Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative
GENERAZIONE POSSIBILE

Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l.
Piazza Cavour, 7 - 20121 Milano
T: +39 02 62690471 F: +39 02 32666804
info@ferasrl.it; www.ferasrl.it
P.IVA 13393960151

Azienda con sistema di gestione qualità certificato UNI EN ISO 9001:2008 certificati n. 501008849 e 501008850



Regione **Liguria**
Comune di **Cairo Montenotte (SV)**
Proponente **F.E.R.A. S.r.l.**

Parco eolico "Cascinassa"

Progetto Definitivo

1.24

Relazione Attraversamento Servitù Funivie – Loc. Bragno

Progettisti:

Ing. Paolo Papucci

Ing. PAOLO PAPUCCI
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA
N° 2384 Sezione A
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
INDUSTRIALE DELL'INFORMAZIONE

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
10.12.2018	A	Prima emissione	P. Montechiaro	P. Papucci	F. Bertuccio

Comm. 61 Elaborato: CSN-1.24-A_Relazione Attraversamento Servitù Funivie – Loc. Bragno

E' vietata la riproduzione del presente documento, anche parziale, con qualsiasi mezzo, senza l'autorizzazione di F.E.R.A. S.r.l.

INDICE

1. INTRODUZIONE 5

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA 5

3. ELETTRODOTTO 9

3.1. IMPIANTI UTENTE (DALLE TORRI ALLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA) 10

3.2. CARATTERISTICHE GENERALI CAVI MT IMPIEGATI 12

3.3. SEZIONI TIPO CAVIDOTTO 15

3.4. SEZIONE CAVIDOTTO ATTRAVERSAMENTO PROPRIETA' DEMANIO 16

4. SOLUZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO 18

1. INTRODUZIONE

Il presente documento illustra le modalità di attraversamento dell'elettrodotto interrato MT del parco eolico "Cascinassa" sui terreni di proprietà del Demanio Pubblico dello Stato-Ramo Trasporti con sede in Roma, in gestione alla società Funivie Spa con sede in Cairo Montenotte (SV).

Tale attraversamento è situato nella frazione di Bragno, nel comune di Cairo Montenotte (SV) lungo l'asse viario denominato Via Curagnata.

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'elettrodotto in oggetto verrà realizzato per collegare gli aerogeneratori del parco eolico in progetto, denominato "Cascinassa" (località Cascinassa, comune di Cairo Montenotte) alla SSE situata in località Bragno, sempre nel comune di Cairo Montenotte.

Come meglio illustrato nella Figura 1, stralcio dell'elaborato "CSN-2.5-D_Planimetria linea elettrica su CTR-Pianta e sezioni", è apprezzabile l'intero sviluppo dell'elettrodotto interrato MT che andrà a collegare i 5 aerogeneratori a progetto con la SSE in località Bragno.

Tale elettrodotto verrà posato all'interno di uno scavo in cui verranno alloggiati i cavi MT per il trasporto dell'energia prodotta ed un cavo di fibra ottima per il telecontrollo dell'impianto da remoto; lo scavo avrà dimensioni e specifiche di profondità a seconda della tipologia della viabilità interessata (sterrata o asfaltata).

Sono inoltre previste differenti tipologie di posa dei cavi in corrispondenza dei differenti casi di interferenza che sono state individuate lungo il percorso: le caratteristiche di posa andranno a variare a seconda della presenza di rii e corsi d'acqua, di condotte interrate per il trasporto dell'acqua potabile e di tubazioni per il trasporto di idrocarburi quali metanodotti ed oleodotti.

Nella Figura 2 è evidenziata l'area localizzata nei pressi della SSE in località Bragno, in cui si può notare il punto di passaggio dell'elettrodotto MT sui terreni di proprietà del Demanio Pubblico.

Per un migliore inquadramento del punto di passaggio dell'elettrodotto rispetto ai terreni di proprietà del Demanio si rimanda alla Figura 3.

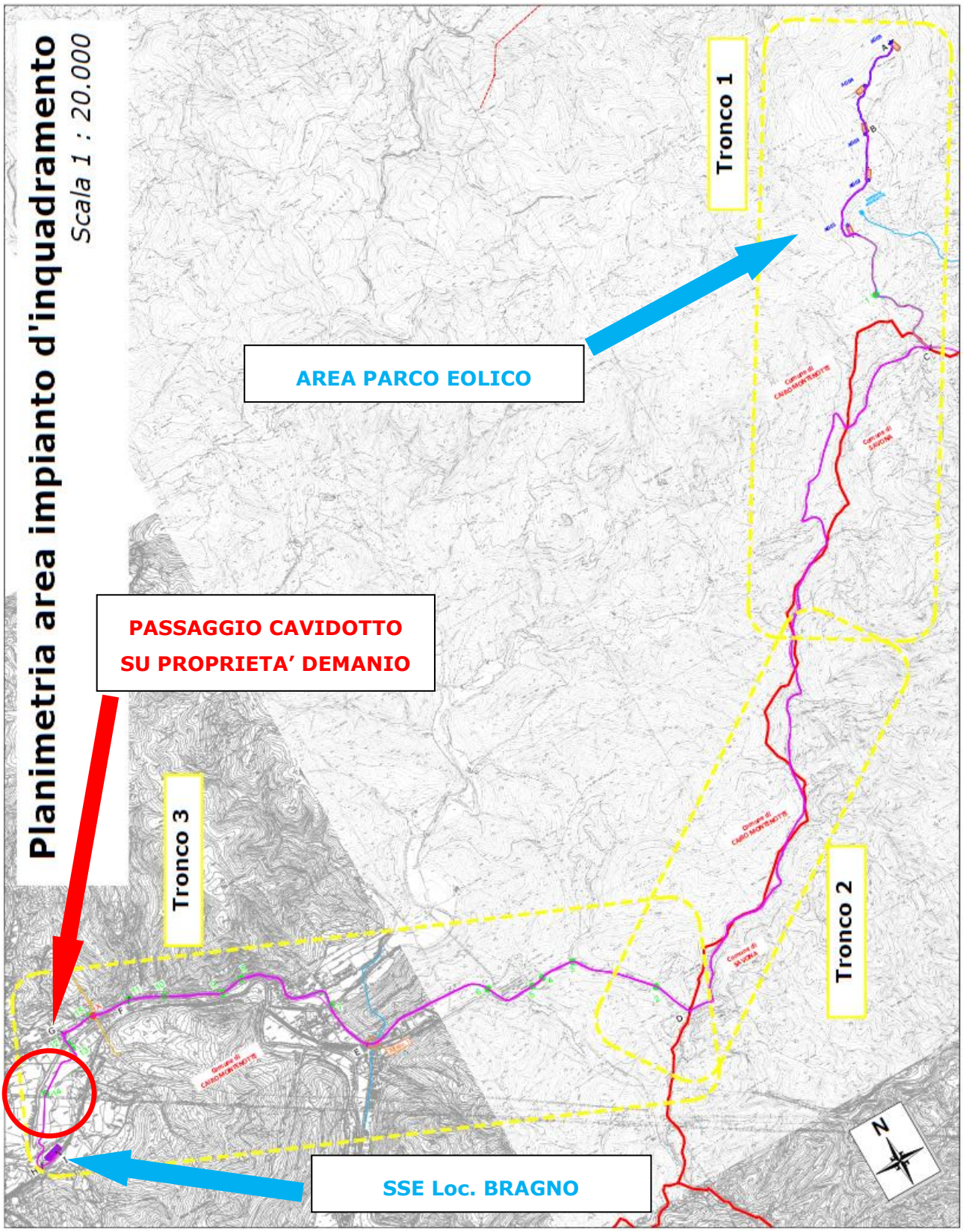


Figura 1 - Stralcio elaborato "CSN-2.5-D_Planimetria linea elettrica su CTR-Pianta e sezioni"

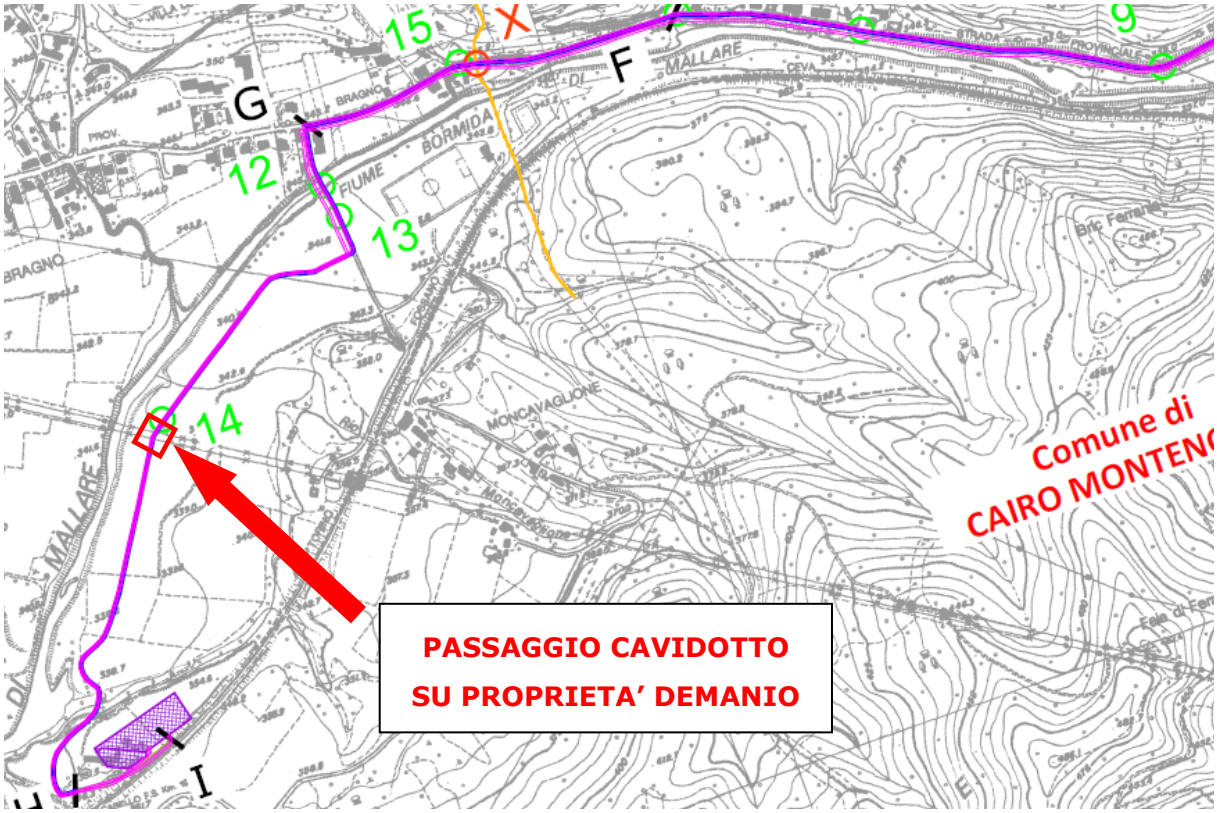


Figura 2 - Stralcio elaborato "CSN-2.5-D_Planimetria linea elettrica su CTR-Pianta e sezioni" ed individuazione del punto di attraversamento su proprietà Demanio

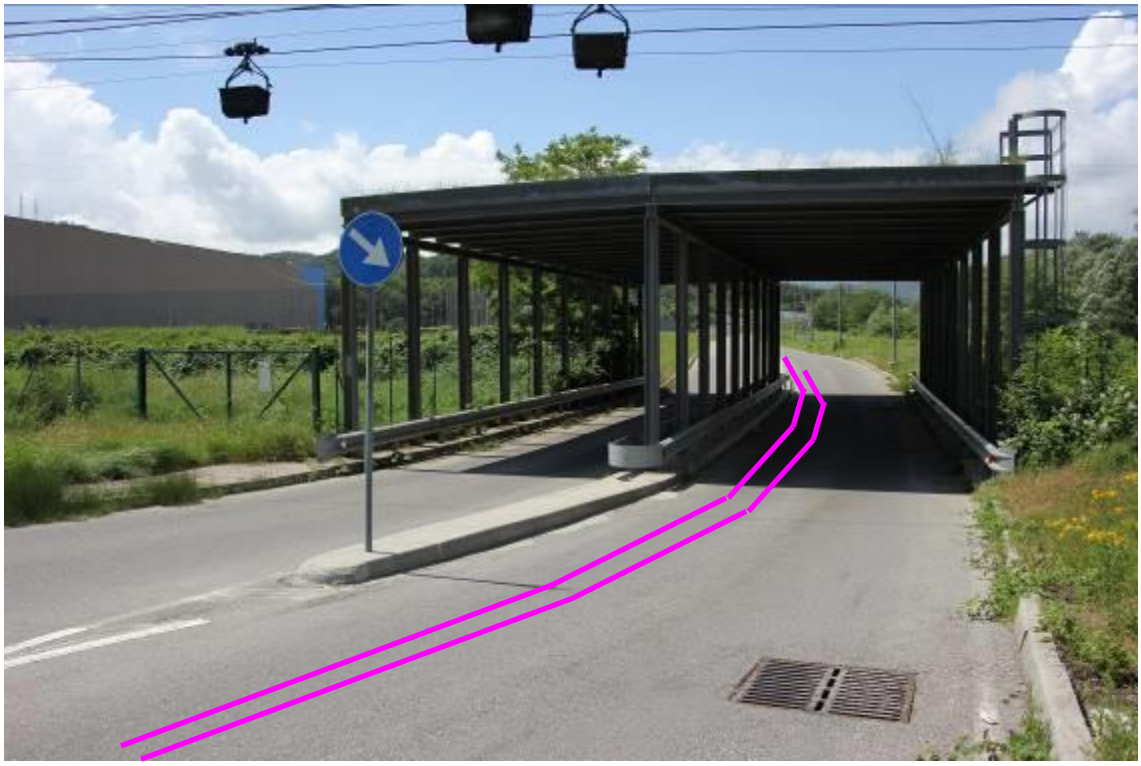


Figura 3 - Foto punto di attraversamento elettrodotto su proprietà Demanio

Dal punto di vista catastale, l'area di proprietà del Demanio Pubblico dello Stato-Ramo Trasporti con sede in Roma, in gestione alla società Funivie Spa con sede in Cairo Montenotte (SV) che dovrà essere attraversata dall'elettrodotto in progetto risulta essere distinta al Nuovo Catasto Terreni del Comune di Cairo Montenotte come particella 406 del foglio 77.

Si rimanda alla Figura 4 per un migliore inquadramento dell'area dal punto di vista catastale.

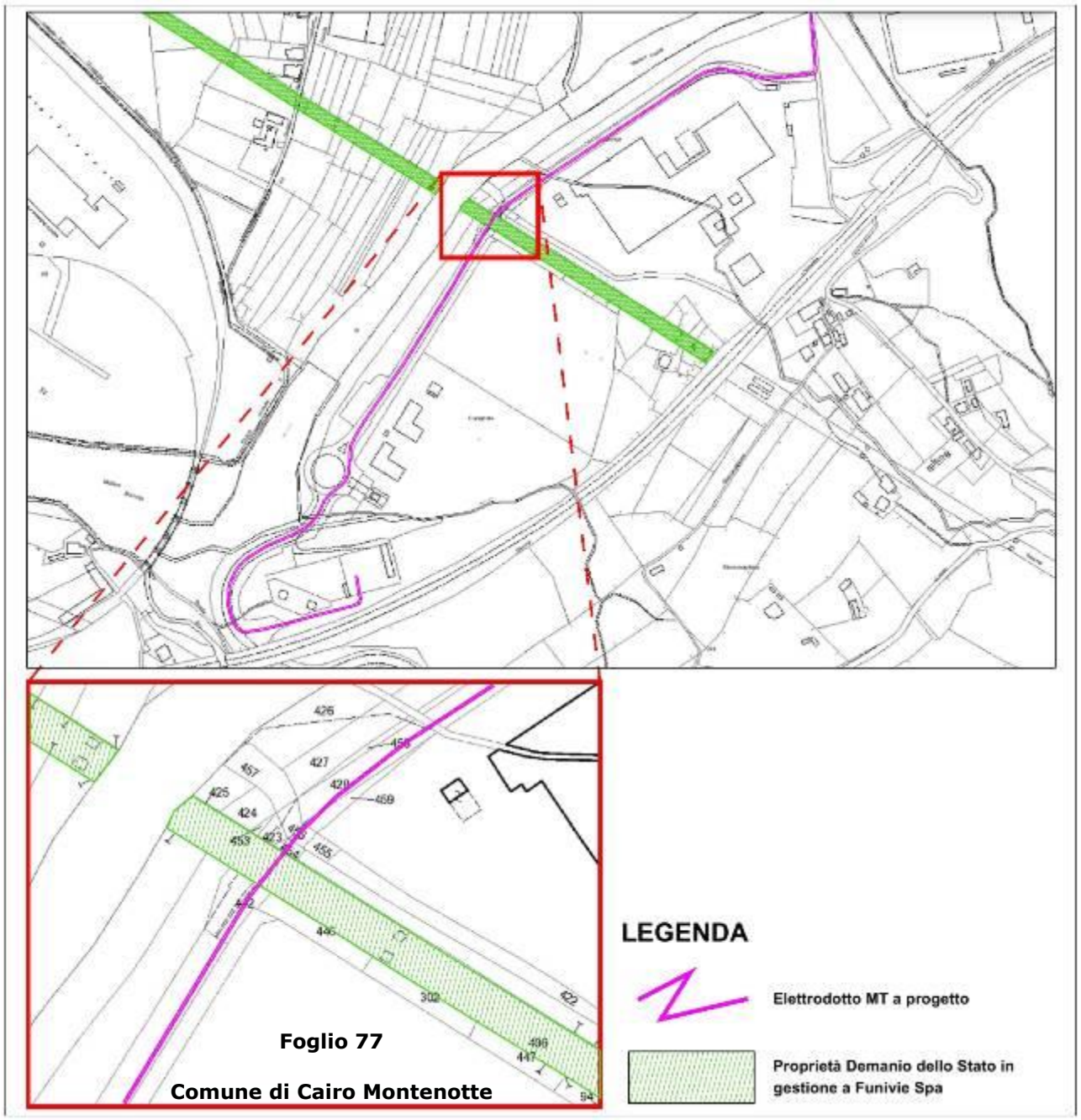


Figura 4 - Inquadramento Catastale dell'area

3. ELETTRODOTTO

Il progetto del parco eolico "Cascinassa" prevede l'installazione di 5 nuovi aerogeneratori aventi potenza nominale massima unitaria di 4,20 MW.

La parte di elettrodotto interrato MT tra le torri si estende su strade già esistenti da adeguare. Nella disposizione delle torri è stato tenuto conto della vicinanza dalla viabilità già esistente per minimizzare l'impatto con l'ambiente circostante riducendo al minimo possibile le nuove opere (Figura 5).

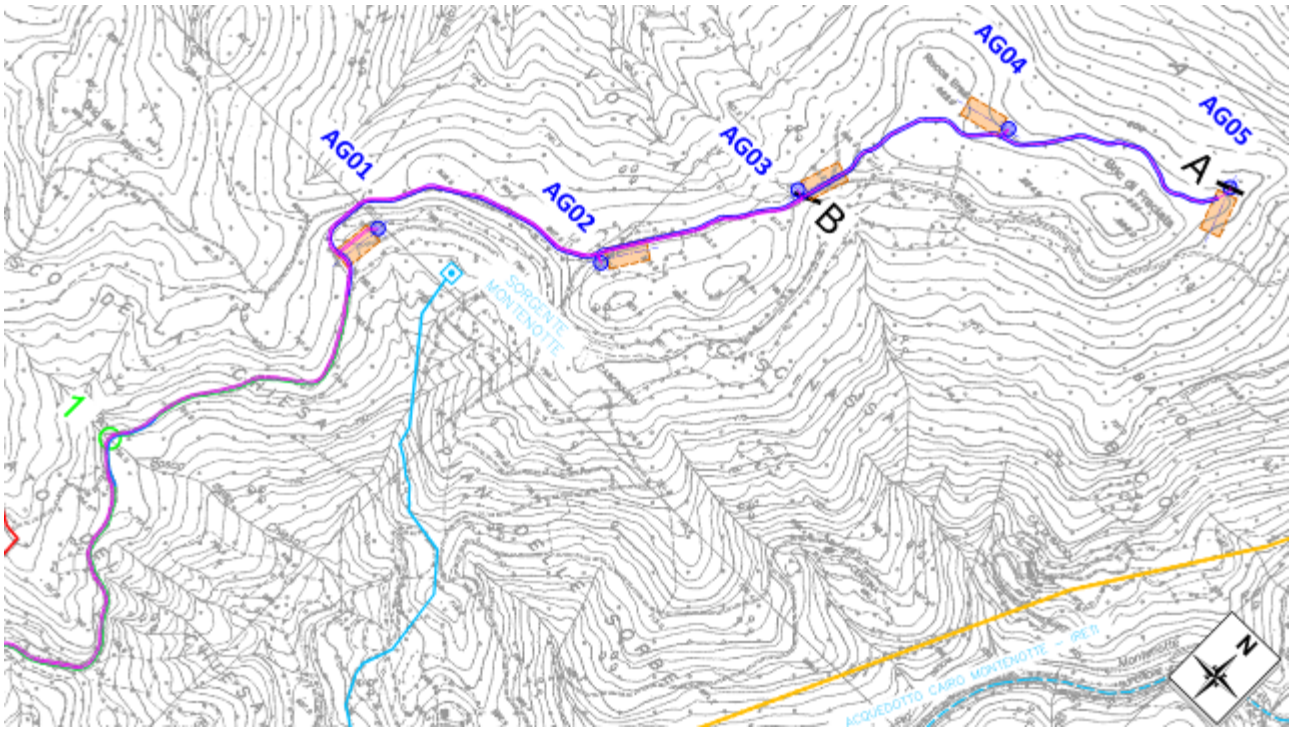


Figura 5 – Estratto su CTR con il posizionamento degli aerogeneratori a progetto (in magenta il tracciato del cavidotto)

Nel caso specifico la connessione tra le torri e la Sottostazione elettrica esistente (SSE) ubicata in loc. Bragno, è effettuata mediante due cavidotti separati cosi costituiti:

- "Ramo 1": AG01, AG02, AG03 - SSE
- "Ramo 2": AG04, AG05 - SSE

3.1. IMPIANTI UTENTE (DALLE TORRI ALLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA)

Ciascun ramo collega gli aerogeneratori che ne fanno parte mediante un cavo interrato MT posato in tubo corrugato in PVC; in uscita dal trasformatore dell'ultima torre il medesimo cavidotto si sviluppa verso la Sottostazione Elettrica esistente ubicata in loc. Bragno che sarà utilizzata come cabina utente.

Per i due rami queste distanze complessive sono rispettivamente:

- Ramo 1 – 13.600 metri circa
- Ramo 2 – 14.180 metri circa

Per maggiori dettagli sul percorso dell'elettrodotto in questione si rimanda alla tavola *2.5-D_Planimetria linea elettrica su CTR-pianta e sezioni*.

La Sottostazione Elettrica utente esistente (SSE), ubicata in località Bragno nel comune di Cairo Montenotte (Figura 6), sarà connessa ad una Stazione di "Enel Distribuzione Spa" che si trova in una zona adiacente a pochi metri da quest'ultima. La Stazione di E-Distribuzione è sua volta connessa alla linea aerea AT 132 kV esistente di "Terna Spa".



Figura 6 – Area Sottostazione Elettrica esistente, località Bragno e linea AT 132 kV

L'area della sottostazione esistente si può vedere in Figura 7 e Figura 8, mentre lo stralcio con l'ubicazione sulla Carta Tecnica Regionale è in Figura 9.



Figura 7 – Cabina Enel 132 kV esistente con traliccio di risalita



Figura 8 – Particolare dell'area utente della Sottostazione Elettrica esistente

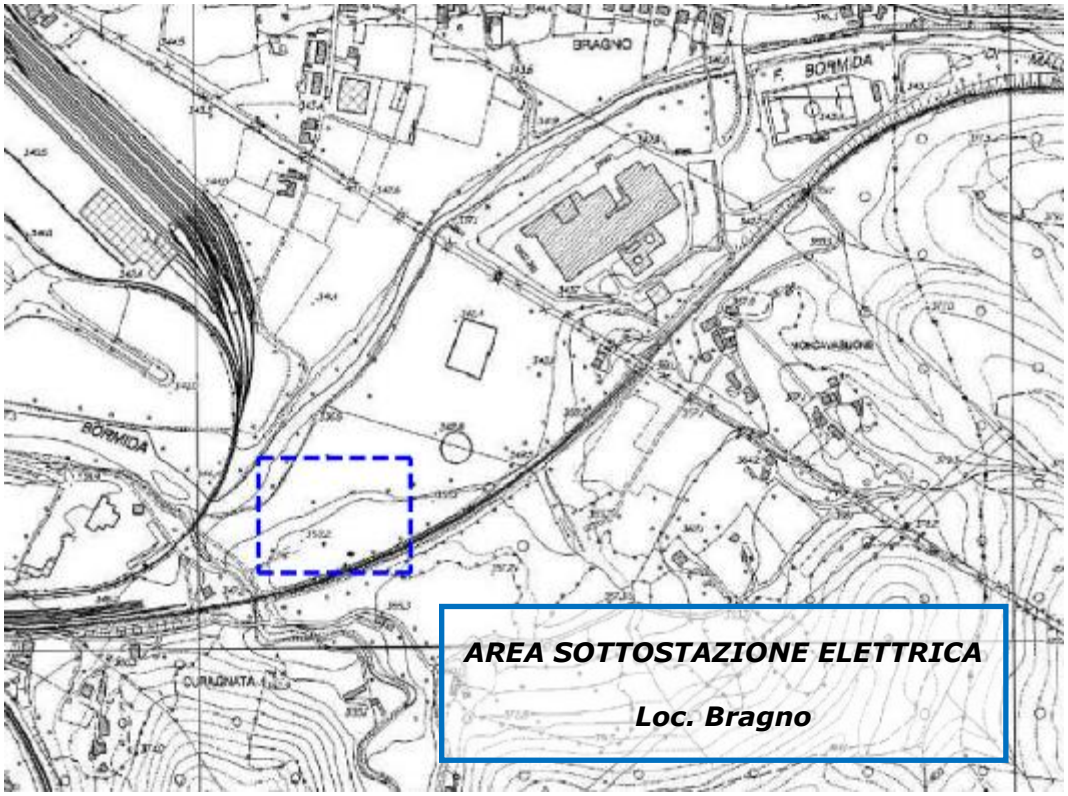


Figura 9 - Estratto CTR con posizione della Sottostazione elettrica esistente (loc. Bragno)

3.2. CARATTERISTICHE GENERALI CAVI MT IMPIEGATI

Le caratteristiche dei cavi interrati usati per realizzare della linea elettrica in media tensione di collegamento tra l'impianto di generazione e la stazione di trasformazione sono:

RAMO 1 – Collegamento delle torri AG01-AG02-AG03 fino alla Sottostazione elettrica

- tipo di cavo: ARP1H5E – 18/30 kV – unipolare in alluminio;
- sezioni 240 mmq;
- tipo di isolante: Estruso classe 2;
- tipo di posa: Cavo interrato in tubo corrugato;
- tensione linea: 30 kV;
- frequenza: 50 Hz;
- lunghezza: circa 13.600 m

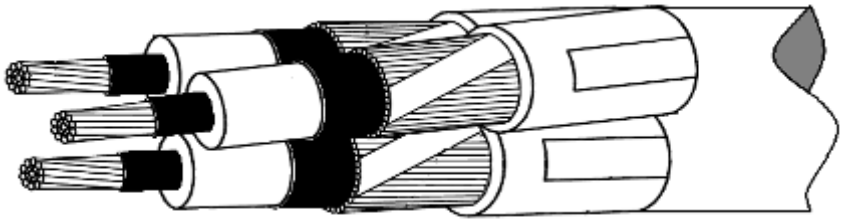


Figura 10 – Dettaglio cavo elettrico tripolare

La scelta fatta è compatibile con il trasporto di tutta l'energia prodotta dal nuovo parco per entrambe le sezioni; infatti il valore della corrente nominale nella sezione comprendente 3 torri, considerando un f.d.p. di 0.98, risulta:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot V_n \cdot \cos\phi} \approx \frac{12.600kW}{\sqrt{3} \cdot 30kV \cdot 0,98} \approx 247A$$

Considerando che la portata di un cavidotto da 240 mmq, nelle condizioni di posa in esame, è di circa a 314 A, si può affermare che, in condizioni di massima produzione dell'impianto, l'elettrodotto in questione resta impegnato per circa l'78% della propria capacità di trasporto.

RAMO 1 – Collegamento delle torri AG01-AGO2 fino alla Sottostazione elettrica

- tipo di cavo: ARP1H5EX – 18/30 kV – tripolare in alluminio;
- sezioni 240 mmq;
- tipo di isolante: Estruso classe 2;
- tipo di posa: Cavo interrato in tubo corrugato;
- tensione linea: 30 kV;
- frequenza: 50 Hz;
- lunghezza: circa 14.180 m

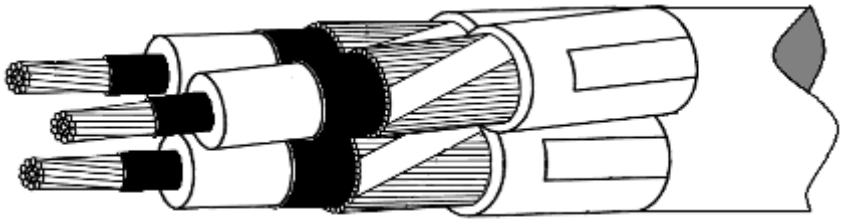


Figura 11 – Dettaglio cavo elettrico tripolare

La scelta fatta è compatibile con il trasporto di tutta l'energia prodotta dal nuovo parco per entrambe le sezioni; infatti il valore della corrente nominale in entrambe le sezioni comprendenti 3 torri, considerando un f.d.p. di 0.98, risulta:

$$I_n = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot V_n \cdot \cos\phi} \approx \frac{8400kW}{\sqrt{3} \cdot 30kV \cdot 0,98} \approx 165A$$

Considerando che la portata di un cavidotto da 240 mmq, nelle condizioni di posa maggiormente cautelative, è pari a 314 A, si può affermare che, in condizioni di massima produzione dell'impianto, l'elettrodotto in questione resta impegnato per circa l'55% della propria capacità di trasporto.

3.3. SEZIONI TIPO CAVIDOTTO

I vari elettrodotti interrati si sviluppano ad una profondità media di circa 1 m; i tracciati percorrono piste ricavate su strade sterrate, terreni agricoli e strade asfaltate.

In merito a ciò, nell'elaborato dell'elaborato *2.5-D_Planimetria Linea Elettrica su CTR - Pianta e Sezioni* vengono riportate le sezioni tipo che si trovano lungo iltracciato dell'elettrodotto. Nella figura sottostante si riporta uno stralcio di tale elaborato.

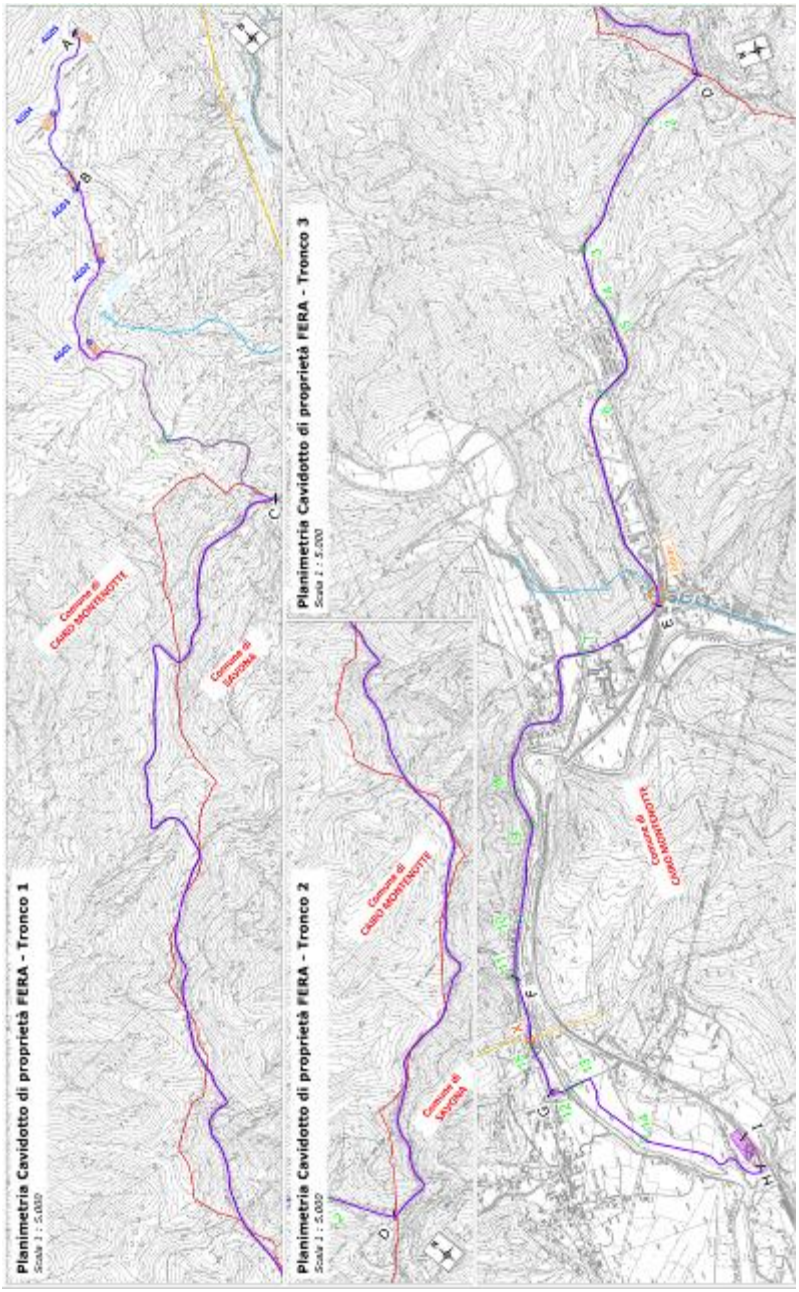


Figura 12 – Stralcio su CTR del tracciato del cavidotto con indicazione dei vari tratti di posa

3.4. SEZIONE CAVIDOTTO ATTRAVERSAMENTO PROPRIETA' DEMANIO

Per il tratto di viabilità interessato dalla posa dell'elettrodotto interrato MT, denominata Via Curagnata, si prevede la posa di cavi in scavo a sezione obbligata come da estratto dell'elaborato *2.5-D_Planimetria Linea Elettrica su CTR - Pianta e Sezioni* riportato in Figura 13.

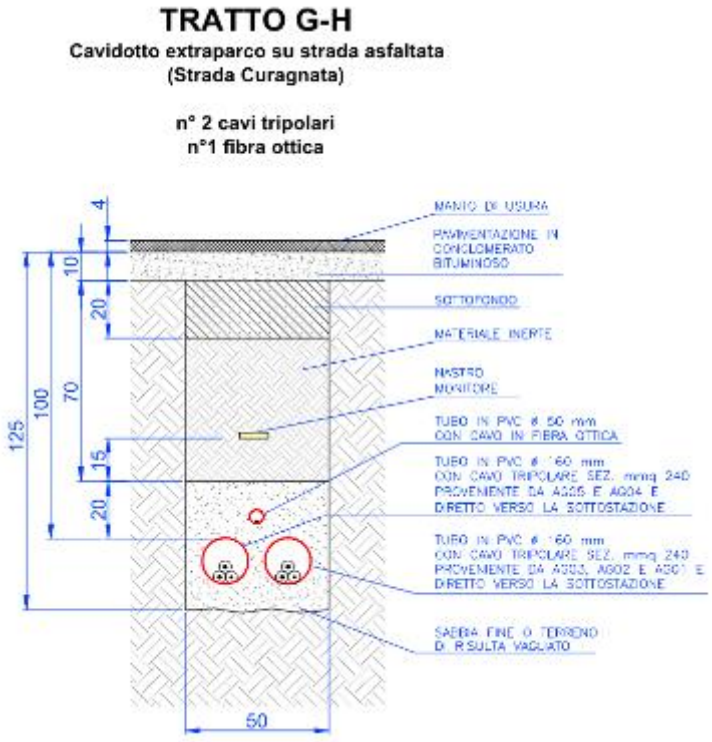


Figura 13 - Sezione tipo cavidotto due cavi tripolari su strada asfaltata extraparco (tratto Strada Curagnata)

Nel punto di attraversamento dei terreni di proprietà del Demanio dello Stato, meglio identificati nei paragrafi precedenti, in previsione di eventuali interventi sull'elettrodotto realizzato o di posa di un ulteriore elettrodotto a servizio di un altro parco eolico da realizzarsi in un'area a cavallo dei comuni di Pontinvrea, Stella e Cairo Montenotte (e che andrebbe ad utilizzare la SSE di Bragno per il collegamento alla rete di distribuzione), si prevede la posa di n° 3 tubi in pvc adiacenti a quelli individuati nella Figura 13.

I 3 tubi (2 per la posa di cavi elettrici ed 1 per la posa di un cavo in fibra ottica) avranno dimensioni e caratteristiche analoghe a quelli previsti per il parco eolico "Cascinassa".

Nei 3 tubi non verranno al momento posati cavi o altri elementi conducenti corrente elettrica o dati.

Lo scavo per la posa di questi 3 cavi avrà dimensioni e specifiche di profondità analoghe a quelle di cui alla Figura 13, portando di conseguenza l'ampiezza complessiva a 1,00 m.

Si rimanda alla Figura 14 per una migliore descrizione di quanto esposto in precedenza.

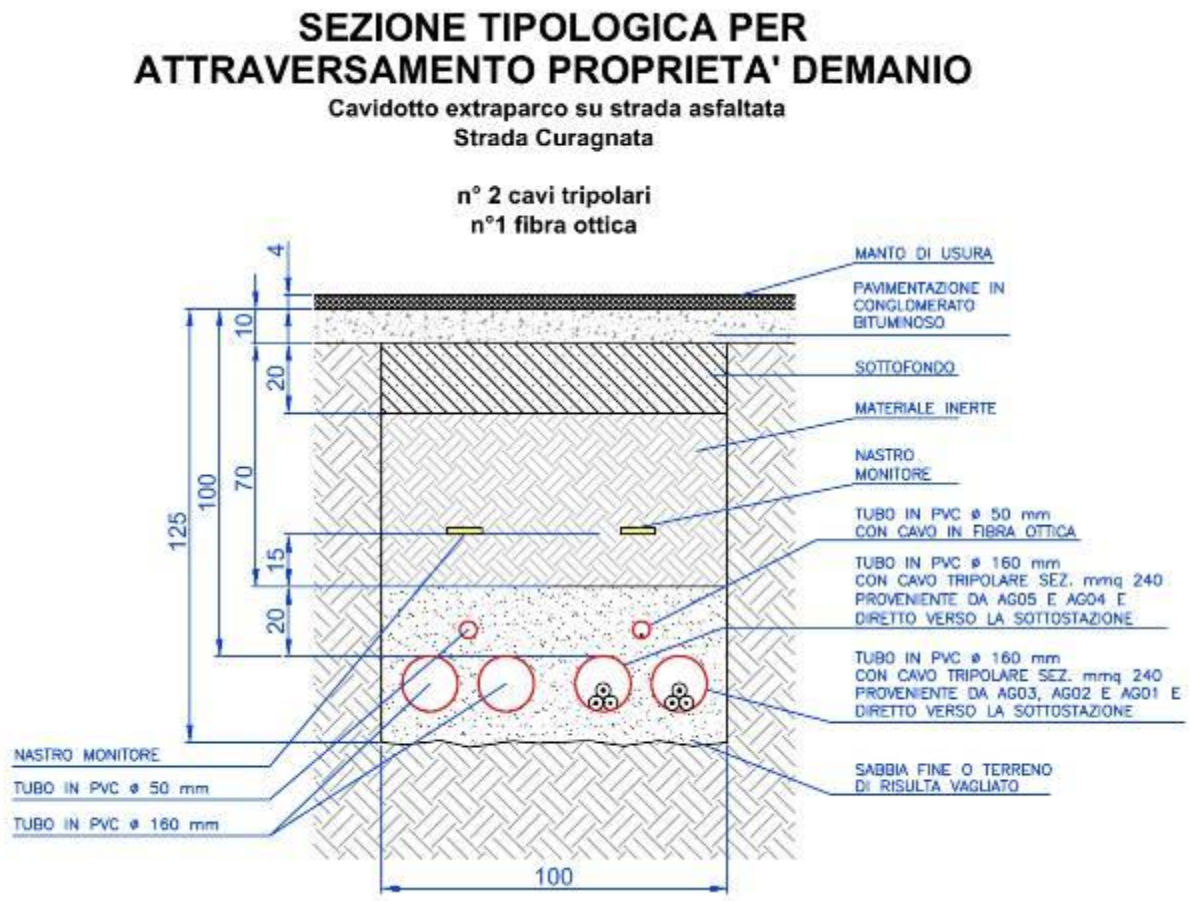


Figura 14 - Sezione tipologica cavidotto attraversamento proprietà Demanio

4. SOLUZIONE TECNICA ATTRAVERSAMENTO

La soluzione tecnica che si andrà ad utilizzare per l'attraversamento della proprietà del Demanio dello Stato consisterà nella posa, con specifiche come da paragrafo 3.4 - Figura 14, dell'elettrodotto interrato, prevedendo inoltre la realizzazione di n° 2 pozzetti d'ispezione con chiusura in elementi realizzati in ghisa.

Tali pozzetti saranno posizionati subito a monte e a valle dell'area ricadente all'interno della particella 406 del foglio 77 del N.C.T. del comune di Cairo Montenotte.

Per un migliore inquadramento dell'intervento si rimanda alla Figura 15 (area dell'intervento su cartografia Catastale) ed alla Figura 16 (area dell'intervento su CTR sovrapposta a foto aerea).

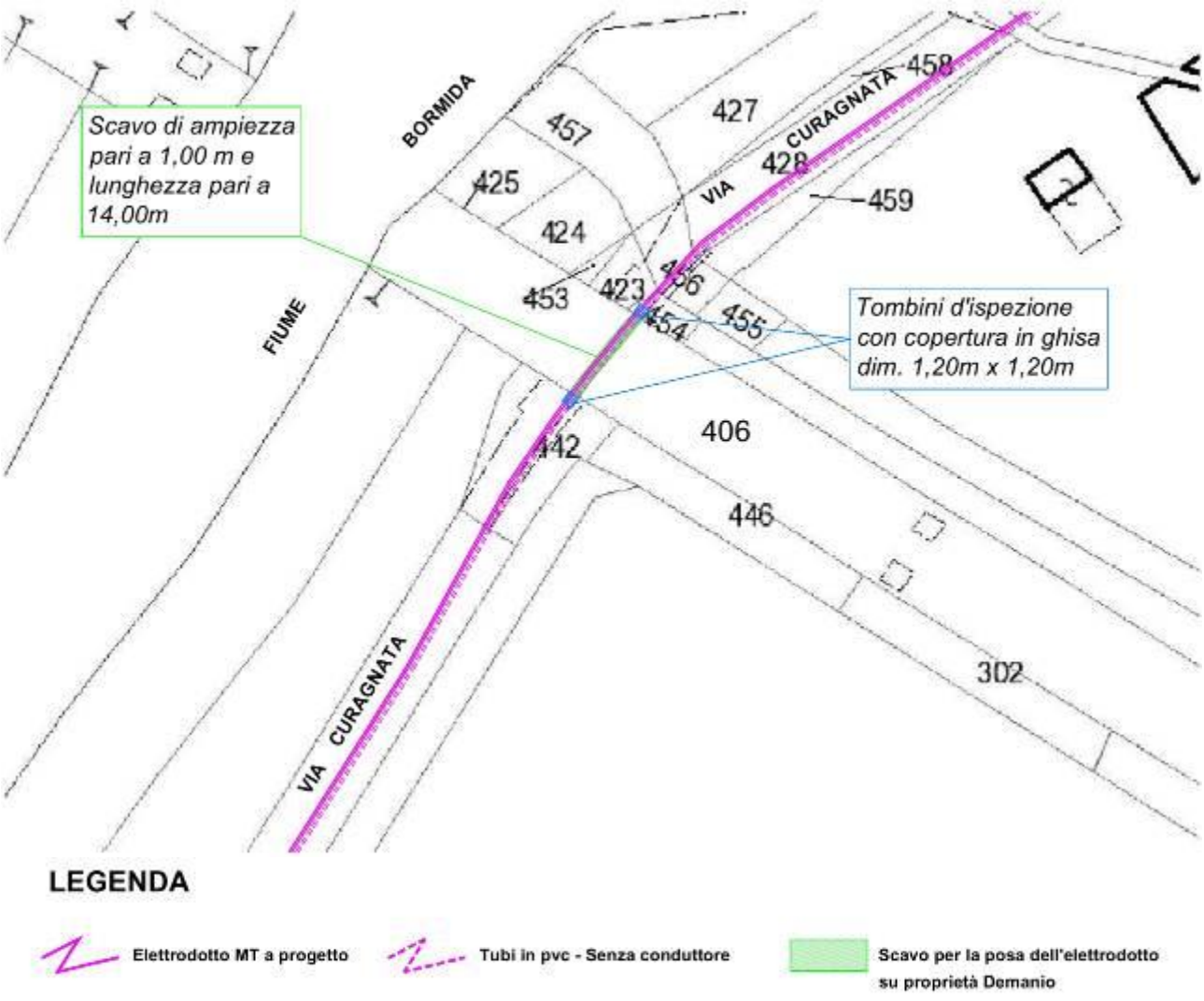


Figura 15 – Area dell'intervento su Cartografia Catastale – Foglio 77 N.C.T. Comune Cairo Montenotte

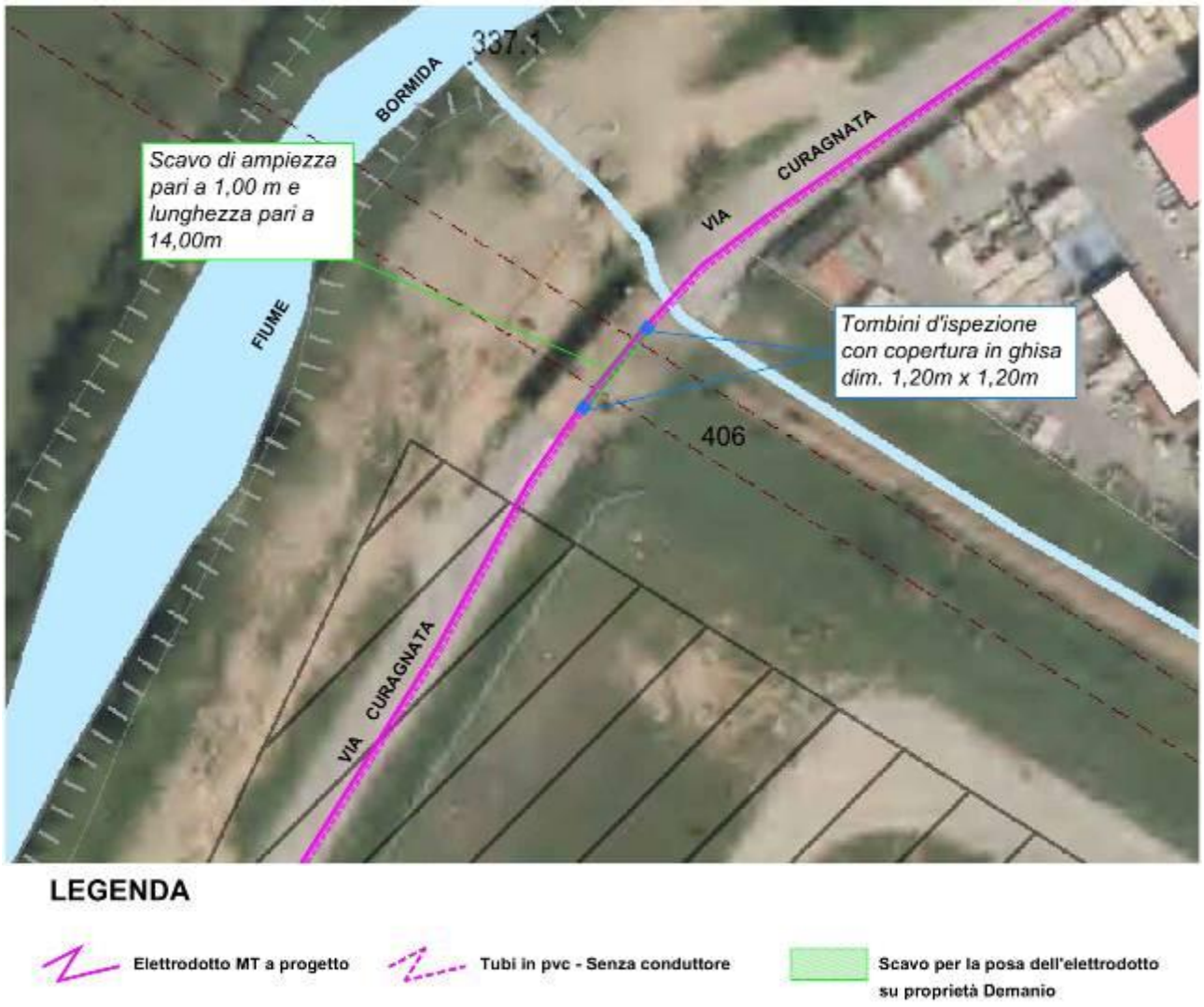


Figura 16 – Area dell'intervento su Cartografia CTR sovrapposta a foto aerea

Nel dettaglio, si prevede di realizzare uno scavo di ampiezza pari a 1,00 m per un lunghezza pari a 14,00 m per l'attraversamento dei terreni di proprietà del Demanio Pubblico dello Stato-Ramo Trasporti con sede in Roma, in gestione alla società Funivie Spa con sede in Cairo Montenotte (SV).

Tale scavo consentirà la posa di n° 4 tubi in pvc aventi diametro pari a 160mm per l'alloggiamento di conduttori elettrici (2 tubi verranno utilizzati per il passaggio di 2 cavi tripolari sezione 240 mmq provenienti dal parco eolico "Cascinassa", mentre 2 tubi verranno posati vuoti) e di n° 2 tubi in pvc aventi diametro pari a 50mm per l'alloggiamento di cavi in fibra ottica (1 tubo verrà utilizzato per il passaggio di 1 cavo di fibra ottica proveniente dal parco eolico "Cascinassa", mentre l'altro tubo verrà posato vuoto).

Inoltre, come anticipato in precedenza, verranno posizionati n° 2 pozzetti d'ispezione aventi dimensione 1,20 m x 1,20 m, con chiusura realizzata con elementi in ghisa.