

ISTANZA VIA
Presentata al
Ministero della Transizione Ecologica
e al Ministero della Cultura
(Art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii
Art. 12 del D. Lgs. 387/03 e ss. mm. ii.)

PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO

POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp
POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW
Comune di Sassari (SS)

Relazione tecnica connessione alla RTN

22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01

PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (SANTA GIUSTA PV) S.r.l.
Piazzale Giulio Douhet, 25 – CAP 00143 Roma (RM)
P. IVA e C.F. 16882231000 – REA RM - 1681812

PROGETTISTA DELLA CONNESSIONE RTN:

Ing. Giovanni Antonio Saraceno
Iscritto all' Ordine degli Ingegneri della provincia di Reggio Calabria al n. 1629



Data	Rev.	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
12/2022	0	Prima emissione	GS	GG	G.Calzolari

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	2 di 14

INDICE

1	PREMESSA	3
2	OGGETTO E SCOPO	4
3	AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO	5
4	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	5
4.1	Provincia e comune interessato	6
4.2	Vincoli	6
4.3	Opere attraversate	6
5	PROGETTO DELL'ELETTRODOTTO	7
5.1	Premessa	7
5.2	Normativa di riferimento	7
5.3	Caratteristiche elettriche del collegamento in cavo	7
5.4	Composizione del collegamento	7
5.5	Modalità di posa e di attraversamento	8
5.6	Principali dati del collegamento in cavo interrato	9
5.7	Conduttore	11
5.8	Schermo sul conduttore	11
5.9	Isolamento	11
5.10	Schermo semi-conduttivo sull'isolante	11
5.11	Protezione longitudinale contro la penetrazione dell'acqua	11
5.12	Schermo metallico	11
5.13	Protezione esterna	11
6	CAMPI ELETTROMAGNETICI	12
6.1	Campi elettromagnetici generati dalla linea in cavo interrato	12
7	RUMORE	13
8	MOVIMENTI DI TERRA	14

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	3 di 14

1 PREMESSA

L'allacciamento di un campo fotovoltaico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è subordinato alla richiesta di connessione alla rete, da presentare al Gestore o in alternativa all'ente distributore qualora la rete non faccia parte della rete di trasmissione nazionale.

Gli Enti suddetti definiscono i requisiti e le caratteristiche di riferimento delle nuove stazioni elettriche, poiché ovviamente esse devono essere compatibili con la rete esistente, oltre alle dimensioni delle stesse nel caso in cui debbano avere future espansioni.

Per il campo fotovoltaico in oggetto, il Gestore (TERNA) prescrive che l'impianto debba essere collegato in antenna a 36 kV a una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 150 kV da inserire in entra – esci mediante nuovi raccordi a 150 kV all'attuale elettrodotto DT 150 kV della RTN denominato "Fiumesanto Carbo – Portotorres 1", che ospita le linee n. 342 e il nuovo collegamento previsto nel piano di sviluppo e nuovi raccordi in entra-esce a 150 kV all'esistente elettrodotto n. 343 "Fiumesanto Carbo – Portotorres".

La nuova stazione di rete sarà ubicata nel comune di Sassari (SS). La connessione con la sezione a 36 kV della cabina elettrica di utente, nello stallo assegnato alla società proponente, avverrà in collegamento in cavo interrato per circa 14,1km di lunghezza.

La linea sarà costituita da un cavo isolato in XLPE avente una sezione pari a 630 mmq e conduttore in alluminio.

Il collegamento dell'impianto alla viabilità ordinaria sarà garantito a partire dalla SP4 mediante un tratto di viabilità esistente, da adeguare.

La sezione in alta tensione a 36 kV è composta da n°1 quadro isolato a 40,5 kV per la connessione della linea diretta alla stazione di rete e da 1 quadro per l'arrivo dallo stallo di trasformazione, che si attestano su una sbarra comune. Ciascun quadro è comprensivo di interruttore, scaricatore di sovratensione, sezionatori e trasformatori di misura (TA) per le protezioni e le misure fiscali, secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni Terna.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	4 di 14

2 OGGETTO E SCOPO

Scopo del documento è quello di descrivere le caratteristiche tecniche e progettuali del cavidotto AT a 36kV, al fine del rilascio delle autorizzazioni previste dalla legislazione vigente.

Nel seguito si definiscono le scelte tecniche di base per la realizzazione dell'opera in oggetto, comprendenti essenzialmente il tracciato ed il dimensionamento dei cavi tra i vari punti terminali (Cabina di Impianto e Stazione di rete). Vengono altresì descritte le modalità di protezione e di installazione dei suddetti cavi.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	5 di 14

3 AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO

Le aree interessate da un elettrodotto interrato sono individuate, dal Testo Unico sugli espropri, come Aree Impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto; nel caso specifico esse hanno un'ampiezza di 1.5 m dall'asse linea per parte per il tratto in cavo interrato.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate", che equivalgono alle zone di rispetto di cui all'art. 52 quater, comma 6, del Testo Unico sugli espropri n. 327 del 08/06/2001 e successive modificazioni, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) sarà di circa 3 m dall'asse linea per parte per il tratto in cavo interrato (ma corrispondente a quella impegnata nei tratti su sede stradale), come meglio indicato nella planimetria catastale allegata.

Pertanto, ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio, le "aree potenzialmente impegnate" coincidono con le "zone di rispetto"; di conseguenza i terreni ricadenti all'interno di dette zone risulteranno soggetti al suddetto vincolo. In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e servitù.

Le "fasce di rispetto" sono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003, emanata con Decreto MATT del 29 Maggio 2008.

Le simulazioni di campo magnetico riportate nell'elaborato specifico contengono le informazioni circa l'estensione di tali fasce.

4 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato, quale risulta dalla corografia allegata, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11/12/1933 n° 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti.

Esso consiste in tratto interrato della lunghezza di circa 14100 m, che ,dopo aver lasciato l'area di impianto percorre un breve tratto di viabilità Vicinale verso Sud denominata "la Melagranadda" per giungere all'intersezione con la SP N.4 dove, dopo essersi immesso su di essa, prosegue verso Est e poi Nord-Est rimanendo sempre su quest'ultima per un tratto di circa 5km. Prosegue poi sulla SP N.34 sempre in direzione Est per un tratto di altri 3,4km fino all'intersezione con la SP N.94. Prosegue su quest'ultima in direzione Sud per 1 km fino a svoltare a sinistra proseguendo

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	6 di 14

verso est su un tratto di viabilità sterrata nei pressi della Cava di Monte Alvaro per giungere infine nell'area dove sorgerà la futura SE RTN 150/36kV "Fiumesanto 2".

4.1 Provincia e comune interessato

Come detto il cavidotto interrato a 36 kV si estende per 14,1km nel comune di Sassari e Porto Torres, in provincia di Sassari, interessando prevalentemente viabilità asfaltata.

4.2 Vincoli

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato in oggetto non interferisce con aree soggette a vincolo.

4.3 Opere attraversate

L'elenco delle opere attraversate è riportato nella corografia con attraversamenti su CTR.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	7 di 14

5 PROGETTO DELL'ELETTRODOTTO

5.1 Premessa

L'elettrodotto verso la stazione di Terna sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 630 mm².

5.2 Normativa di riferimento

Il progetto dei cavi e le modalità per la loro messa in opera rispondono alle norme contenute nel D.M. 21.03.1988, regolamento di attuazione della Legge n. 339 del 28.06.1986, per quanto applicabile, ed alle Norme CEI 11-17.

5.3 Caratteristiche elettriche del collegamento in cavo

Il collegamento dovrà essere in grado di trasportare la potenza massima dell'impianto FV del presente impianto alla stazione di utenza da cui il presente collegamento trova la sua origine.

L'impianto avrà una potenza di circa 23,115 MWp, quindi per un funzionamento a cosp pari a 0,9, si ha:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V\cos\varphi} = 442 \text{ A}$$

Per il cavo di sezione pari a 630 mm² e per le condizioni standard di posa, si ha un valore di corrente massima pari a circa 710 A.

Le caratteristiche elettriche principali del collegamento.

Frequenza nominale	50	Hz
Tensione nominale	36	kV
Potenza nominale dell'impianto fotovoltaico da collegare	23,1	MWp
Intensità di corrente nominale (per fase)	442	A
Intensità di corrente massima nelle condizioni di posa	662	A

5.4 Composizione del collegamento

Per l'elettrodotto in oggetto sono previsti i seguenti componenti:

- n. 3 conduttori di energia;
- n. 6 terminali cavo per esterno;
- n. 1 sistema di telecomunicazioni.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev. 0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag. 8 di 14

5.5 Modalità di posa e di attraversamento

Gli elettrodotti saranno posati direttamente all'interno di uno scavo opportunamente dimensionato.

La profondità minima di posa dei conduttori deve essere tale da garantire almeno 1,2 m dal piano di campagna, misurato dall'estradosso superiore del cavo.

Vedi figure sezioni tipiche di posa riportate nelle figure sottostanti per scavi su sterrato e su strade asfaltate.

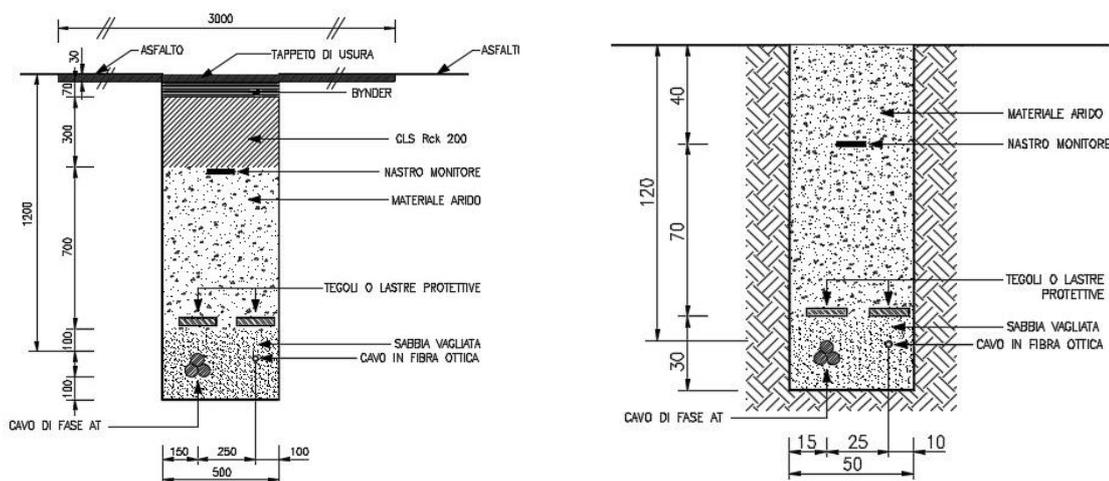


Figura 1: Tipici di posa cavi AT con n°1 linee su viabilità asfaltata (sinistra) e terreno vegetale (destra)

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,2 m, con disposizione delle fasi a trifoglio e configurazione degli schermi cross bonded.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Per evitare danneggiamenti meccanici sul cavo, durante la posa, si dovrà tenere conto dello sforzo massimo del cavo e del raggio di curvatura minimo (0,9 m).

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	9 di 14

In caso di presenza di acqua occorrerà prestare particolare attenzione per evitare che possa entrare acqua o umidità alle estremità dei cavi: dovrà essere effettuata la spelatura del cavo per 30cm, la sigillatura mediante coni di fissaggio in corrispondenza dell'inizio dell'isolante e la sigillatura mediante calotte termo-restringenti in caso di interrimento del cavo prima della realizzazione di giunzioni o terminazioni.

5.6 Principali dati del collegamento in cavo interrato

Nella tabella seguente sono riportati i dati rilevanti del progetto.

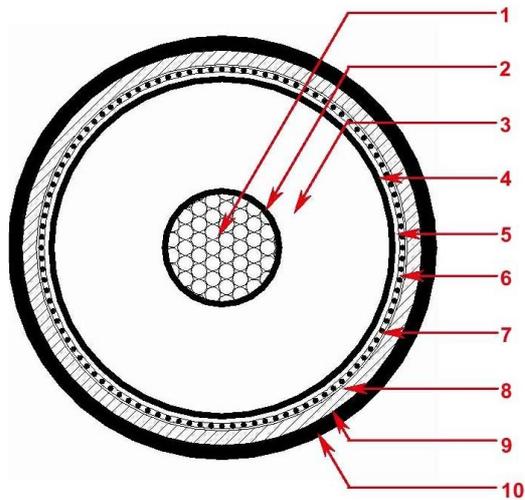
Tensione concatenata nominale del sistema (U)	36	kV
Tensione massima del sistema (U_{max})	40,5	kV
Tensione di fase nominale del sistema (U_0)	21	kV
Frequenza	50	Hz
Isolamento a impulso (B.I.L.)	250	kV
Potenza nominale di esercizio	20,5	MW
Corrente nominale di progetto	442	A
Corrente di corto circuito monofase	1.25	kA
Durata del corto circuito	0.5	s
Stato del neutro	compensato	

Le caratteristiche costruttive e dimensionali del cavo proposto sono state determinate sulla base dei calcoli progettuali eseguiti per l'intero elettrodotto, riportati nella seguente tabella.

Le prestazioni del prodotto sono validate da prove di tipo eseguite in accordo alle norme internazionali IEC.

Il cavo è costituito da un conduttore in alluminio con sezione di 630 mm², schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo a fili di rame con sovrapposizione di guaina in alluminio monoplaccata e rivestimento in polietilene con grafitatura esterna.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev. 0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag. 10 di 14



(Disegno indicativo – Non in scala)

1	Conduttore	Corda rotonda compatta (tamponata) a fili di alluminio
2	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
3	Isolamento	XLPE
4	Schermo semiconduttivo	Mescola estrusa semiconduttiva
5	Tamponamento longitudinale	Nastro semiconduttivo rigonfiante
6	Schermo metallico	Fili di rame
7	Controspirale	Nastro di rame
8	Tamponamento longitudinale	Nastro rigonfiante
9	Guaina metallica	Nastro longitudinale di alluminio monoplaccato
10	Guaina esterna	Polietilene (grafitato)

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	11 di 14

5.7 Conduttore

Il conduttore è costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di alluminio, conforme alla Norma IEC 60228 per conduttori di Classe 2.

La sezione è di 630 mm².

5.8 Schermo sul conduttore

Lo schermo sul conduttore è costituito da uno strato polimerico semi-conduttivo estruso.

5.9 Isolamento

L'isolamento è composto da uno strato di Polietilene reticolato (XLPE) adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90 °C. L'isolamento è estruso simultaneamente agli schermi sul conduttore e sull'isolante (tripla estrusione).

5.10 Schermo semi-conduttivo sull'isolante

Lo schermo sull'isolamento è costituito da uno strato polimerico semi-conduttivo estruso.

5.11 Protezione longitudinale contro la penetrazione dell'acqua

Prima dell'applicazione dello schermo metallico, il cavo viene fasciato per mezzo di nastri igroespandenti. Tali nastri hanno la funzione di limitare la propagazione longitudinale dell'acqua all'interno dell'anima in caso di danneggiamento del cavo.

5.12 Schermo metallico

Lo schermo metallico è costituito da uno strato di fili di rame e da una guaina in alluminio monoplaccato, applicata longitudinalmente su di esso. La guaina metallica rappresenta la protezione contro la penetrazione radiale dell'acqua all'interno dell'anima.

Lo schermo metallico è dimensionato per sopportare la corrente di corto circuito per la durata specificata.

5.13 Protezione esterna

Il rivestimento esterno del cavo è costituito da uno strato estruso a base di polietilene.

Tale strato ha la funzione di proteggere la guaina metallica dalla corrosione.

Sul rivestimento polimerico verrà infine applicato un sottile strato di grafite, necessario per effettuare le prove elettriche dopo posa, in accordo a quanto previsto dalla norma IEC 62067.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	12 di 14

6 CAMPI ELETTROMAGNETICI

6.1 Campi elettromagnetici generati dalla linea in cavo interrato

La metodologia di calcolo seguita è quella suggerita dal DM 29.05.2008.

In particolare, è stato applicato il “procedimento semplificato”, così come descritto nel D.M. 29.05.2008. Tale procedimento prevede il calcolo della “fascia di rispetto”, così come definita nello stesso D.M. 29.05.2008, e la proiezione verticale a terra della stessa, individuando così una distanza dall’asse linea denominata “distanza di prima approssimazione, DPA”.

Le fasce di rispetto sono state calcolate mediante l'utilizzo di un software appositamente elaborato che si basa su un modello bidimensionale ed operante nel rispetto della Norma CEI 211-4. Il software è in grado di fornire risultati esatti, anche in presenza di più linee elettriche di diversa natura, con qualunque posizione reciproca e con qualunque sfasamento reciproco fra le varie terne di correnti contemporaneamente presenti.

Si rimanda pertanto alla relazione “22-00035-IT-SANTA GIUSTA 2_PC-R02_0_Relazione campi elettromagnetici - connessione”.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	13 di 14

7 RUMORE

L'elettrodotto in oggetto non costituisce fonte di rumore.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 23,115 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 20,5 MW Comune di Sassari (SS)	Rev.	0
	22-00035-IT-SANTAGIUSTA_PC-R01 Relazione tecnica connessione alla RTN	Pag.	14 di 14

8 MOVIMENTI DI TERRA

L'area in oggetto, dove dovrà sorgere la nuova stazione, è prevalentemente pianeggiante; i movimenti di terra sono pertanto di modesta entità e legati sostanzialmente alla realizzazione delle fondazioni ed a qualche regolarizzazione del fondo.

Si prevede inoltre la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di collegamento alla RTN di 50 X 130 cm, calcolando una lunghezza dello scavo pari a circa 14100 metri, lo scavo movimenterà un totale di circa 9165 m³ di materiale.