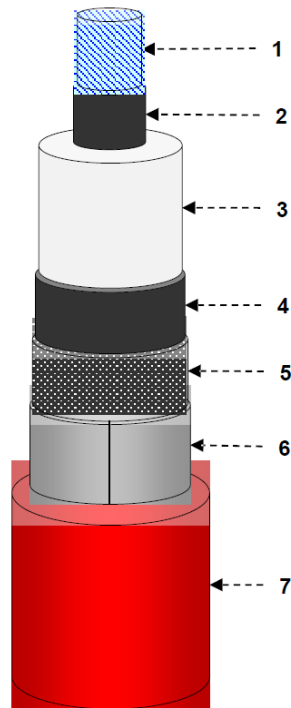


FIGURA 4: PARTICOLARE COSTRUTTIVO DEL CAVO SCELTO

1. Conduttore in alluminio classe 2 (norma IEC 60228)
2. Conductor screen
3. Insulation XLPE
4. Insulation screen
5. Spessore impermeabile
6. Metallic screen and radial water barrier
7. Guaina esterna isolante

La sezione del cavo scelta è il 630 mm<sup>2</sup> al quale sono associate le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche:

ARE4H5E 20,8/36kV 1x...														
Type	Conductor diameter nominal	Insulation		Sheath thickness nominal	Cable		Electrical resistance		X at 50 Hz	C	Current capacity		Short circuit current	
		thickness min	diameter nominal		diameter approx	weight indicative	at 20 °C - d.c. max	at 90 °C - a.c.			in ground at 20 °C	in free air at 30 °C	conductor Tmax 250°C	screen Tmax 150°C
n° x mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	Ω/km	Ω/km	μF/km	A	A	kA x 1,0 s	kA x 0,5 s
1x185	16,0	7,4	32,6	2,2	40,7	1.450	0,1640	0,211	0,115	0,221	321	429	17,5	2,3
1x240	18,5	7,1	34,5	2,3	42,8	1.660	0,1250	0,161	0,109	0,252	372	508	22,7	2,3
1x300	20,7	6,8	36,1	2,3	44,5	1.850	0,1000	0,129	0,104	0,283	419	583	28,3	2,4
1x400	23,5	6,9	39,1	2,4	47,9	2.190	0,0778	0,101	0,101	0,308	479	680	37,8	2,6
1x500	26,5	7,0	42,6	2,5	51,7	2.630	0,0605	0,079	0,098	0,337	547	792	47,2	2,9
1x630	30,0	7,1	46,3	2,6	56,0	3.190	0,0469	0,063	0,095	0,367	622	920	59,5	3,0

FIGURA 5: DATI ELETTRICI E MECCANICI RELATIVI ALLA SEZIONE DI CAVO SCELTA



I seguenti parametri tengono conto di una posa del cavo a trifoglio interrata a 0,8 m e resistività termica del terreno di 1,5 m\*K/W.

Il tipologico di posa di riferimento sarà il seguente:

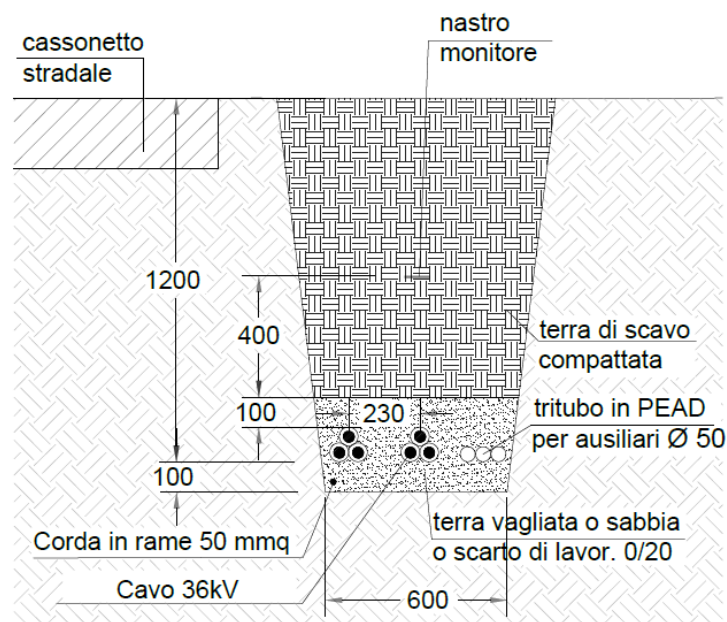


FIGURA 6: TIPOLOGICO POSA LINEE DI CONNESSIONE

All'interno dello scavo lungo il tracciato di connessione saranno posate due terne a trifoglio ad una profondità minima di 1,2 m; sarà poi posato un tritubo (indicativamente  $\Phi 50$ ), quale predisposizione per il passaggio della fibra ottica (48 fibre) per la trasmissione dei dati di impianto.

Tale tipologico ha carattere puramente indicativo; si dovrà valutare nelle successive fasi l'utilizzo di una protezione meccanica integrativa a protezione delle terne e un eventuale ulteriore distanziamento tra le linee 36 kV e le linee dati.

Il cavidotto avente una lunghezza di circa 17 km presenterà lungo il percorso delle buche giunti (una ogni circa 400/500 m per ciascuna terna di cavi) che divideranno il tracciato in diverse sezioni. Il posizionamento puntuale delle buche giunti lungo il tracciato di connessione dovrà essere valutato nelle successive fasi di progetto in funzione delle interferenze rilevate.

Gli schermi metallici dei cavi saranno collegati in configurazione "cross bonding" (normalmente utilizzato per linee di lunghezza maggiore di 1 km) ossia con la loro permutazione ciclica delle fasi in corrispondenza dei giunti che consente di annullare praticamente le perdite elettriche conseguenti alle correnti indotte circolanti nei rivestimenti metallici dei cavi ottenendo così, a parità di sezione e di perdite totali, una maggiore portata utile. Il collegamento in "cross bonding" dei

rivestimenti metallici del cavo 36 kV richiede l'opportuno uso di opportune cassette di sezionamento. Le camere di giunzione avranno dimensioni indicative 8 m x 2,5 m e saranno realizzate con profondità di posa di almeno 1,5 m.

Si riporta nella seguente figura un esempio di posa in opera di una camera di giunzione:



*FIGURA 7: DETTAGLIO TIPOLOGICI DI BUCA GIUNTI*

Inoltre si riportano alcune viste indicative delle camere di giunzione in progetto con indicati i principali dettagli costruttivi e materiali utilizzati:

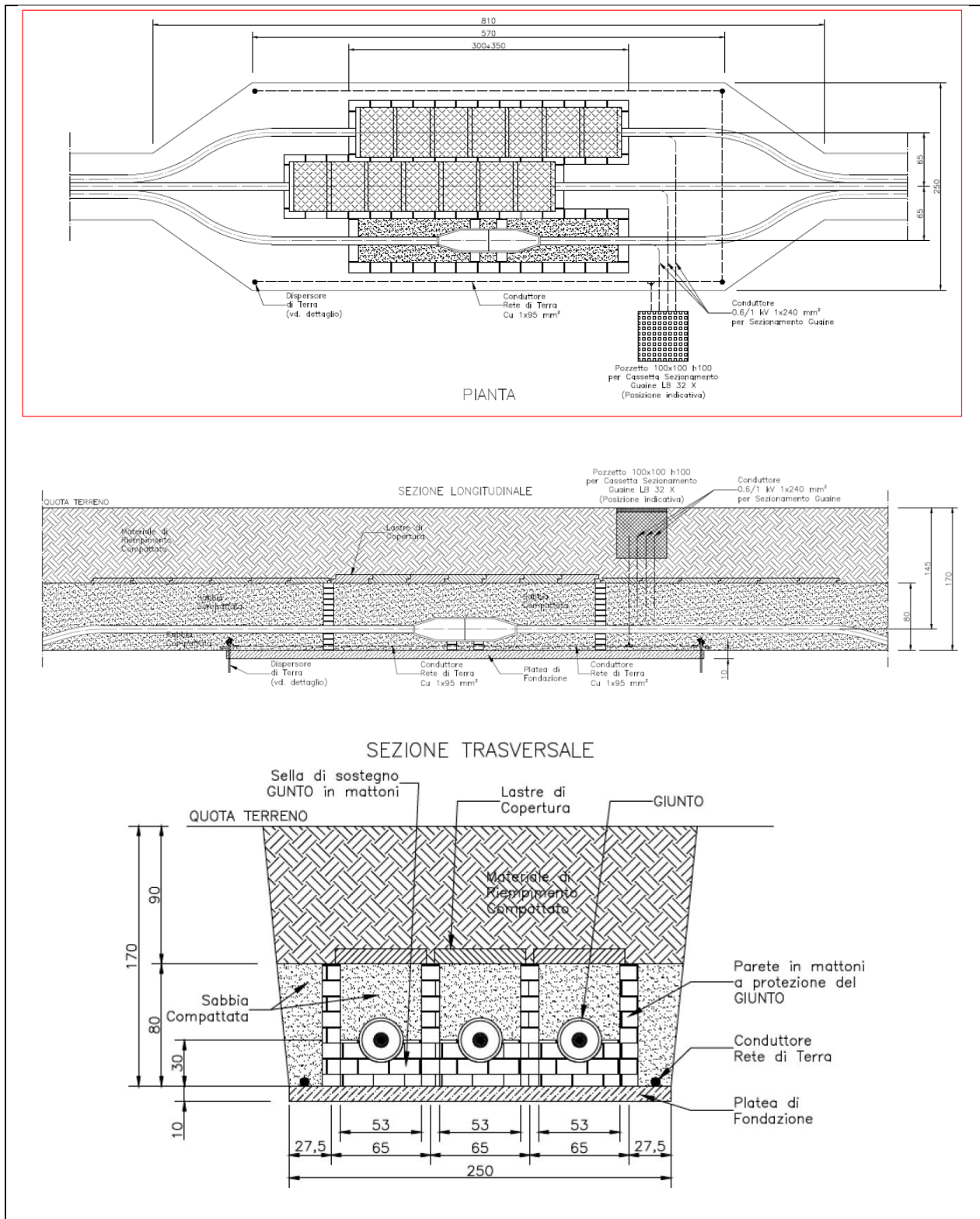


FIGURA 8: PIANTE E SEZIONI DEL TIPICO CAMERA DI GIUNZIONE

## 5.2 Mappa delle interferenze

Le interferenze riscontrate lungo il tracciato di connessione sono dettagliate nell'elaborato grafico "PD\_TAV 15\_Planimetria con tracciato cavidotto ed identificazione delle interferenze" di cui si riporta di seguito dettagli della relativa mappa dalla cabina di raccolta realizzata in adiacenza alla nuova stazione Terna verso l'impianto fotovoltaico:



FIGURA 9: INQUADRAMENTO CON IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE RILEVATE



FIGURA 10: IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE RILEVATE - PRIMO TRATTO



FIGURA 11: IDENTIFICAZIONE DELLE INTERFERENZE RILEVATE – SECONDO TRATTO

Si riporta di seguito la tabella con i dettagli delle interferenze e relative risoluzioni:

ID	DESCRIZIONE	COORDINATE	RISOLUZIONE (attravers. stradale, elemento idrico, canale/roggia)
I00	Presenza tubazioni irrigazione	44.60692 N - 11.97888 E	Passaggio parallelo del cavidotto ad una distanza > 0,5 m
I01	Gasdotto	44.60676 N - 11.95602 E	Passaggio parallelo del cavidotto ad una distanza > 2 m
I02	Gasdotto	44.60676 N - 11.95602 E	Passaggio parallelo del cavidotto ad una distanza > 2 m
I03	Gasdotto	44.60676 N - 11.95602 E	Passaggio parallelo del cavidotto ad una distanza > 2 m
I04	Gasdotto	44.61142 N - 11.94403 E	Passaggio parallelo del cavidotto ad una distanza > 2 m
I05	Gasdotto	44.61244 N - 11.93557 E	Passaggio parallelo del cavidotto ad una distanza > 2 m

I06	Attraversamento ponte	44.61371 N - 11.93580 E	TOC
I07	Gasdotto	44.62170 N - 11.93824 E	Passaggio parallelo del cavidotto ad una distanza > 2 m
I08	Attraversamento ponte	44.63646 N - 11.94224 E	TOC
I09	Manufatto idraulico	44.63847 N - 11.93593 E	TOC
I10	Attraversamento ponte	44.64020 N - 11.93050 E	TOC
I11	Attraversamento ponte	44.64227 N - 11.92400 E	TOC
I12	Attraversamento ponte	44.64385 N - 11.91441 E	TOC
I13	Gasdotto	44.65131 N - 11.90347 E	Passaggio parallelo del cavidotto ad una distanza > 2 m
I14	Attraversamento Canale	44.65296 N - 11.89818 E	TOC
I15	Attraversamento ponte	44.65573 N - 11.89143 E	TOC
I16	Attraversamento ponte	44.65564 N - 11.89043 E	TOC
I17	Attraversamento ponte	44.66227 N - 11.88382 E	TOC
I18	Attraversamento ponte	44.66403 N - 11.87813 E	TOC
I19	Attraversamento ponte	44.65992 N - 11.87158 E	Area allagabile, passaggio in cavidotto interrato
I20	Attraversamento ponte	44.65828 N - 11.86827 E	TOC
I21	Gasdotto	44.65827 N - 11.86815 E	Passaggio parallelo del cavidotto ad una distanza > 2 m

TABELLA 1: CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Ulteriori interferenze di tipo idraulico sono identificate nel documento "2964\_5141 \_\_REL\_23\_Compatibilità idraulica e idrogeologica"

## 6. DESCRIZIONE DELLA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

### 6.1 Metodo esecutivo della TOC

Le fasi operative occorrenti alla esecuzione della trivellazione sono:

- Rilievo del tracciato e identificazione dell'allineamento della trivellazione. Trattasi di una operazione che richiede il rilievo plano-altimetrico della trivellazione al fine di localizzare, con cognizione esatta, i punti topografici rilevanti prima dell'esecuzione della perforazione.
- Esecuzione del foro pilota mediante idonei utensili e tecnologia (jetting) con distruzione del nucleo di terreno a fondo foro con miscela di fanghi. Detta miscela ha la funzione di sigillare gradualmente la parete del foro realizzato e, grazie alla sua viscosità, inglobare il terreno smosso e convogliarlo in superficie verso l'impianto di separazione.
- Alesatura del foro; una volta terminato il foro pilota, viene tolta la testa di perforazione dalle aste del foro pilota ed al suo posto viene montato un alesatore (allargatore) che ha il compito di allargare il foro e di stabilizzarlo grazie anche all'utilizzo dei fanghi di perforazione
- Varo della condotta; è l'operazione finale della trivellazione.

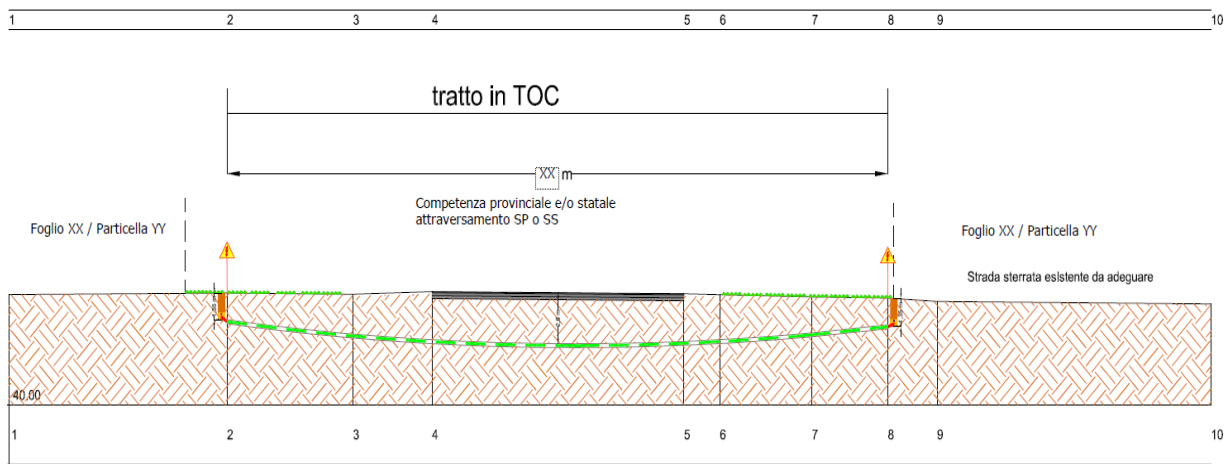


FIGURA 12: DETTAGLIO INDICATIVO ATTRAVERSAMENTO IN TOC

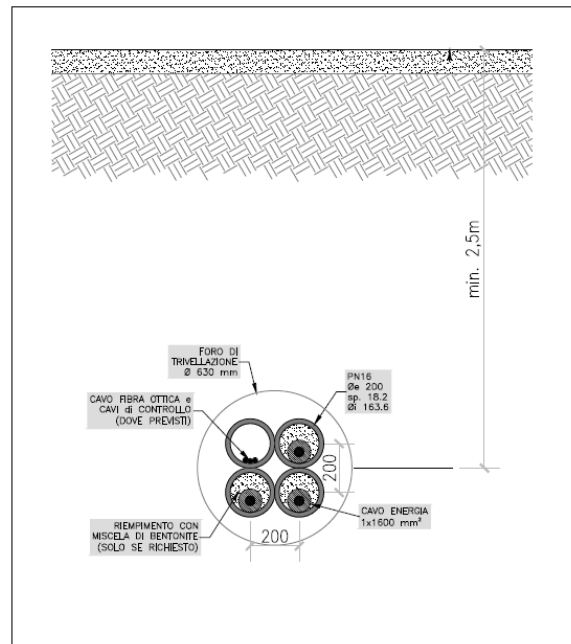


FIGURA 13: SEZIONE INDICATIVA TOC CAVIDOTTO DI CONNESSIONE

## 6.2 Distanziamento cavidotto dai gasdotti in pressione

In caso di parallelismo o incroci tra linee di gas in pressione (ipotizzate nel caso peggiore con pressioni superiori ai 5 bar) è necessario che la linea di connessione sia posata mantenendo una distanza minima secondo quanto riportato nella normativa e nelle ordinanze di riferimento in merito alle prescrizioni di sicurezza.

Come riportato nel DM 16/04/2008 quale regola tecnica in cui sono riportate le distanze minime tra gasdotti e linee elettriche interrato viene prescritto che la distanza tra linee elettriche interrate, senza protezione meccanica, e condotte di gas interrate, non drenate, non deve essere inferiore a 0,5 m sia nel caso di attraversamenti che di parallelismi. Nel caso di attraversamenti non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore a 1 m dal punto di incrocio a meno che non venga interposto un elemento separatore non metallico.

Pertanto, in virtù di quanto riportato nel decreto, verrà realizzata la trincea per la posa dei cavidotti ad una distanza dai gasdotti non inferiore ai 2 m.





## **7. CONCLUSIONI**

La risoluzione delle interferenze individuate è stata ottenuta, sulla base dei dati preliminari in possesso e quindi necessita di ulteriori verifiche in merito ai sotto servizi interrati quali gasdotti, fognature, acquedotti, condotte di irrigazione a pressione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche.

Si rimanda alla fase esecutiva e costruttiva di progetto per la risoluzione di ulteriori situazioni contingenti instaurate dalla progettazione esecutiva ponendo la massima attenzione durante la realizzazione delle opere al fine di confermare la sussistenza o meno di elementi potenzialmente interferenti con le opere in progetto.