



**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: Dati tecnici di impianto- C.03



N° Elaborato: 37

**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_02

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 TECNICI CENTRALE FOTOVOLTAICA.....	2
1-1	Inquadramento generale	3
1-2	Linee Elettriche.....	10
1-3	Calcolo volumi di scavo cavidotto BT ed MT impianto	11
1-4	Calcolo volumi di scavo cavidotto MT principale	13
1-5	Benefici ambientali.....	15

1 DATI TECNICI CENTRALE FOTOVOLTAICA

	DATI TECNICI D'IMPIANTO	Pagina 2 / 16
--	-------------------------	---------------

1-1 Inquadramento generale

Pacifico Berillo S.r.l. intende proporre la realizzazione di un impianto fotovoltaico da ubicarsi in Cellere (VT), localizzazione 42°29'44.79"N, 11°42'34.83"E, progetto in linea con gli obiettivi della Strategia Elettrica Nazionale e del Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima.

L'obiettivo del presente progetto è la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza di picco pari a 88.200 kWp costituito da 126.000 moduli fotovoltaici in silicio cristallino.

In campo saranno installati n. 247 inverter di stringa di potenza nominale 320 kW.

L'impianto sarà esercito in parallelo alla rete elettrica nazionale di TERNA, il collegamento sarà da effettuarsi in antenna in alta tensione (AT) a 150 kV con una potenza massima in immissione pari a 79.040 kW. L'intera produzione sarà immessa in rete e venduta secondo le modalità previste dal mercato libero dell'energia.

La superficie riporta un'estensione totale pari a **143 ha** attualmente a destinazione agricola.

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 AT/MT (150/30 kV) per l'elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale.

	DATI TECNICI D'IMPIANTO	Pagina 3 / 16
--	-------------------------	---------------

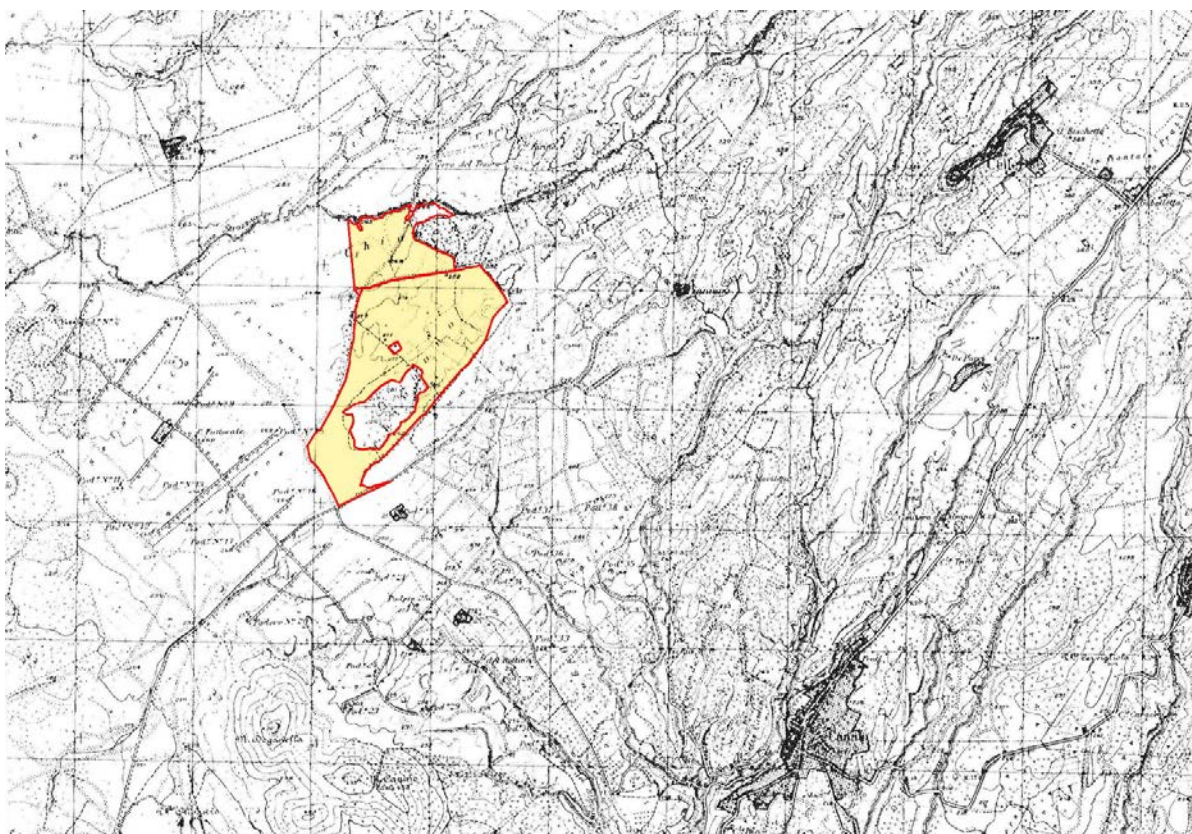


Figura 1 - Inquadramento territoriale

L'impianto è localizzato alle coordinate:

- Latitudine: 42°29'44.79"N
- Longitudine: 11°42'34.83"E

L'identificazione catastale dei lotti è la seguente:

Proprietario	Quota %	Comune	Foglio	Particella	Qualità
Fulvio Zungaro	100%	Cellere	19	2	seminativo
Fulvio Zungaro	100%	Cellere	19	4	seminativo
Fulvio Zungaro	100%	Cellere	19	13	seminativo
Fulvio Zungaro	100%	Cellere	20	16	seminativo
Fulvio Zungaro	100%	Cellere	28	1	seminativo
Fulvio Zungaro	100%	Cellere	28	14	seminativo
Fulvio Zungaro	100%	Cellere	28	15	seminativo
Fulvio Zungaro	100%	Canino	8	12	pasc - cesp
Fulvio Zungaro	100%	Canino	8	13	seminativo

Tabella 1 - Particelle catastali

Come si evince dall'immagine seguente l'impianto si dispone con andamento Nord – Sud in 3 piastre di diverse dimensioni.

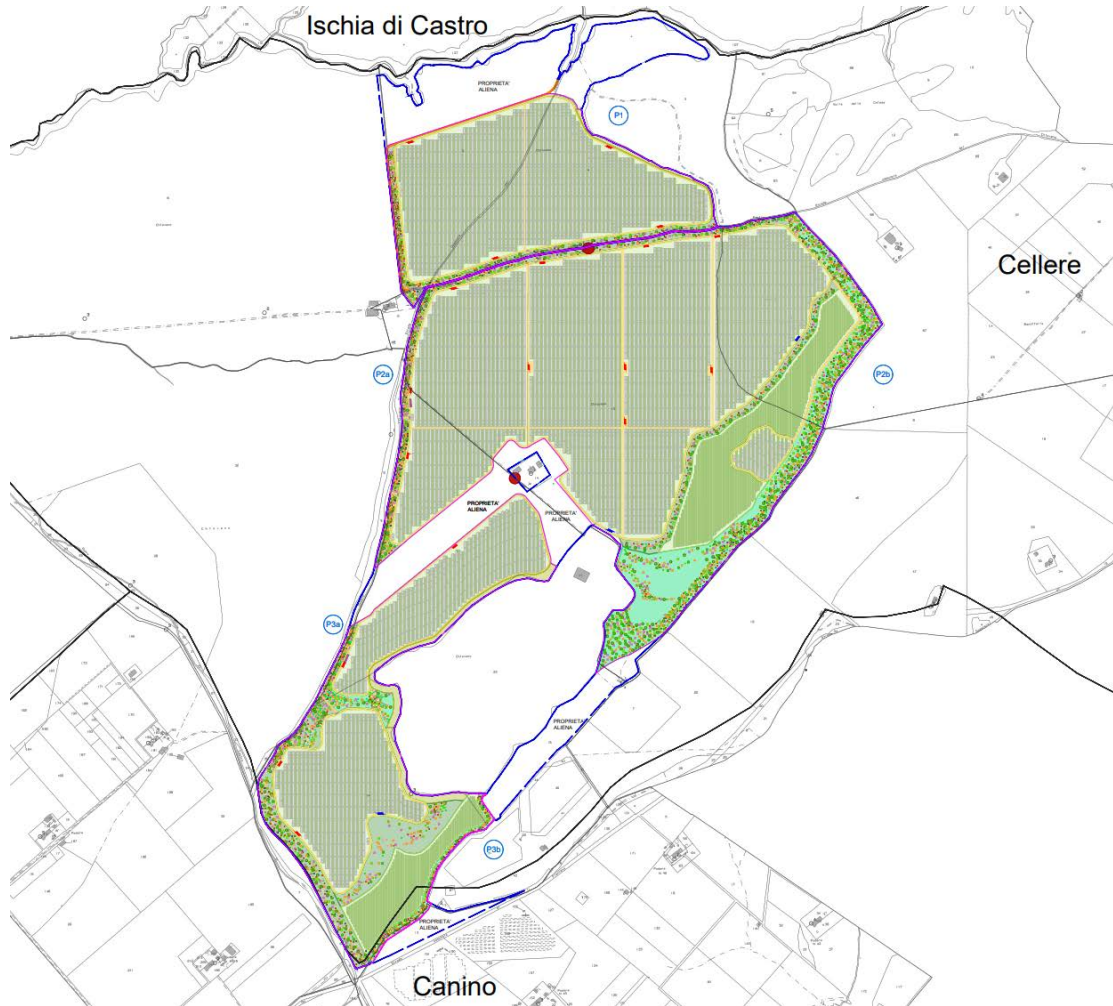


Figura 2 - Impianto su mappa catastale

		m ²	%	su
A	Superficie complessiva del lotto	1.430.990		
B	superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	1.069.500	75	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	391.860	37	B
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	172.242	16	B
C	Superficie viabilità interna	47.694	4	B
D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	1.069.500		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	975.418	91	D
E1	di cui uliveto superintensivo	757.188	71	D
E2	di cui prato fiorito	218.230	20	D
F	Aree agricole esterne	106.273	7	A
F2	di cui prato fiorito	106.273	7	A
G	Altre aree naturali	302.180	21	A
G1	superficie mitigazione	187.981	13	A
G2	superficie connessione ecologica	114.199	8	A
H	Superficie agricola Totale	1.383.871	97	A

Tabella 2 - Tabella delle aree impegnate dall'impianto

Nella tabella sopra indicata sono riportati i dati di sintesi dell'uso del suolo.

Il 75% del suolo è incluso entro la recinzione dell'impianto (comprendendo, quindi, la viabilità interna, la superficie agricola produttiva e l'area netta radiante). Le aree esterne sono adibite a mitigazione (13%) e connessione ecologica (8%).

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.

L'impianto è dotato di strutture mobili (inseguitori), con disposizione 2p ("double portraits") con moduli da 700 Wp e dimensioni 2.384 x 1.303 x 35 mm.

Gli inseguitori hanno un pitch di 11,0 m, ne consegue che le stringhe saranno poste a circa 5,2 m di distanza in proiezione zenitale a pannello perfettamente orizzontale.

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 AT/MT (150/30 kV) per l'elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale.

Dati di sintesi impianto	
Potenza nominale impianto (kW)	88.200
Moduli fotovoltaici 700 W (pcs)	126.000
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 24 moduli (pcs)	482
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 48 moduli (pcs)	338
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 96 moduli (pcs)	1.023
Inverter di stringa 320 kW (pcs)	247
Cabina di trasformazione inverter MT/BT (pcs)	18
Vani tecnici	3
Cabina di raccolta (pcs)	2

Tabella 3 - Dati sintesi impianto

	DATI TECNICI D'IMPIANTO	Pagina 7 / 16
--	-------------------------	---------------

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con una nuova stazione (SE) di smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV RTN “Canino-Arlena”, mentre la realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Tuscania (VT) , come da indicazioni condivise con l’ufficio tecnico di Terna SpA.

Piastra	Cabine	Cabina Raccolta	Tipologia struttura	n. Strutture	n. moduli	Potenza DC (kWp)
1	4 X 6 MW	R1	TR_2P_12X700	155	3.720	20.580
			TR_2P_24X700	147	7.056	
			TR_2P_48X700	194	18.624	
2a	9 x 6 MW		TR_2P_12X700	235	5.640	45.511
			TR_2P_24X700	99	4.752	
			TR_2P_48X700	569	54.624	
2b			TR_2P_12X700	6	144	1.008
			TR_2P_24X700	7	336	
			TR_2P_48X700	10	960	
3a	2 X 6 MW 1 X 4 MW	R2	TR_2P_12X700	38	912	12.298
			TR_2P_24X700	47	2.256	
			TR_2P_48X700	150	14.400	

3b	1 X 6 MW 1 X 4 MW	TR_2P_12X700	48	1.152	8.803
		TR_2P_24X700	38	1.824	
		TR_2P_48X700	100	9.600	
TOT	18		1.843	126.000	88.200

Tabella 4 - Suddivisione piastre-cabine



Figura 3- Particolare schema di suddivisione impianto

Nella tabella successiva viene specificato il calcolo superfici e volumi delle cabine.

Piastre	Cabine MT/BT	Volumi tecnici	Cabina di raccolta
1	4	2	2
2a-2b	9		
3a	3	1	
3b	2		
TOTALE	18	3	2
CALCOLO VOLUME TOTALE			

L (m)	12	12	20
P (m)	3	3	3
H (m)	2,5	2,5	2,5
VOL (cad.) [m ³]	90	90	150
VOL (TOT.) [m³]	1.620	270	300
	2.190		

Tabella 5 – Calcolo superfici e volumi

I moduli fotovoltaici saranno composti da celle in silicio cristallino ad alta efficienza. I moduli saranno collegati in serie, in modo tale che il livello di tensione raggiunto in uscita rientri nel range di tensione ammissibile dagli inverter considerati nel progetto (max 1.500 V).

1-2 Linee Elettriche

Le condutture sono di tipo a vista o interrate.

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

- tipo FG16, ARG7, 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;
- 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.

	DATI TECNICI D'IMPIANTO	Pagina 10 / 16
--	-------------------------	----------------

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 6 – Lunghezza scavi per passaggio linee BT ed MT interne

1-3 Calcolo volumi di scavo cavidotto BT ed MT impianto

I conduttori interrati saranno posati su letto di sabbia secondo le Norme CEI 11-17. Sono state previste diverse tipologie di sezioni di scavo tra le quali:

- singola polifora BT per il collegamento degli inverter di stringa alle cabine di trasformazione BT/MT in area interna impianto;
- doppia polifora BT per il collegamento degli inverter di stringa alle cabine di trasformazione BT/MT in area interna impianto;
- tripla polifora BT per il collegamento degli inverter di stringa alle cabine di trasformazione BT/MT in area interna impianto;
- singola polifora MT per il collegamento della linea interna ed il convogliamento alla cabina di raccolta;
- doppia polifora MT per il collegamento della linea interna ed il convogliamento alla cabina di raccolta;
- tripla polifora MT per il collegamento della linea interna ed il convogliamento alla cabina di raccolta;

Nelle tabelle successive è riportato il dettaglio delle sezioni di scavo e relativi volumi.

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

	DATI TECNICI D'IMPIANTO	Pagina 11 / 16
--	-------------------------	----------------

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.				15.531

Tabella 7 – Tipologia tracciati e volumi di scavo

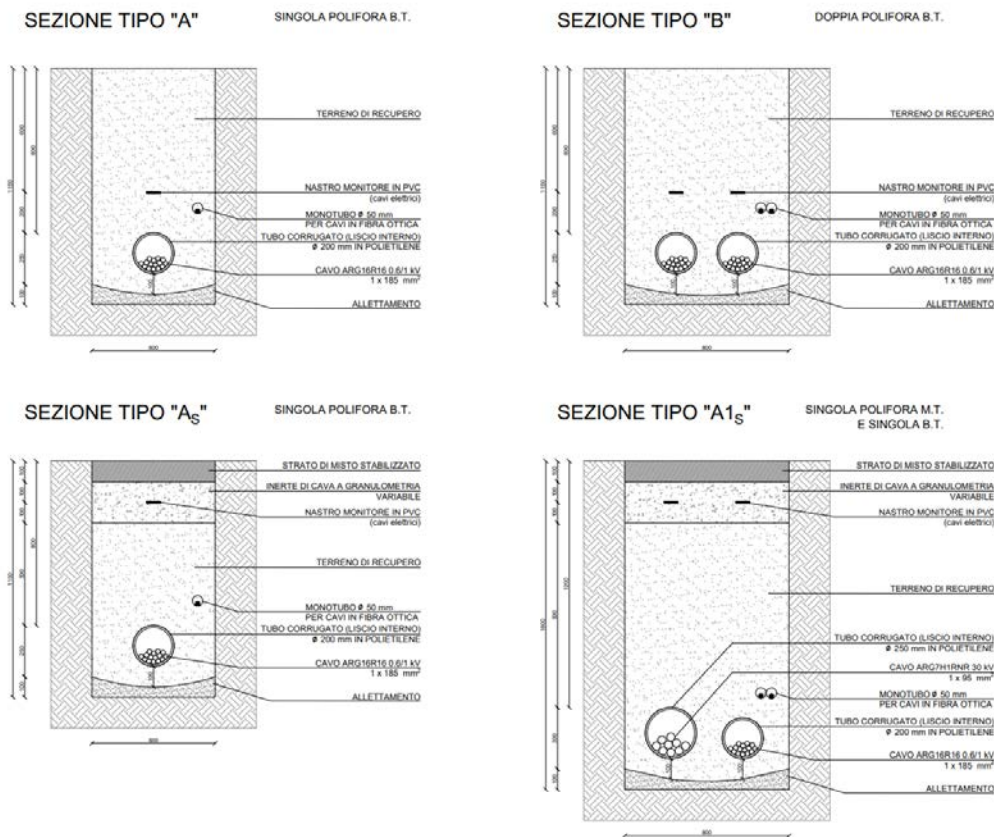


Fig. 4– Sezioni tipo cavidotti interni BT ed MT

1-4 Calcolo volumi di scavo cavidotto MT principale

I conduttori interrati in MT saranno posati su letto di sabbia secondo le Norme CEI 11-17. Sono state previste due 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.

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

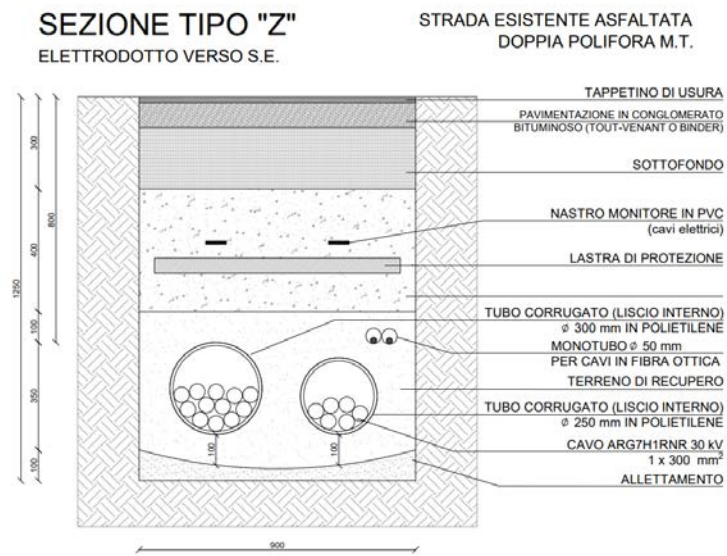


Figura 5 – Sezione tipo Z del cavidotto esterno MT verso SE

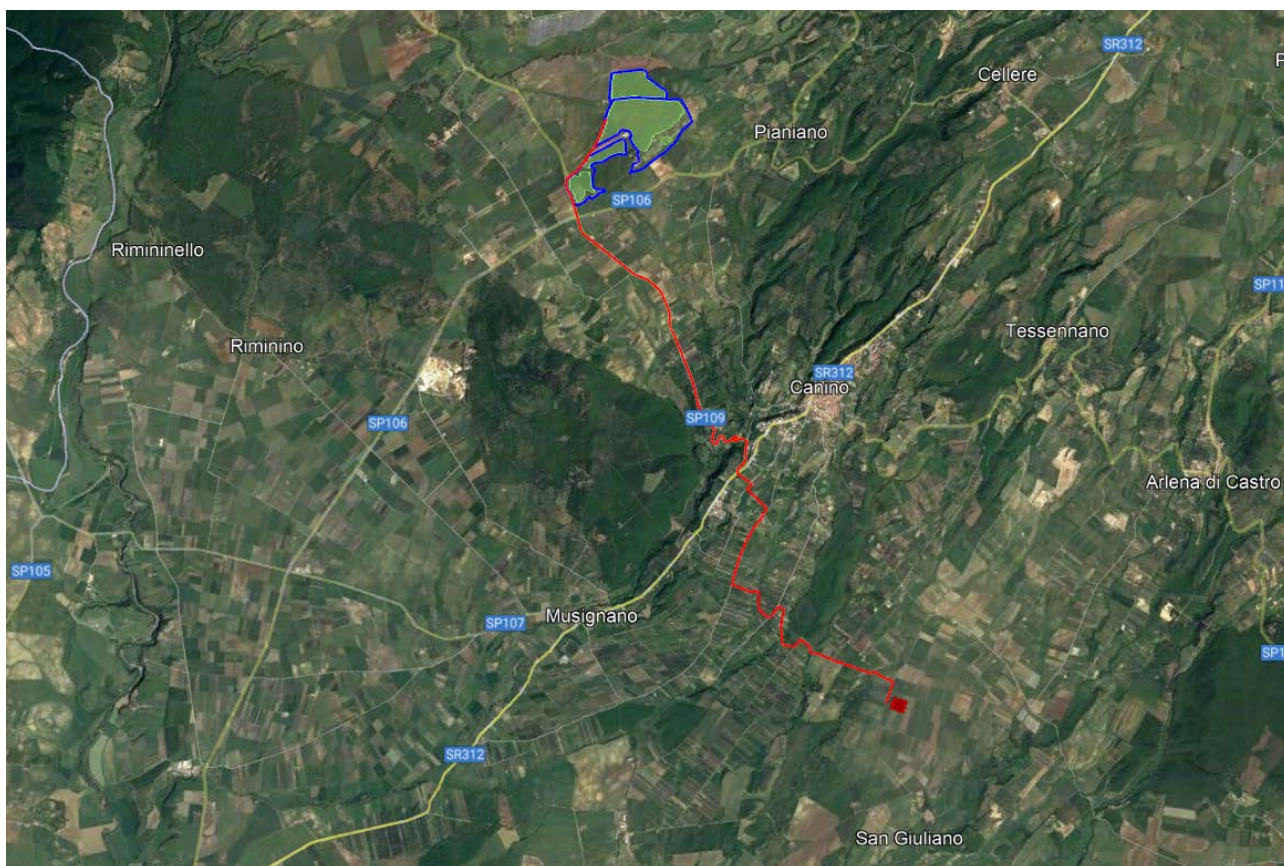


Fig. 6 – Tracciato cavidotto MT verso SE

1-5 Benefici ambientali

Ad oggi gran parte della produzione di energia elettrica proviene da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno, **147.294.000 kWh**, e la perdita di efficienza annuale, 0.40 %, le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 30 anni.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate al primo anno	27.544
TEP risparmiate in 30 anni	780.134

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.