



**REGIONE
LAZIO**

COMUNE DI CELLERE (VT)

Progettazione della Centrale Solare "Energia dell'olio " da 88.200 kWp



Proponente: **PACIFICO**

Pacifico Berillo s.r.l.

Piazza Walther-von-der-Vogelweide,8 - 39100 (BZ)

Investitore agricolo
superintensivo :

**OXY CAPITAL
ADVISORS**

OXY CAPITAL ADVISORS S.R.L.

Via A. Bertani, 6 - 20154 Milano - Italia

Partner:

Titolo: Relazione sui cavidotti - C.03



N° Elaborato: 39

**Progetto dell'inserimento paesaggistico
e mitigazione**

Progettista:

Agr. Fabrizio Cembalo Sambiase
Arch. Alessandro Visalli

Collaboratori:

Urb. Patrizia Ruggiero
Arch. Anna Manzo

Coordinamento:

Arc. Riccardo Festa

Progettazione elettrica e civile

Progettista:

Ing. Rolando Roberto
Ing. Marco Balzano

Collaboratori:

Ing. Simone Bonacini
Ing. Giselle Roberto

Progettazione:

**progetto
verde**
studio di architettura del paesaggio

AEDES GROUP
ENGINEERING

**MARE
RINNOVABILI**

Cod: PR_04

Progettazione oliveto superintensivo

Progettista:

Agr. Giuseppe Rutigliano

Tipo di progetto:

- RILIEVO
 PRELIMINARE
 DEFINITIVO
 ESECUTIVO

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

Archeol. Concetta Claudia Costa

Consulenza Irrigazione

Ing. Salvatore Scicchitano



Rev.	descrizione	data	formato	elaborato da	controllato da	approvato da
00		Novembre 2021	A4	Rolando Roberto	Simone Bonacini	Rolando Roberto
01		Aprile 2023	A4	Rolando Roberto	Simone Bonacini	Rolando Roberto
02	Risposte pareri osservazioni	Novembre 2023	A4	Rolando Roberto	Simone Bonacini	Rolando Roberto
03						

Sommario

1	DATI GENERALI DI IMPIANTO.....	2
2	DATI CAVIDOTTI E TRACCIATI.....	4
2-1	Modalità di posa e dati generali cavidotti.....	5
2-2	Tracciato cavidotto esterno di linea MT	8
2-3	Analisi degli attraversamenti	21
2-4	Tracciato cavidotto di linea AT	26
3	SPECIFICHE TECNICHE CAVIDOTTI INTERRATI	29
3-1	Specifiche tecniche cavidotto interrato di linea MT.....	30
3-2	Specifiche tecniche cavidotto interrato di linea AT.....	34

1 DATI GENERALI DI IMPIANTO

	RELAZIONE CAVIDOTTI	Pagina 2 / 37
--	---------------------	---------------

La centrale fotovoltaica denominata “Energia dell’olio”, di cui è soggetto proponente la società Pacifico Berillo S.r.l., avrà una potenza nominale pari a 88.200 kWp e sarà ubicata nel Comune di Cellere (VT).

E’ prevista l’installazione di pannelli fotovoltaici in silicio cristallino della potenza specifica di 700 Wp su inseguitori “double portrait”. La superficie riporta un’estensione totale pari a 143 ha attualmente a destinazione agricola.

La centrale fotovoltaica in oggetto sarà composta sostanzialmente da tre componenti principali: il generatore fotovoltaico, i gruppi di conversione di energia elettrica e la stazione di elevazione MT/AT. Il generatore sarà costituito dai moduli fotovoltaici, connessi in serie/parallelo per ottenere livelli di tensione e corrente idonei all’accoppiamento con i gruppi di conversione.

La potenza specifica di 700 Wp dei moduli fotovoltaici in silicio cristallino è da intendersi come potenza di picco espressa nelle condizioni standard meglio descritte nelle normative di riferimento (IEC 61215).

I moduli del generatore erogheranno corrente continua (DC) che, prima di essere immessa in rete, sarà trasformata in corrente alternata (AC) da gruppi di conversione DC/AC (inverter) ed infine elevata dalla bassa tensione (BT) alla media tensione (MT 30 kV) della rete di raccolta interna per il convogliamento alla stazione di trasformazione MT/AT (150/30 kV) per l’elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con una nuova stazione (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV RTN “Canino-Arlena”.

La centrale fotovoltaica sarà divisa elettricamente in due impianti, dotati ognuno di una propria cabina di raccolta, e specifico tracciato esterno di MT che conduce alla Stazione Elettrica di trasformazione (SE).

2 DATI CAVIDOTTI E TRACCIATI

	RELAZIONE CAVIDOTTI	Pagina 4 / 37
--	---------------------	---------------

2-1 Modalità di posa e dati generali cavidotti

I cavidotti interni e di collegamento d'impianto saranno realizzati completamente interrati. Come da particolari presenti nella tavola tecnica "Tracciati BT-MT", i cavidotti BT ed MT interni d'impianto, i cavidotti MT di collegamento tra lotti d'impianto e la sottostazione utente avranno profondità e larghezza variabile.

Lungo il percorso delle tubazioni, saranno previsti pozzetti di sezionamento ed ispezione; sarà privilegiata quando possibile la posa in corrispondenza della viabilità esistente, fin quando possibile, in affiancamento nella banchina stradale, e si interesserà la sede stradale solo ove non sia disponibile uno spazio di banchina.

Il cavidotto sarà posato quasi interamente in corrispondenza della viabilità esistente, che risulta essere sia asfaltata che sterrata (viabilità regionale, provinciale, comunale, vicinale e interpoderale).

In alcuni limitati tratti il percorso del cavidotto attraverserà terreni privati, mantenendo comunque il suo percorso su strade sterrate esistenti, non censite in catasto e classificabili, quindi, come strade private.

Nelle zone in cui i cavidotti attraverseranno i corsi d'acqua si utilizzerà l'affiancamento ai ponti stradali esistenti. I cavidotti MT saranno posati in affiancamento alla viabilità esistente, risulteranno completamente interrati e quindi non visibili.

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame (o alluminio) con le seguenti prescrizioni:

- tipo FG16 (o ARG16) se in esterno o in cavidotti su percorsi interrati;
- tipo FS17 se all'interno di cavidotti interni a cabine.

Si dovrà porre particolare attenzione alle tensioni di isolamento. In particolare le tratte di potenza in corrente alternata distribuite in bassa tensione saranno a 800V nominali (tensione di uscita degli inverter). Per queste tratte la tensione minima di isolamento dovrà essere 0,6/1 kV.

Le sezioni dei cavi per energia sono scelte in modo da:

- contenere le cadute di tensione in servizio ordinario entro il 4% (valore imposto dalla normativa vigente). Il valore deve intendersi riferito tra i morsetti di bassa tensione del punto di fornitura o del trasformatore, ed il punto di alimentazione di ciascuna utenza;

	RELAZIONE CAVIDOTTI	Pagina 5 / 37
--	---------------------	---------------

- rispettare le tabelle CEI-UNEL relative alla portata dai cavi, tenendo conto dei coefficienti correttivi in ragione delle condizioni di posa;
- le sezioni delle singole linee sono come da schema elettrico allegato e comunque mai inferiori a 1,5 mm².

Le condutture sono messe in opera in modo che sia possibile il controllo del loro isolamento e la localizzazione di eventuali guasti, in particolare è stato vietato l'annegamento sotto intonaco o nelle strutture.

Questa prescrizione vale anche per i conduttori di terra (con la sola esclusione dei collegamenti equipotenziali).

I tubi per la distribuzione delle condutture saranno in materiale plastico PVC flessibile di tipo pesante per la distribuzione nei tratti incassati nei pavimenti e nei tratti incassati nelle pareti. Tutte le curve saranno con largo raggio, le derivazioni saranno eseguite solamente a mezzo di cassette di derivazione.

I tubi per la posa a vista saranno di tipo rigido, ad elevata resistenza meccanica ed in materiale autoestinguente. I tubi avranno un percorso verticale od orizzontale sulle pareti. Saranno rigorosamente evitate le pose oblique.

Il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, con un minimo di 11 mm e con un coefficiente di riempimento 0,4. Eventuali canali portacavi saranno in lamiera di acciaio zincato.

Si utilizzerà un coefficiente di riempimento non superiore a 7/10, laddove si presentino rischi di abrasione delle condutture si utilizzano particolari accorgimenti per evitare detti rischi.

CABINA - PIASTRA	L scavo BT (m)	L scavo MT (m)
A1-A4 / P1	3.215	1.628
B1-B9/ P2	5.855	2.015
C1-C5/P3	3.936	1.635
TOTALE	13.006	5.278

Tabella 1 – Lunghezza scavi per passaggio linee BT ed MT interne

CALCOLO VOLUME DI SCAVO LINEE BT E MT INTERNE IMPIANTO				
SEZIONI	LUNG (m)	LARG (m)	H (m)	VOL (m³)
1	96	0,6	1,6	92
2	20,25	0,8	1,6	26
1S	566	0,6	1,6	543
2S	74	0,8	1,6	94
3S	232	1,1	1,6	408
A	2.830	0,6	1,6	2.717
A1	229	0,8	1,6	293
A2	120	0,8	1,6	154
A1S	2.283	0,8	1,6	2.922
A3S	295	1,1	1,6	519
AS	4.785	0,6	1,6	4.594
B	916	0,8	1,6	1.172
B1	229	0,8	1,6	293
B1S	469	0,8	1,6	600
B2	175	0,8	1,6	224
B3S	38	1,1	1,6	67
BS	634	0,8	1,6	812
TOT.	13.991			15.531

Tabella 2 – Tipologia tracciati e volumi di scavo

	RELAZIONE CAVIDOTTI	Pagina 7 / 37
--	---------------------	---------------

2-2 Tracciato cavidotto esterno di linea MT

I cavidotti di connessione alla RTN dei due impianti che costituiscono la centrale fotovoltaica hanno lunghezze rispettivamente di circa 12,59 km e 13,23 km, e interessano i territori dei Comuni di Cellere, Canino. I cavidotti saranno posati quasi interamente in corrispondenza della viabilità esistente, che risulta essere sia asfaltata che sterrata (viabilità regionale, provinciale, comunale, vicinale e interpoderale). In alcuni limitati tratti il percorso dei cavidotti attraverserà terreni privati, mantenendosi comunque su strade sterrate esistenti, non censite in catasto e classificabili, quindi, come strade private.

CALCOLO VOLUME DI SCAVO ELETTRODOTTO VERSO S.E.				
SEZIONI	LUNG (m)	LARG (m)	H (m)	VOL (m ³)
SEZ X	692	0,60	1,25	519
SEZ Y	2.150	0,90	1,25	2.419
SEZ Z	10.394	0,90	1,25	11.693
TOT.				14.628

Tabella 3 – Tipologia tracciati e volumi di scavo cavidotto esterno MT verso SE AT

I due cavidotti MT che portano alla sottostazione utente MT/AT avranno origine dal margine Ovest della centrale in corrispondenza delle rispettive cabine di raccolta, innestandosi sulla SP n. 109 “Di Castro”. Dal punto di partenza del primo cavidotto, questo percorre quindi circa 1,1 Km prima di raggiungere il punto di partenza del secondo; da questo punto in poi seguono, affiancati all’interno dello stesso scavo, il percorso descritto di seguito:

- Percorrono la strada che costeggia il confine Ovest della centrale per 190m circa verso Sud;
- Si innestano sulla SP n. 109 “Di Castro” per 570 m circa;
- Attraversano la SP n. 106 “Doganella” e prosegue percorrendo la SP n. 109 verso Sud-Est per 5,5 Km circa fino all’incrocio con la SR n. 312 “Castrense”;
- percorrono la SR n. 312 per 40 m circa verso Sud-Ovest;

	RELAZIONE CAVIDOTTI	Pagina 8 / 37
--	---------------------	---------------

- piegano verso Sud-Est percorrendo una strada interpoderale per 240 m circa;
- si innestano su Via Boschetto per 160 m circa verso Sud;
- piegano verso Sud-Est percorrendo una strada interpoderale per 450 m circa;
- si innestano su Via di Tarquinia per 1,22 Km circa verso Sud;
- si innestano sulla Strada Vicinale Tomba per 870 m circa verso Sud-Est;
- piegano verso Nord percorrendo la Strada Vicinale Sala e Fontanaccia per 220 m circa;
- piegano verso Sud-Est percorrendo la Strada Vicinale Bottino per 0,96 km per poi percorrere in direzione nord- est strada di campo per 1,97 km circa fino alla sottostazione RTN;

Nel seguito si riportano gli inquadramenti utili ad una visione complessiva del percorso del cavidotto MT, rimandando agli elaborati di progetto per le rappresentazioni cartografiche e catastali di dettaglio.

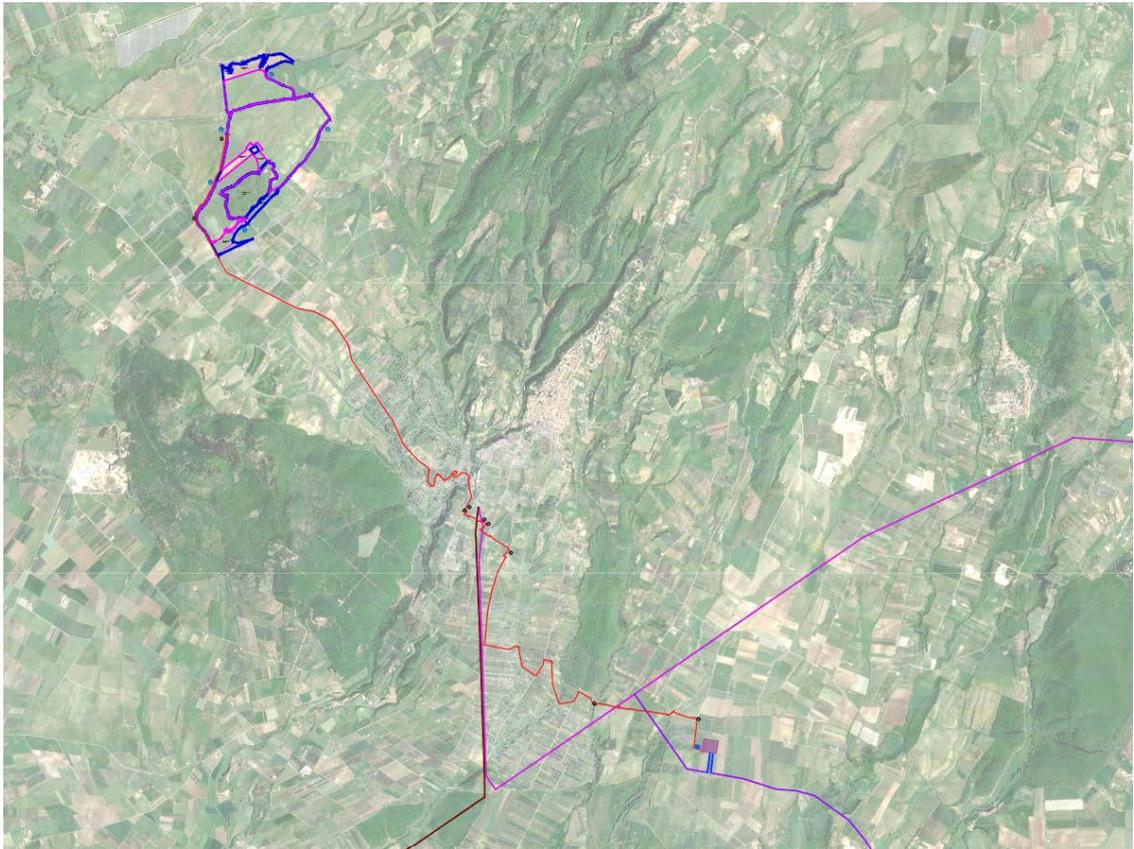


Figura 1- Inserimento su catastale del tracciato dell'elettrodotto MT verso SE



Figura 2 - Tratto iniziale con partenza dal lotto 2, inserzione sulla SP 109 fino all'incrocio con la SP 106



Figura 3 - Inserzione sulla SP 109



Figura 4 - Incrocio SP 109 con SP 106



Figura 5 - Incrocio SP 109 con SP 106

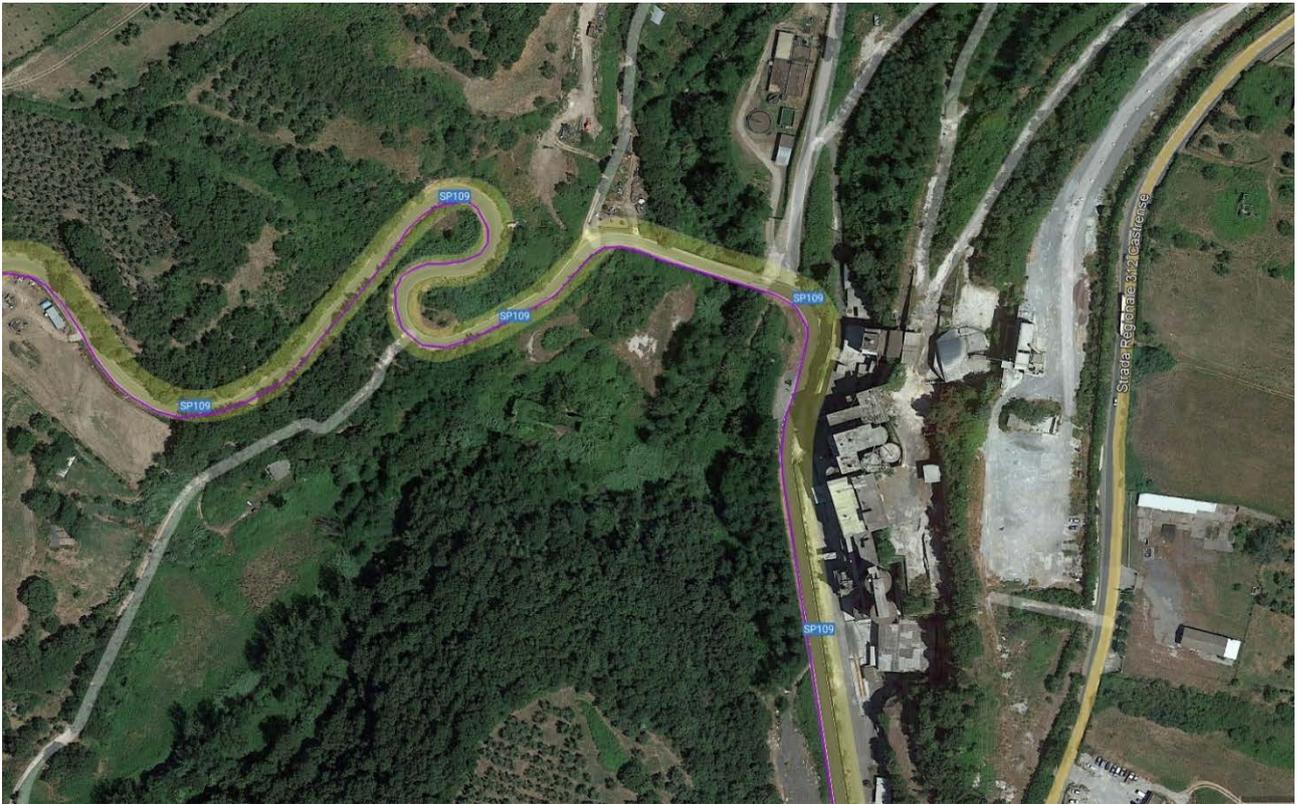


Figura 6 - SP 109: ponte sul Fosso Timone



Figura 7 - SP 109: ponte sul Fosso Timone



Figura 8 - Incrocio SP 109 – SR 312 e percorso su strada interpoderale



Figura 9 - Incrocio SP 109 – SR 312



Figura 10 - Deviazione da SR 312 su strada interpodereale

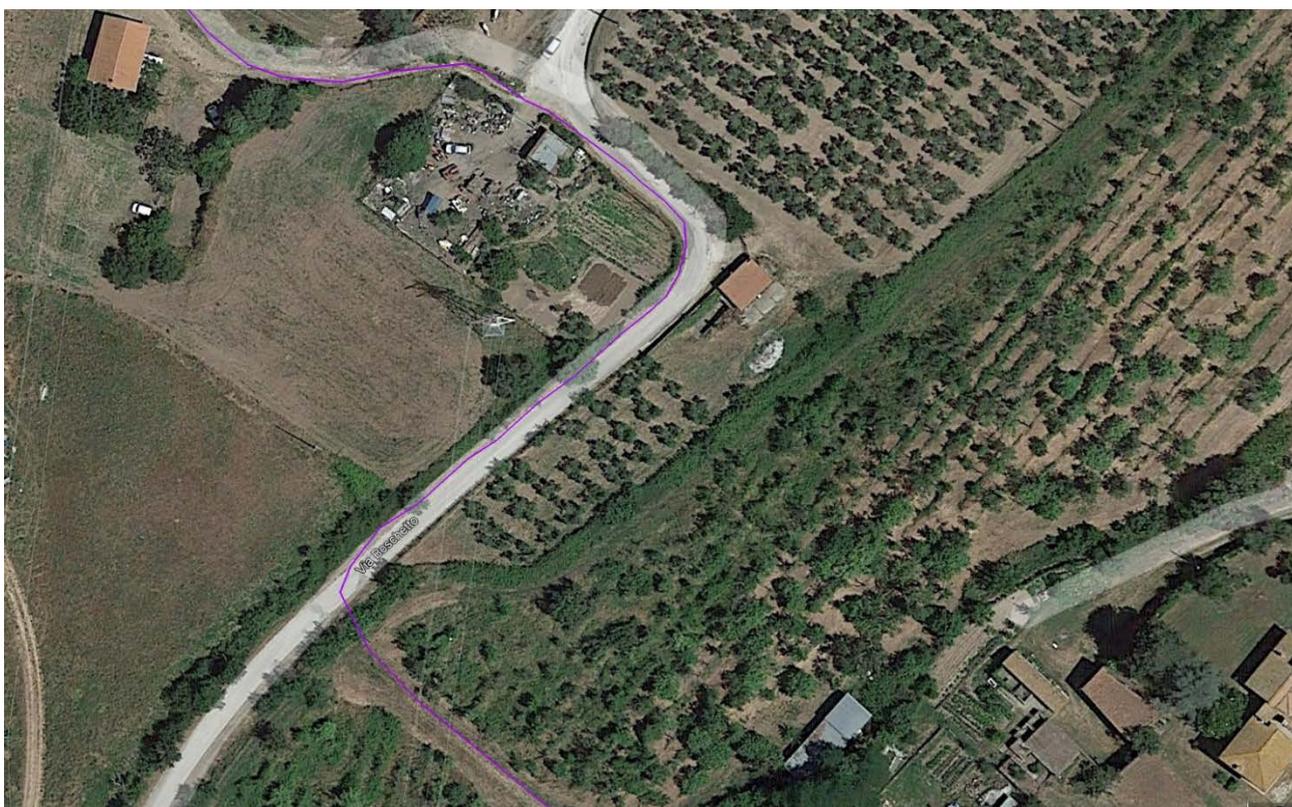


Figura 11 - Percorso su Via Boschetto e deviazione su strada interpodereale



Figura 12 - percorso su Via Boschetto



Figura 13 - Deviazione da Via Boschetto su strada interpodereale



Figura14 - Percorso su Via di Tarquinia



Figura 15 - Inserzione su Via di Tarquinia da strada interpodereale



Figura 16 - Deviazione da Via di Tarquinia su Strada Vicinale Tomba



Figura 17 - Vista del percorso su Strada Vicinale Tomba



Figura 19 - Deviazione da Strada Vicinale Tomba su Strada Vicinale Sale e Fontanaccia

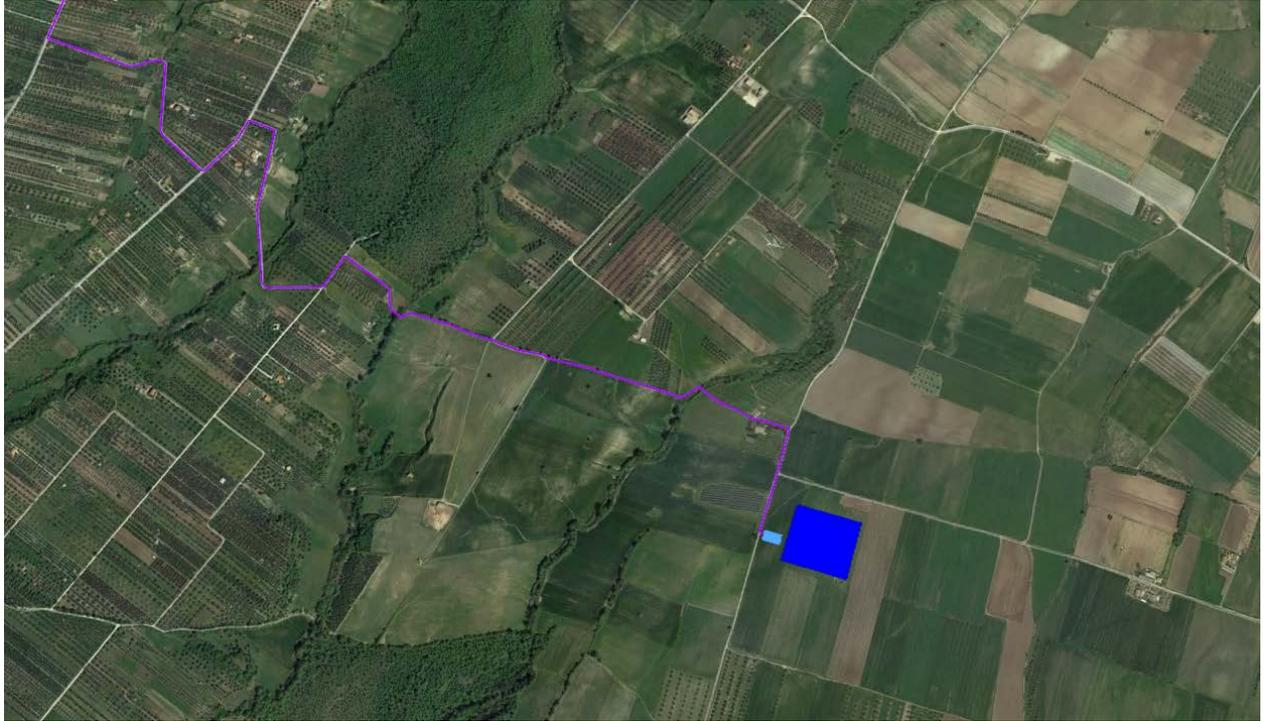


Figura 20 – Arrivo in corrispondenza lotto SE

2-3 Analisi degli attraversamenti

Il tracciato degli elettrodotti provenienti dalle cabine di raccolta passa attraverso tre ponti (*A, B e C nella vista 1 del tracciato*): il primo nel tratto iniziale (*A*), presso l'incrocio tra SP109 e SP176; il secondo circa a metà del percorso (*B*) quando incontra il Fosso Timone passando sulla SP 109 (Di Castro) circa 600 m prima dell'incrocio con la SR 312 (Castrense). In questo punto la SP 109 supera l'ostacolo del fosso su un ponte di calcestruzzo armato.

Il terzo ed ultimo (*C*) antecedente all'innesto su strada vicinale Bottino.

Si prevede quindi un'opera di staffaggio dei cavidotti al ponte realizzando una struttura come indicato nel particolare costruttivo seguente:

- una piastra metallica ancorata al ponte tramite tirafondi;
- una mensola metallica per ognuno dei due cavidotti saldata alla piastra;
- una lamiera di copertura dei cavidotti in acciaio zincato

I due cavidotti saranno posizionati uno sopra l'altro senza toccarsi, ad una distanza minima di 20 cm, per evitare surriscaldamento reciproco ed altre interferenze.

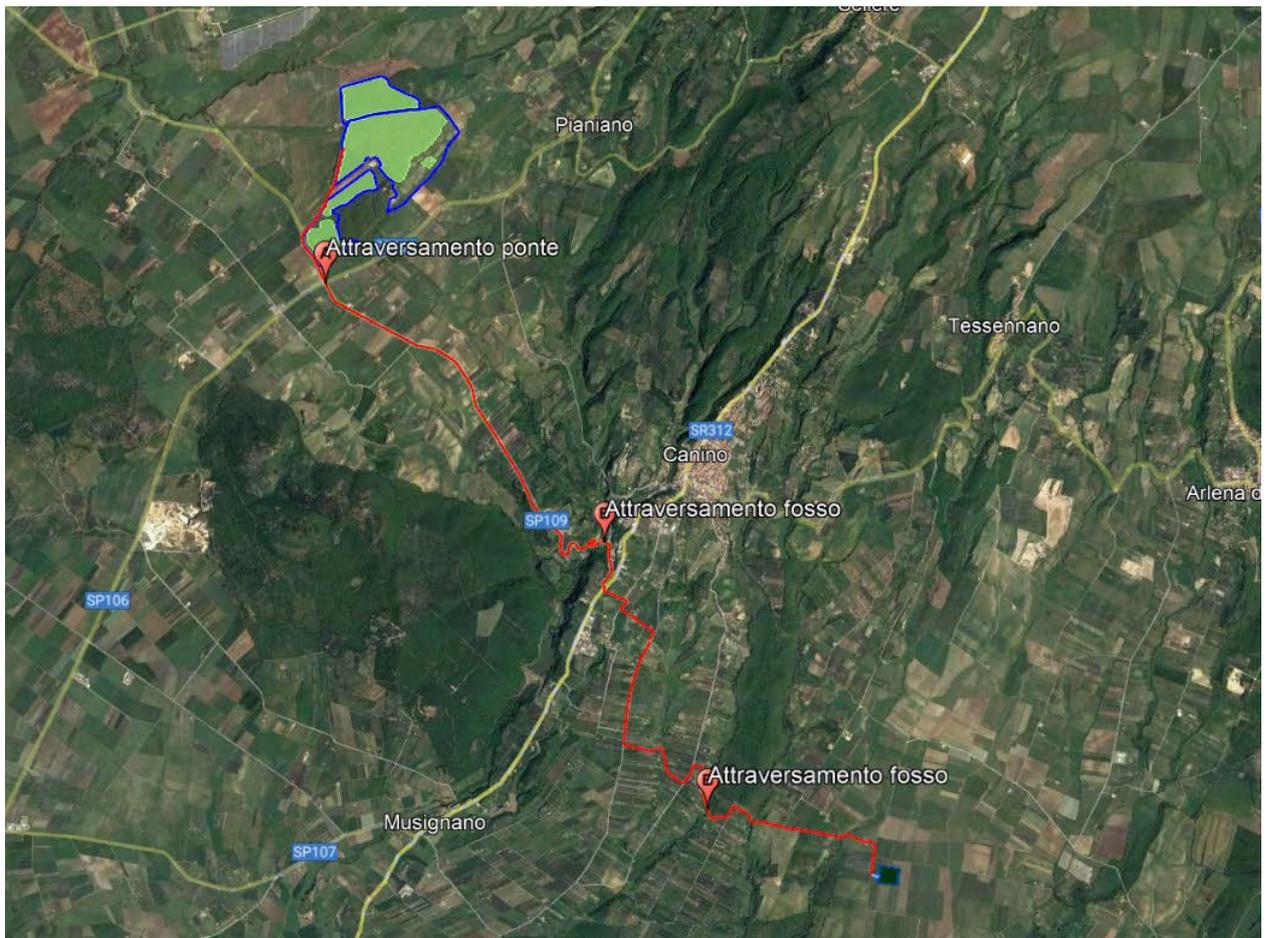


Figura 21 - Mappa degli attraversamenti



Figura 22 – passaggio A piccolo fosso



Figura 23 – passaggio B fosso Timone



Figura 24 - passaggio C piccolo fosso

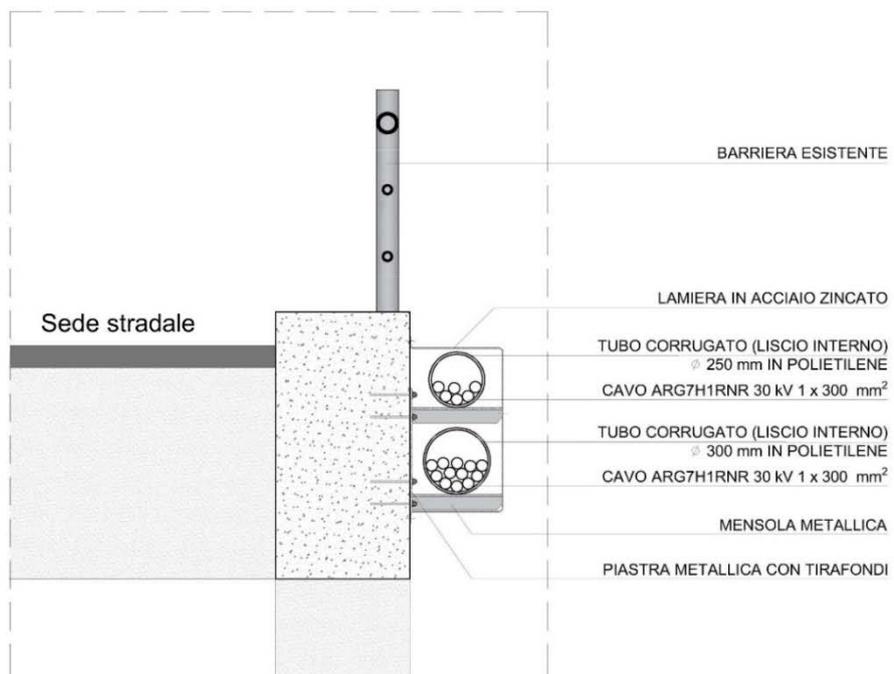
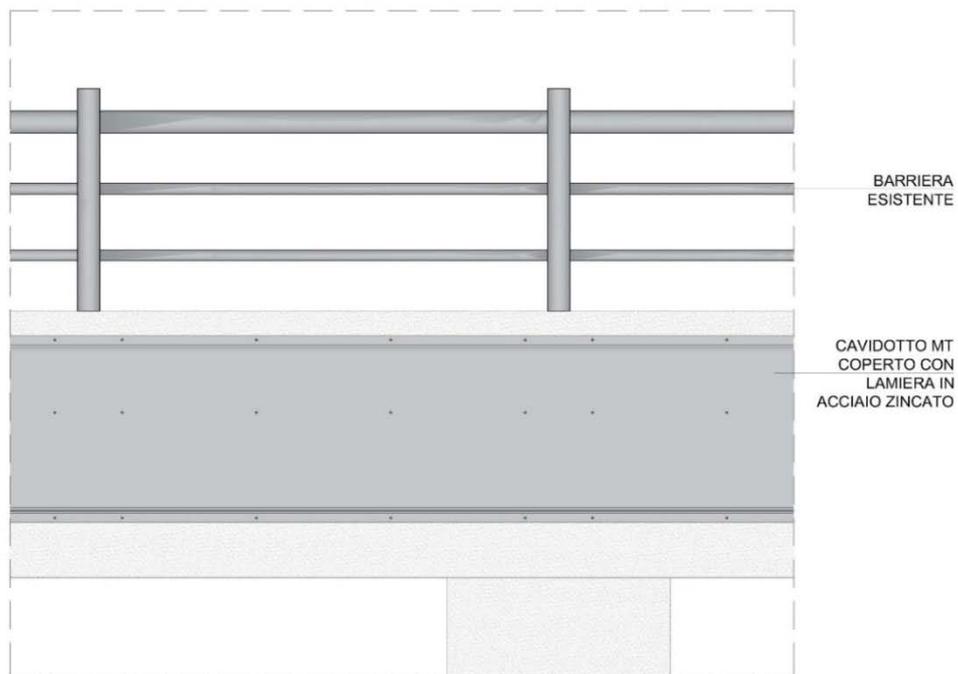


Figura 25 - Particolare costruttivo dell'attraversamento ponte con staffaggio laterale

2-4 Tracciato cavidotto di linea AT

La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN da inserire in future linee a 150 kV della RTN "CP Canino – Toscana" e "Toscana – Arlena", previste da Piano di Sviluppo Terna, previa realizzazione del potenziamento/rifacimento della linea RTN a 150 kV "CP Canino – Montalto".

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Toscana (VT), come da indicazioni condivise con l'ufficio tecnico di Terna SpA.

L'area individuata è identificata al N.C.T. di Toscana nel foglio di mappa **42 particelle 44, 45 e 46** come rappresentato nella tavola allegata.

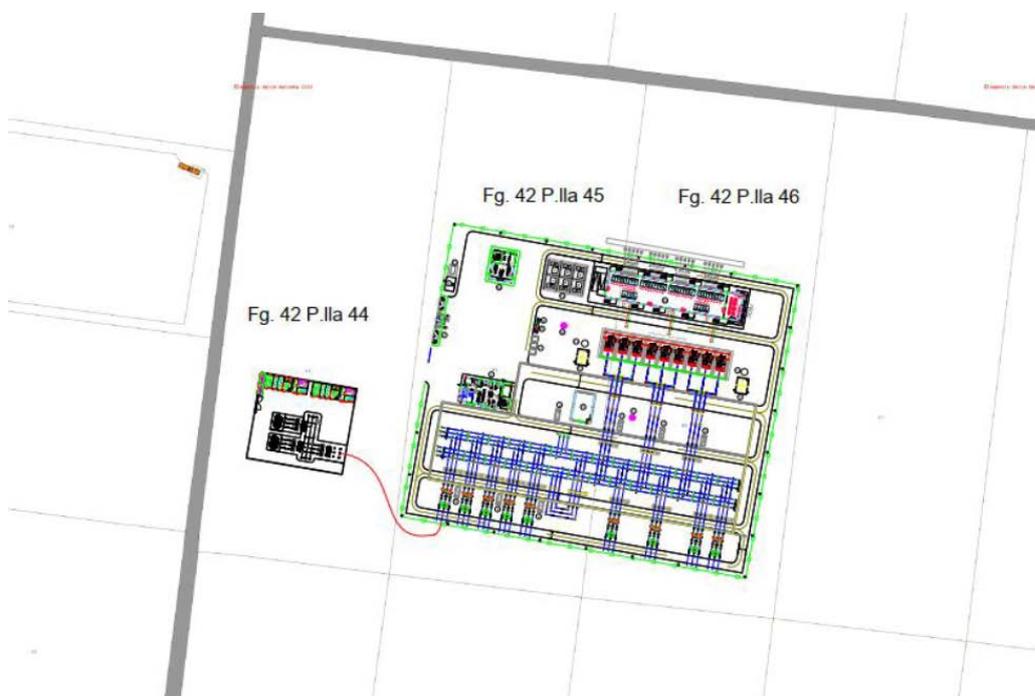


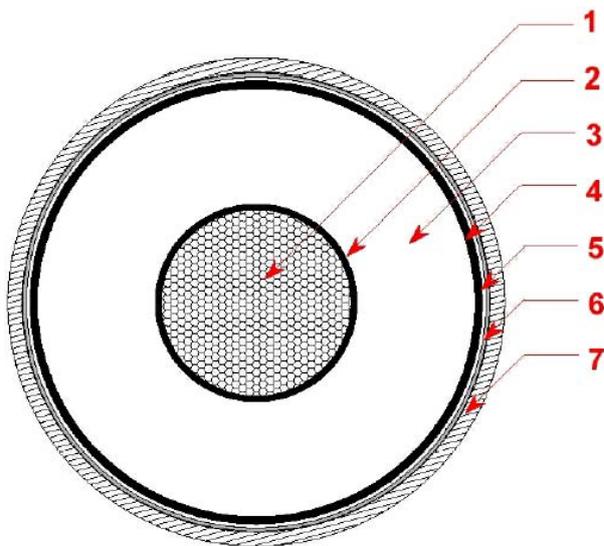
Figura 26 - nuova SE e ubicazione stazione elevazione AT/MT

La stazione elettrica utente sarà dotata di un trasformatore di potenza con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete.

La connessione tra la sottostazione utente e la stazione Terna avverrà mediante raccordo in cavo 150 kV interrato. Nella scelta dell'ubicazione della sottostazione utente e quindi del tracciato del raccordo AT si è cercato di ridurre al minimo le eventuali interferenze con altri produttori.

	RELAZIONE CAVIDOTTI	Pagina 26 / 37
--	---------------------	----------------

Ciascun cavo d'energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa 1200 mmq tamponato (1), schermo semiconduttivo sul conduttore (2), isolamento in polietene reticolato (XLPE) (3), schermo semiconduttivo sull'isolamento (4), nastri in materiale igroespandente (5), guaina in alluminio longitudinalmente saldata (6), rivestimento in polietene con grafitatura esterna (7).



1	Conduttore compatto di Alluminio
2	Schermo del conduttore (Strato semiconduttivo interno)
3	Isolante
4	Schermo dell'isolante (Strato semiconduttivo esterno)
5	Barriera igroscopica
6	Schermo metallico
7	Guaina esterna termoplastica

Il cavidotto AT interrato avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Tensione nominale d'isolamento (U_0/U) kV 87/150
- Tensione massima permanente di esercizio (U_m) kV 170
- Norme di rispondenza IEC 60840
- Sezione 1200 mm² (per potenze fino a 300 MW)

- Conduttore: rame
- Isolante: XLPE
- Schermo in alluminio
- Guaina: PE

La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

Il cavo sarà direttamente interrato con posa in piano e racchiuso in uno strato di calcestruzzo magro. Lo scavo sarà poi ripristinato con opportuno rinterro eventualmente eseguito con i materiali di risulta dello scavo stesso.

Il tracciato del cavidotto fino allo stallo AT di arrivo Terna è illustrato nelle tavole allegate.

3 SPECIFICHE TECNICHE CAVIDOTTI INTERRATI

	RELAZIONE CAVIDOTTI	Pagina 29 / 37
--	---------------------	----------------

3-1 Specifiche tecniche cavidotto interrato di linea MT

Il cavo interrato in MT sarà posato su letto di sabbia secondo le Norme CEI 11-17. Sono state previste tre tipologie di sezioni di scavo:

- Doppia polifora MT di cavo per il collegamento della cabina di raccolta dell'impianto fotovoltaico alla stazione utente MT/AT su strade asfaltate;
- Doppia polifora MT di cavo per il collegamento della cabina di raccolta dell'impianto fotovoltaico alla stazione utente MT/AT su strade non asfaltate.
- Singola polifora MT di cavo per il collegamento della cabina di raccolta dell'impianto fotovoltaico alla stazione utente MT/AT su strade non asfaltate.

Sui fondi di terreno privati (ivi comprese le strade vicinali), interessati dal tracciato del cavidotto in oggetto, verrà apposta una servitù di elettrodotto per una fascia di 2 m a destra e sinistra dell'asse del cavidotto, come previsto dalla tabella con indicazione delle fasce di asservimento per tipologia di cavidotto - "Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione" di seguito riportata.

Tipo di linea	Natura conduttore	Sezione o diametro	Palificazione	Armamento	Lunghezza campata ricorrente (1)	Larghezza fascia (2)
BT	Cavo interrato	qualsiasi				3 m
MT	cavo aereo	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	4 m
	Cavo interrato	qualsiasi				4 m
	rame nudo	25/35 mm ²	qualsiasi	qualsiasi	160 m	11 m
	rame nudo	70 mm ²	qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Al- Acc. Lega di Al	Qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	160 m	13 m
	Qualsiasi	Qualsiasi	qualsiasi	qualsiasi	250 m	19 m
AT fino a 150 kV	All-Acc	$\Phi = 22,8$ mm	tralicci semplice terna	sospeso	400 m	27 m
			tralicci doppia terna	sospeso	400 m	28 m
	All-Acc	$\Phi = 31,5$ mm	tralicci semplice terna	sospeso	350 m	29 m
			tralicci doppia terna	sospeso	350 m	30 m
	Cavo interrato	qualsiasi				5 m

Di seguito si riportano le modalità costruttive del cavidotto MT interrato:

- scavo della profondità di circa 1.20 metri;
- letto di sabbia pari a 15-20 cm su cui posizionare il cavidotto;
- letto di sabbia pari a 50 cm per alloggiamento del cavidotto;
- posa in opera di nastro di segnalazione;
- riempimento in materiale arido proveniente dallo scavo per una profondità di circa 40 cm;
- strato finale di completamento per sottofondo e ripristino dello stato *quo ante*.

Nella seguente figura risulta descritto un tipico della modalità costruttiva in sezione.

Il cavidotto di collegamento tra l'impianto e la cabina di trasformazione MT/AT avrà uno sviluppo di circa 13.233 m. Verrà realizzata una terna di cavo in alluminio ad elica visibile 4 x (1 x 300 mmq) cod. ARG7H1R o altro di caratteristiche equivalenti, in funzione della disponibilità dei fornitori.

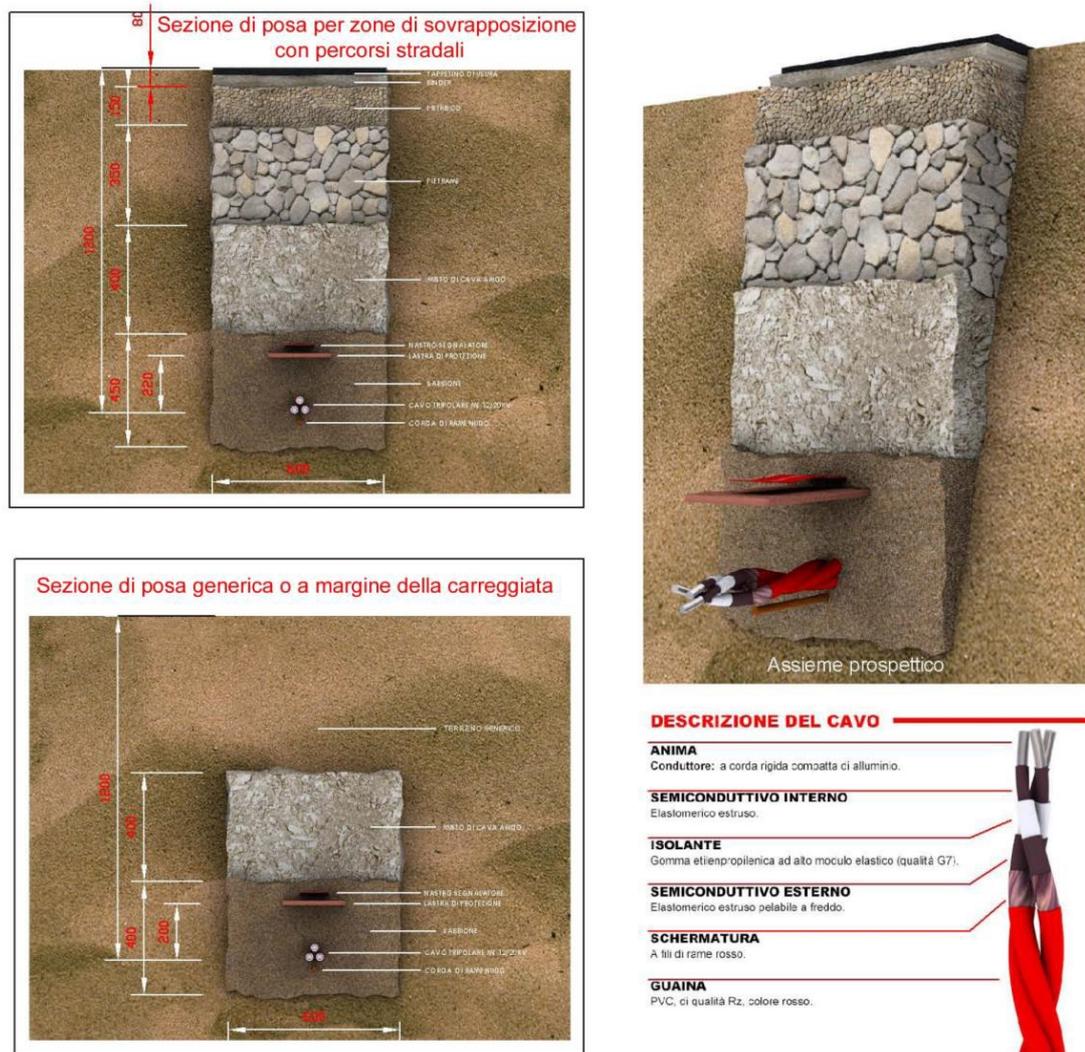


Figura 27 - Sezione tipo cavo interrato MT

ARG7H1R - 18/30 kV

U₀/U: 18/30 kV

U max: 36 kV

Caratteristiche tecniche

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Ø esterno max	Peso indicativo cavo	Portate di corrente A			
					in aria		interrato*	
n° x mm ²	mm	mm	mm	kg/km	a trifoglio	in piano	a trifoglio	in piano
1 x 35	7,0	8,0	33,5	1045	144	152	142	149
1 x 50	8,1	8,0	34,1	1155	174	183	168	177
1 x 70	9,7	8,0	36,2	1545	218	229	207	218
1 x 95	11,4	8,0	38,2	1290	266	280	247	260
1 x 120	12,9	8,0	40,0	1670	309	325	281	296
1 x 150	14,3	8,0	41,0	1790	352	371	318	335
1 x 185	16,0	8,0	43,1	2005	406	427	361	380
1 x 240	18,3	8,0	45,0	2300	483	508	418	440
1 x 300	21,0	8,0	47,0	2570	547	576	472	497
1 x 400	23,6	8,0	51,1	3145	640	674	543	572
1 x 500	26,5	8,0	53,0	3555	740	779	621	654
1 x 630	30,1	8,0	60,2	4195	862	907	706	743

(*) I valori di portata si riferiscono alle seguenti condizioni:

- Resistività termica del terreno: 1 K·m/W
- Temperatura ambiente 20°C
- profondità di posa: 0,8 m

Per l'impianto più grande (STMG1) la massima potenza su cui è stato effettuato il dimensionamento del cavo in doppia terna corrisponde a quella di una connessione da 66.500 kVA. Considerando una tensione di generazione di 30kV e un $\cos\phi = 0,9$, si osserva che l'intensità di corrente prodotta nel punto di consegna è pari a:

$$I = \frac{P}{V_{esercizio} \times \cos\phi \times \sqrt{3}}$$

da cui:

$$I_{CONCATENATA} = 1.422 A$$

Poiché il cavo scelto ha una sezione di 300 mmq e una portata di 472 A (cfr tabella precedente), ridotta a 413 A, stimando coefficienti correttivi che tengano conto della modalità di posa, si può concludere che

una sezione composta da 4 cavi da 300 mmq è adeguata all'energia da trasportare nelle condizioni di massima generazione.

Per l'impianto più piccolo (STMG2) la massima potenza su cui è stato effettuato il dimensionamento del cavo in doppia terna corrisponde a quella di una connessione da 30.800 kVA. Considerando una tensione di generazione di 30kV e un $\cos\phi = 0,9$, si osserva che l'intensità di corrente prodotta nel punto di consegna è pari a:

$$I_{CONCATENATA} = 659 A$$

Poiché il cavo scelto ha una sezione di 300 mmq e una portata di 472 A (cfr tabella precedente), ridotta a 413 A, stimando coefficienti correttivi che tengano conto della modalità di posa, si può concludere che una sezione composta da 2 cavi da 300 mmq è adeguata all'energia da trasportare nelle condizioni di massima generazione.

Si noti che le correnti di impiego calcolate sono ampiamente cautelative. Le sezioni scelte garantiranno peraltro cadute di tensione contenute mediamente al 3% delle tensioni nominali.

Per le giunzioni elettriche MT (ogni 200-300 m circa) saranno utilizzati connettori di tipo a compressione diritti in alluminio adatti alla giunzione di cavi in alluminio ad isolamento estruso con ripristino dell'isolamento con giunti diritti adatti al tipo di cavo in materiale ritraibile.

Per la terminazione dei cavi scelti e per l'attestazione sui quadri in cabina si dovranno applicare terminali unipolari per interno con isolatore in materiale ritraibile e capicorda di sezione idonea. In casi particolari e secondo la necessità, la protezione meccanica potrà essere realizzata mediante tubazioni di materiale plastico (PVC), flessibili, di colore rosso, di diametro nominale 200 mm, a doppia parete con parete interna liscia, rispondenti alle norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-4 e classificati come normali nei confronti della resistenza al furto. I montaggi delle opere elettromeccaniche dovranno essere eseguiti a "perfetta regola d'arte". Prima della messa in servizio dovranno essere eseguite le prove di isolamento prescritte dalla Norma CEI 11-7.

3-2 Specifiche tecniche cavidotto interrato di linea AT

La connessione tra la sottostazione utente e la stazione Terna avverrà mediante raccordo in cavo 150 kV interrato.

	RELAZIONE CAVIDOTTI	Pagina 34 / 37
--	---------------------	----------------

Nella scelta dell'ubicazione della sottostazione utente e quindi del tracciato del raccordo AT si è cercato di ridurre al minimo le eventuali interferenze con altri produttori.

Ciascun cavo d'energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa 1200 mm² tamponato (1), schermo semiconduttivo sul conduttore (2), isolamento in polietilene reticolato (XLPE) (3), schermo semiconduttivo sull'isolamento (4), nastri in materiale igroespandente (5), guaina in alluminio longitudinalmente saldata (6), rivestimento in polietilene con grafitatura esterna (7).

Il cavidotto AT interrato avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Tensione nominale d'isolamento (U₀/U) kV 87/150
- Tensione massima permanente di esercizio (U_m) kV 170
- Norme di rispondenza IEC 60840
- Sezione 1200 mm² (per potenze fino a 300 MW)
- Conduttore: rame
- Isolante: XLPE
- Schermo in alluminio
- Guaina: PE

La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

Il cavo sarà direttamente interrato con posa in piano e racchiuso in uno strato di calcestruzzo magro. Lo scavo sarà poi ripristinato con opportuno rinterro eventualmente eseguito con i materiali di risulta dello scavo stesso.

6.4.1.2 Esempio di posa a trifoglio su sede stradale

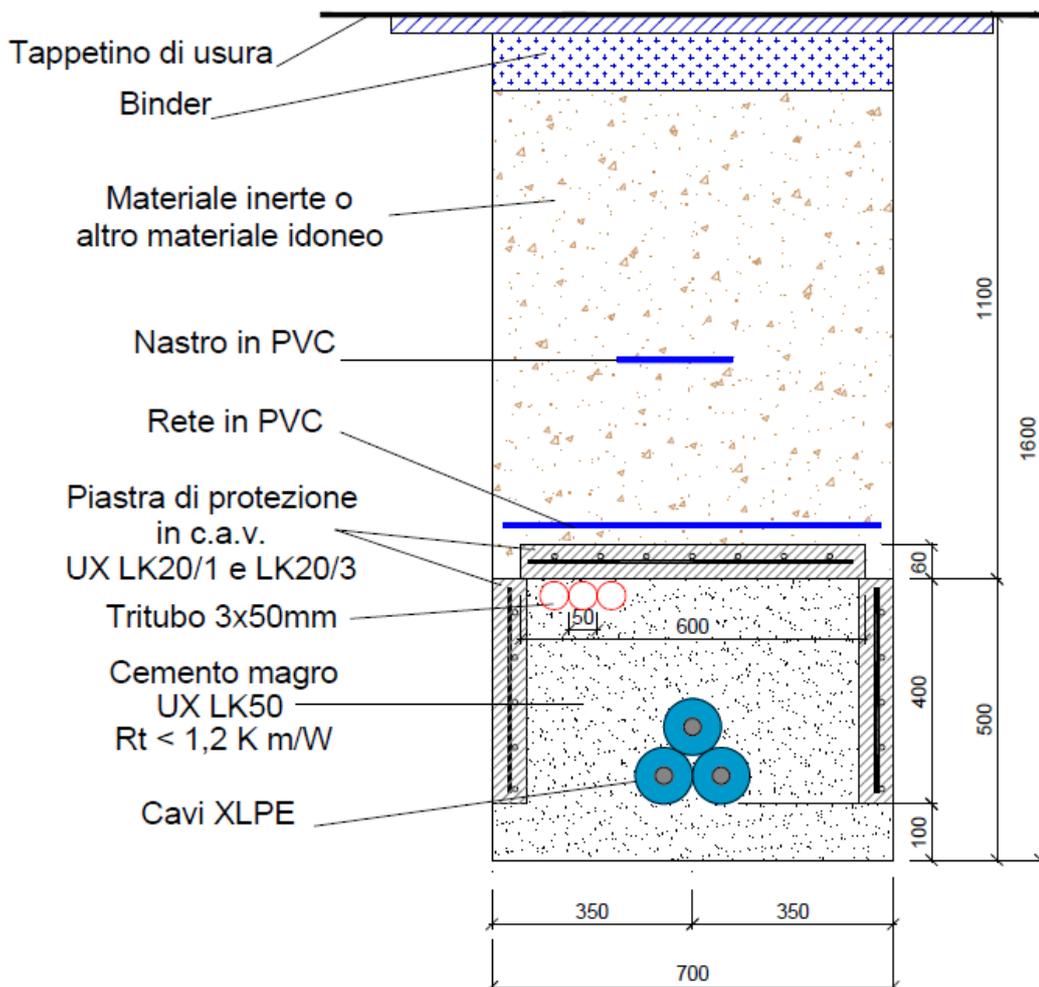


Figura 28 - Posa cavidotto AT 150 kV su terreno agricolo

6.4.1 Configurazioni di posa e collegamento degli schermi metallici

6.4.1.1 Esempio di posa a trifoglio in terreno agricolo

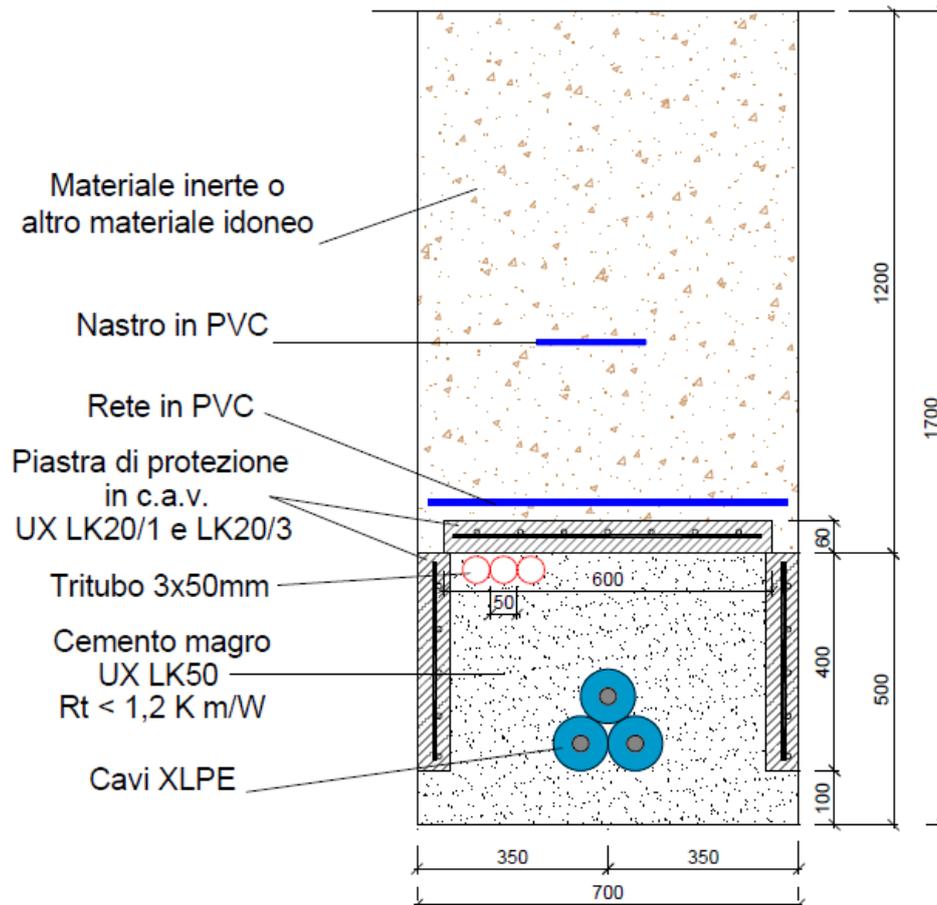


Figura 29 - Posa cavidotto AT 150 kV su strade urbane e extraurbane