REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI SAVONA
COMUNE DI PONTINVREA

Oggetto: PROGETTO

PARCO EOLICO BRIC AUTZE'

Committente:

EOLO srl
Via Bartolomeo Prieri 4
12016 Peveragno (CN)

Progettisti:

Entec spa
Via Montegrappa, 2
12038 Savigliano (CN)
Tel. +39 0172 370 008
Fax. +39 0172 375 319
www.entec.it

Paolo Ing. **OBERTO**
Matteo Ing. **ANZALONE**
Daniele Ing. **GARNERONE**



Collaboratori:

Paolo Dott. For. **CORRENDO**
Sara Dott.ssa **VIGLIETTI**
Paola Geol. **REVERDITO**
Roberto Consulente faunistico **TOFFOLI**

Elaborato:

O.01.g

Titolo:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Relazione di Impatto Elettromagnetico

Scala: ---

Revisione: settembre 2015

Note Legali: proprietà esclusiva della società Entec spa, utilizzo e riproduzione vietate senza alcun accordo scritto

FISICAMBIENTE
Studio Tecnico di Fisica Ambientale

VALUTAZIONE

di IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Redatta ai sensi del Decreto del 29/05/2008

secondo la norma CEI 211 - 4

Committente : EOLO srl

Progetto: IMPIANTO EOLICO BRIC AUTZE'

Comune: Comune di Pontinvrea (SV)

FISICAMBIENTE

Studio Tecnico di Consulenza Ambientale
via Ugo Foscolo 2 – 12010 Vignolo
tel. 0171 48399 - cell. 349 6389316
www.fisicambiente.it - info@fisicambiente.it

Responsabile:
Sara Viglietti

Cartella n. EM003/2015	File: RL_Entec_ImpattoCemEolico_Pontinvrea.odt
Protocollo n. 032/2015	Data: 18/09/2015

Copyright © 2009 All Rights Reserved – Reproduction is strictly forbidden

Indice

PREMESSA.....3
1 - INQUADRAMENTO NORMATIVO.....3
2 - IL PROGETTO.....3
3 - ORARI DI ATTIVITÀ.....7
4 - SORGENTI DI CAMPO ELETTROMAGNETICO.....7
5 - RICETTORI SENSIBILI.....9
6 - IMPATTO ELETTROMAGNETICO.....10
7 - PROGRAMMA DI MISURE DI VERIFICA.....11
9 - CONCLUSIONI.....11
APPENDICE A.....12

ALLEGATO 1 – PLANIMETRIA

Premessa

Lo studio di impatto elettromagnetico è finalizzato alla previsione degli effetti ambientali che seguono la realizzazione di interventi sul territorio che comportano l'installazione di nuove sorgenti di campo elettromagnetico, siano esse rappresentate da linee elettriche a bassa frequenza, cabine elettriche, trasmettitori ad alta frequenza, antenne di telefonia, radio o TV.

1 - Inquadramento normativo

Il presente studio è stato redatto seguendo le disposizioni delle seguenti normative, presentate in ordine cronologico:

- **Norma CEI 211-6** : guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 KHz, con riferimento all'esposizione umana (per la valutazione alle basse frequenze, 01/2001);
- **Norma CEI 211-7** : guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 10 KHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana (per la valutazione alle alte frequenze, 01/2001);
- **Norma CEI 211-4**: guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche (07/1996);
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dello 08/07/2003** : fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti;

Aree	Limiti di esposizione		Obiettivi di qualità	
	B	E	B	E
Tutto il territorio	100 μT	5 KV/m	-	5 KV/m
Permanenza superiore a 4 h	10 μT		3 μT	

- **Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29/05/2008** : approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29/05/2008** : approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica.

2 - Il progetto

Il progetto in esame consiste nell'installazione di due aerogeneratori di potenza ciascuno pari a 3MWe che il proponente, Eolo srl, intende ubicare nel comune di Pontinvrea in località Bric Autzè.

L'impianto si localizza:

- a circa 1.400m in direzione Sud rispetto al perimetro del centro abitato di Pontinvrea;
- a circa 1.000m in direzione Nord Ovest rispetto al parco eolico "la Rocca, già in esercizio e di proprietà della Fera srl;
- a 2.000m in direzione Nord Est rispetto alla frazione Ferriera.

L'area di intervento è attualmente accessibile percorrendo la seguente infrastruttura viaria:

- dal centro dell'abitato di Pontinvrea si percorre la "strada comunale del Palazzo" ed a seguire la "vecchia strada comunale Repiano" per complessivi 4.600 m di lunghezza; si giunge pertanto al punto di coordinate 454281E, 4918782N che individua l'accesso all'area di cantiere;
- dalla frazione Ferriera si imbocca la strada provinciale n.32 per circa 1.600 m e quindi la "vecchia strada comunale Repiano" per ulteriori 600 m giungendo al punto di accesso all'area di cantiere indicato in precedenza. Quella appena descritta rappresenterà parte della viabilità che verrà percorsa dai mezzi di trasporto utilizzati in fase di cantiere per le componenti eoliche.

I due aerogeneratori di potenza pari a 3000 KWe ciascuno saranno collegati con un cavo in media tensione interrato ad una cabina elettrica di trasformazione e consegna (A). Questa, contenente un trasformatore di potenza pari a 630 KVA, verrà collegata all'attuale linea aerea in bassa tensione esistente attraverso un cavo interrato. La linea elettrica in MT esistente verrà raccordata attraverso un cavo aereo alla nuova cabina. Da questa cabina partirà inoltre la linea in MT interrata che raggiungerà dapprima la cabina esistente a Giovo CS "Giovo" n. 70173 (B) e poi una nuova cabina di trasformazione in progetto sulla SP334 nei pressi di C. Ferriera del Giovo (C). Da questa cabina si avrà il raccordo con la rete BT esistente attraverso un cavo interrato e con la linea MT con cavo interrato. La linea in MT interrata continuerà fino alla Cabina Primaria esistente di Sassello (D). Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla Relazione Tecnica di progetto.

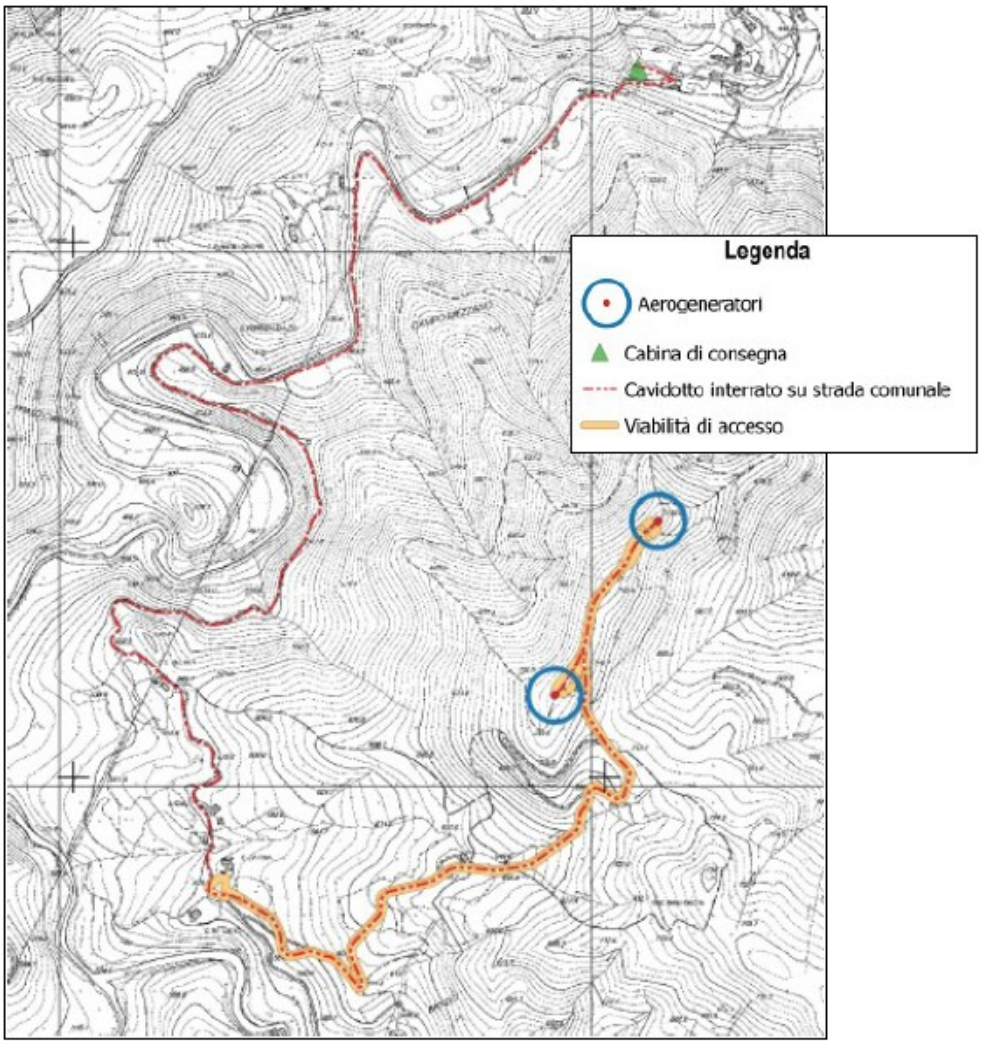


Fig.1 – area di interesse nel Comune di Pontinvrea

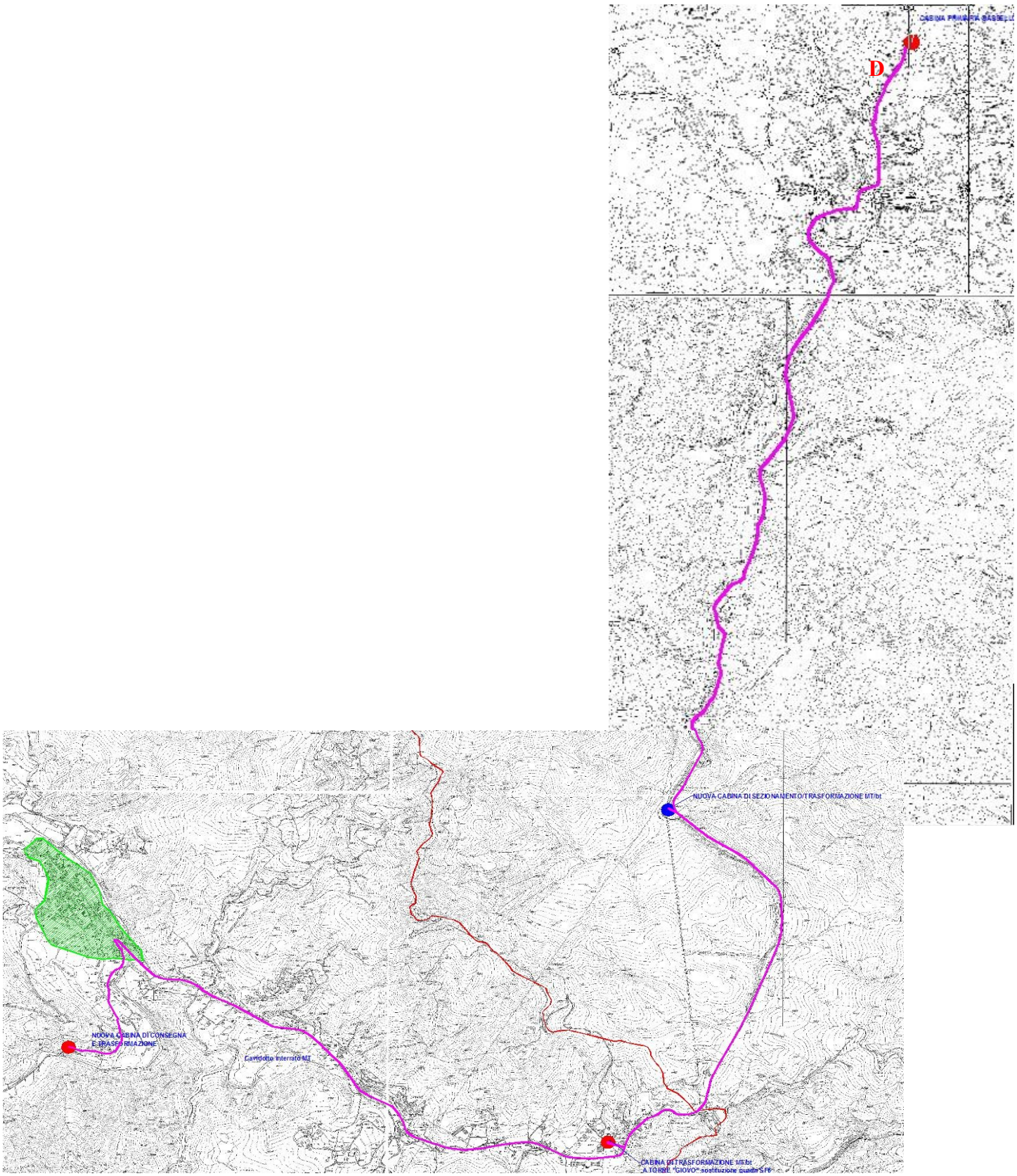


Fig.2 – area di interesse nel Comune di Pontinvrea

(in rosso le cabine elettriche esistenti, in blu quelle in progetto, in viola la linea MT interrata)

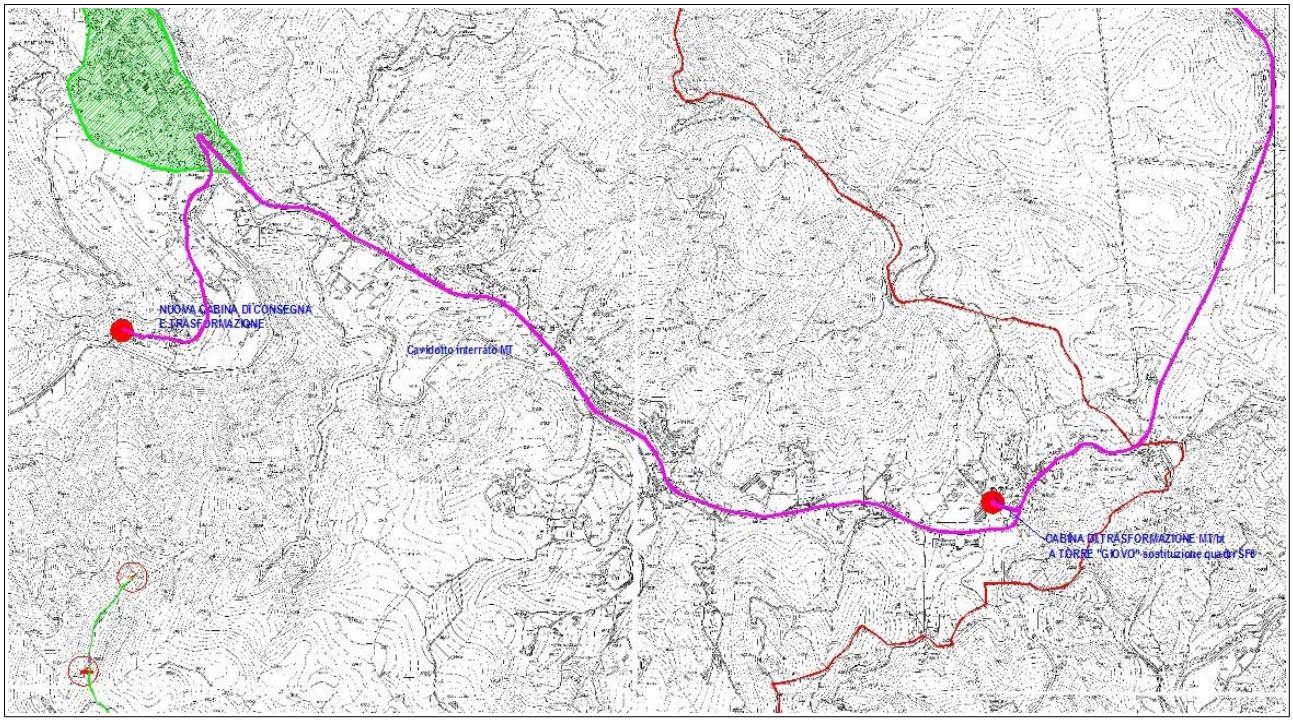


Fig.3 – area di insediamento delle pale eoliche (in verde) e della Centralina Elettrica di consegna e trasformazione MT/BT (in rosso)



Fig. 4 – area di insediamento della Centralina Elettrica di consegna e trasformazione MT/BT

L'impianto elettrico di utenza comprende la connessione alla rete elettrica esistente, che viene realizzata mediante cavidotto interrato in media tensione che dagli aerogeneratori transita lungo la viabilità di cantiere per giungere al punto di coordinate 454281E, 4918782N che individua l'accesso al cantiere. Da qui, il cavidotto interrato proseguirà lungo la "vecchia strada comunale Repiano" giungendo, in località Palazzo, nell'area ove sarà ubicata la cabina di consegna (455 063 E; 4 920 332 N).

L'impianto elettrico di rete, ovvero quella porzione di impianto che si sviluppa a valle del punto di consegna e fino al punto di inserimento sulla rete esistente, sarà costituito da un cavo interrato in media tensione che ripercorrerà per circa 12 km nell'ordine:

- la strada comunale di Pontinvrea denominata via Cav. Davide Vignolo;
- la Strada Provinciale n°542 fino all'incrocio con la Strada Provinciale n°334 in direzione Sassello;
- la strada comunale di Sassello denominata Perondina. Qui dopo circa 600m è presente la Cabina Primaria denominata "Sassello" dove il cavo interrato sarà collegato tramite stallo MT in esercizio alla rete esistente.

Il tracciato ed il posizionamento delle cabine sono rappresentati nell'Allegato 1.

3 - Orari di attività

Il periodo di funzionamento dell'impianto eolico in progetto è continuo, ricopre dunque le 24 ore giornaliere, interessando sia il periodo diurno che notturno.

4 - Sorgenti di Campo Elettromagnetico

Le nuove sorgenti di campo elettromagnetico consistono in:

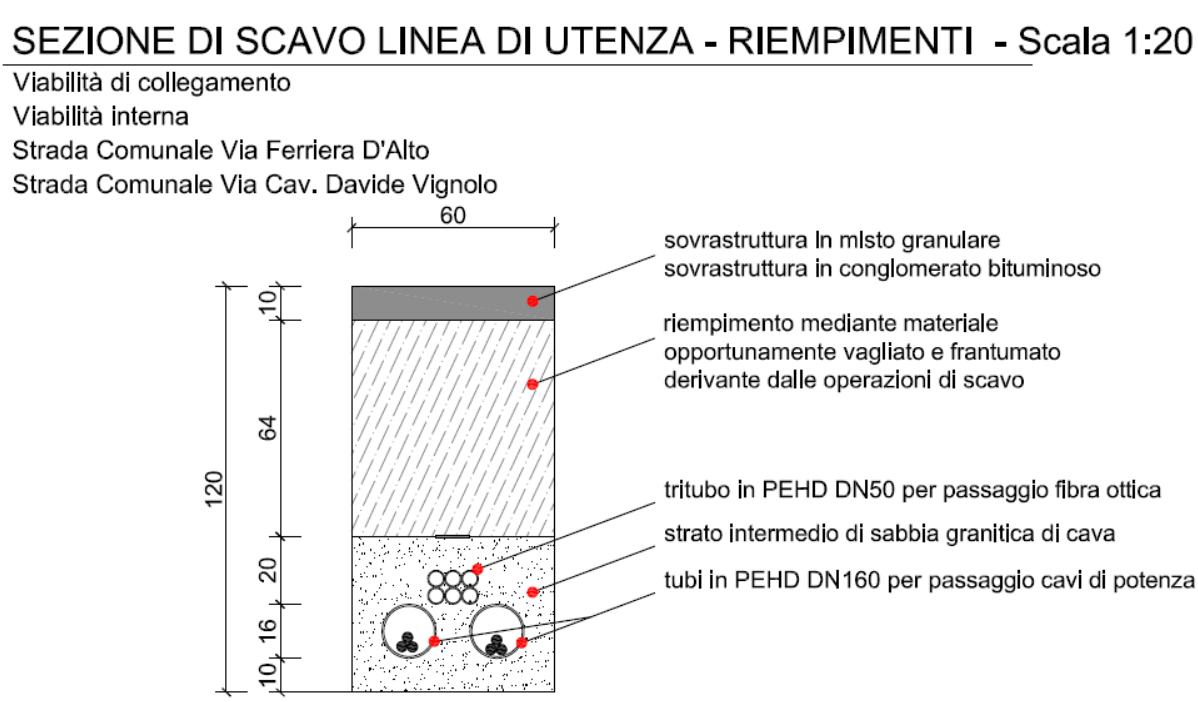
- un trasformatore interno a ciascuna macchina da 3300 kVA;
- linea interrata in MT doppia terna fra le macchine fino a raggiungere la strada di accesso al cantiere e sotto la strada che arriva a Palazzo dov'è presente la cabina di consegna;
- linea interrata in fibra ottica sotto la viabilità fino alla cabina di consegna;
- cabina MT di consegna;

I dati tecnici sono stati dichiarati dai progettisti e vengono riportati nella Tab. 1.

Nella Fig. 1 sono visualizzate le posizioni delle sorgenti.

	Corrente nominale I	**Tensione V**	**Diametro d conduttore + isolante**
Aerogeneratore – Linea	127 A	MT (15 KV)	3 cavi da 300 mmq

Tab. 1 – Dati tecnici delle sorgenti



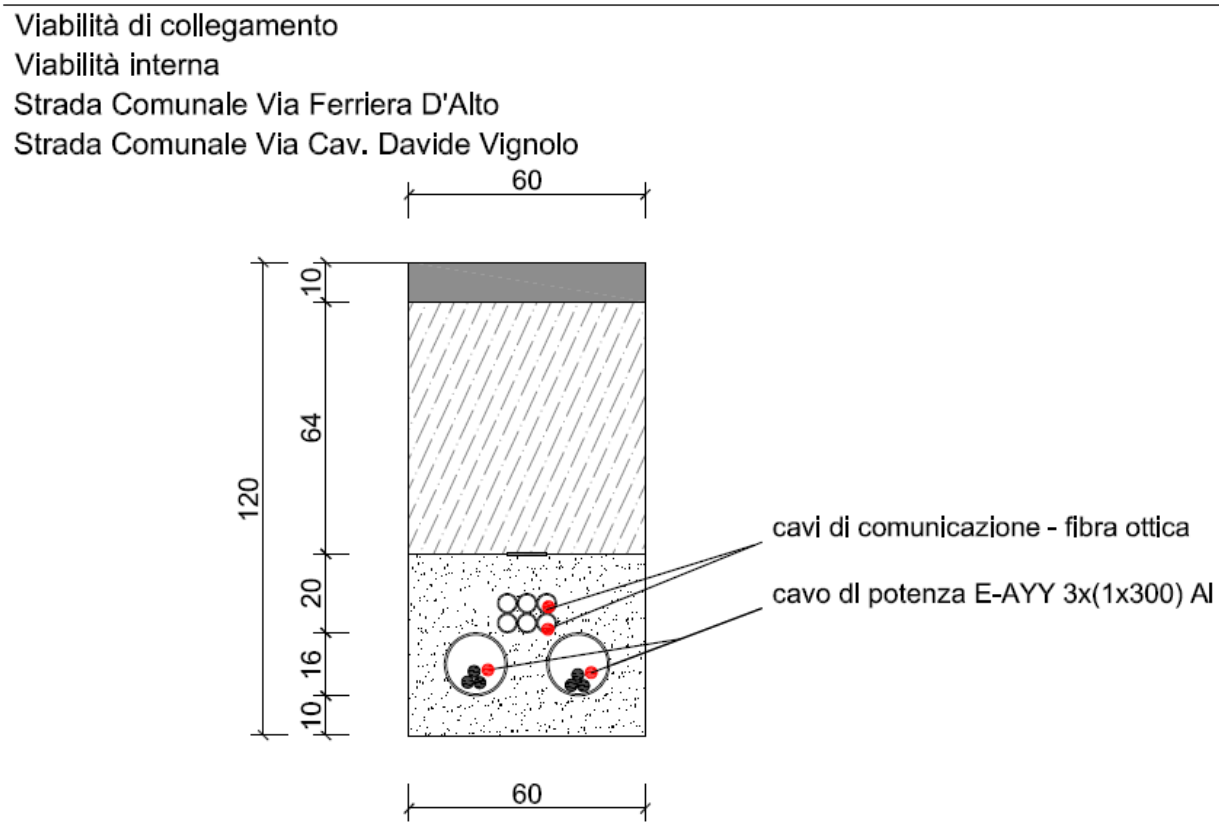


Fig. 5 – posizionamento cavidotto interrato

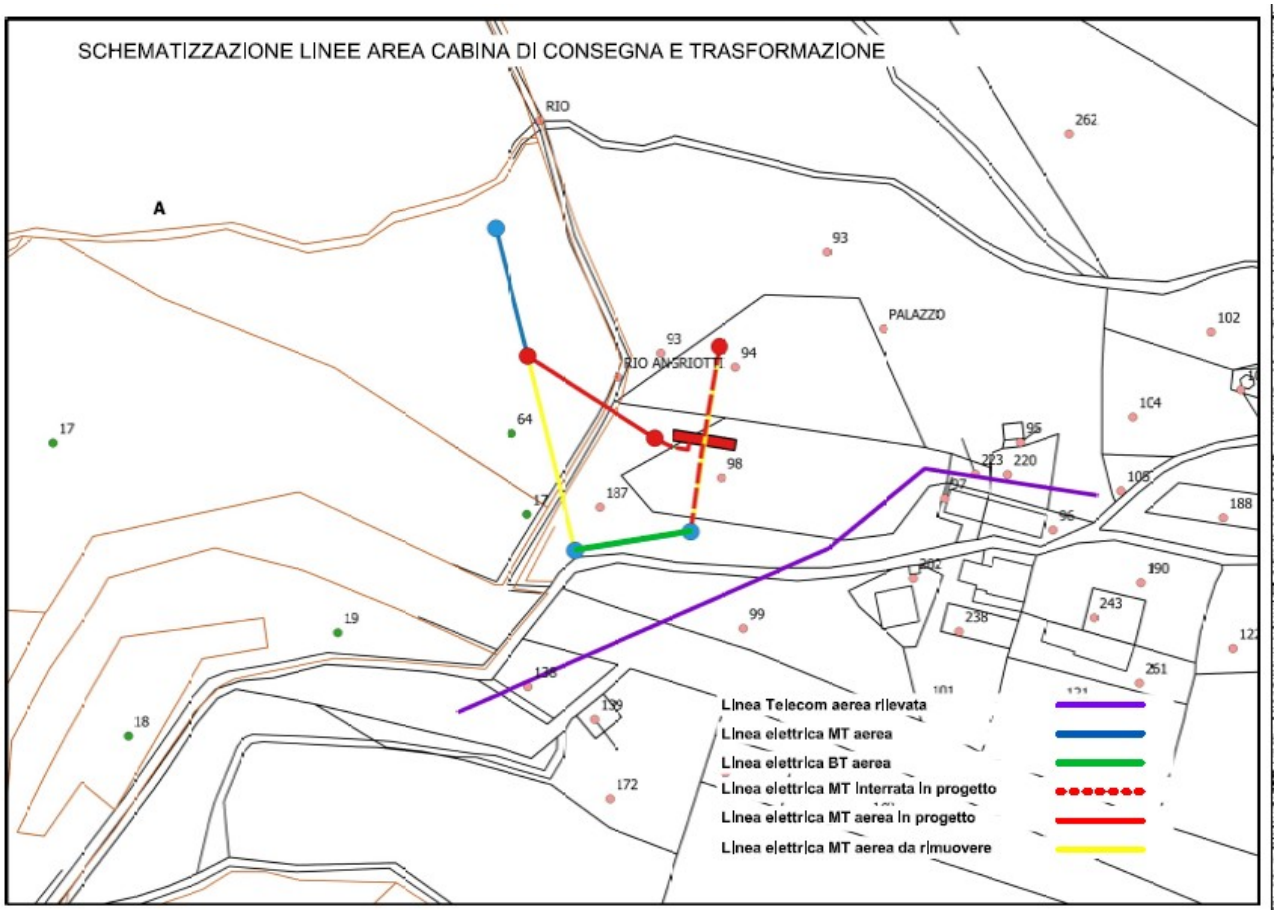


Fig. 6 – schematizzazione linee elettriche

5 - Ricettori sensibili

L'area interessata dal progetto si situa nei pressi dell'abitato di Crissolo, nel quale è presente un gruppo di ricettori che dista dall'impianto in progetto circa 360 m.

Nei pressi delle abitazioni più vicine all'impianto verrà valutato l'incremento di campo elettromagnetico, invece lungo la linea di connessione e attorno al locale tecnico verrà calcolata la Distanza di Prima Approssimazione.

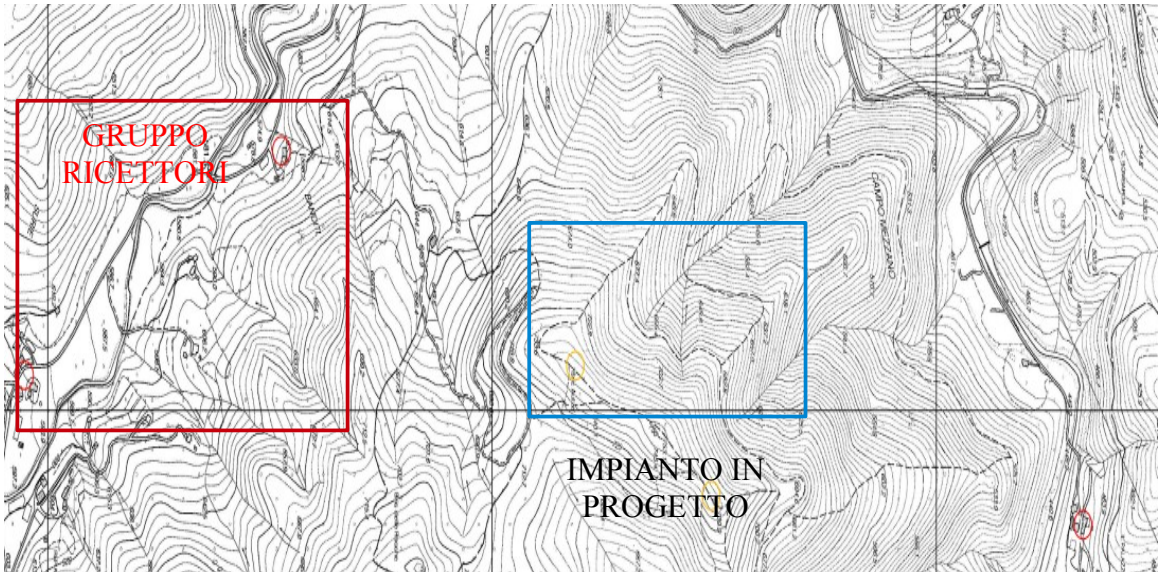


Fig. 7 – Posizionamento dei ricettori

6 - Impatto elettromagnetico

Al fine di valutare l'impatto elettromagnetico è stato calcolato il valore del campo elettrico E e dell'induzione magnetica B in funzione della distanza del ricettore più prossimo all'impianto, in particolare all'aerogeneratore più prossimo. Il risultato ottenuto è stato poi sommato al valore del campo elettromagnetico di fondo, e confrontato con i limiti di esposizione e gli obiettivi di qualità.

Per quanto riguarda la linea in Media Tensione di allacciamento all'elettrodotto esistente, questa risulterà interrata a circa 1 m di profondità al di sotto del piano stradale con regolari pozzetti di ispezione.
I cavi saranno del tipo E-AYY ad elica visibile per posa interrata, con conduttori in Al, isolamento estruso a spessore ridotto in XLPE, schermo in tubo PEHD DN160. Il cavidotto sarà posato ad una profondità pari a circa 1 m, all'interno di tubi posati su un letto di terra vagliata o materiale frantumato derivante dalle operazioni di scavo.

1) L'impatto lungo la linea è stato valutato indipendentemente per il campo elettrico e magnetico:

- CAMPO ELETTRICO

  Le linee interrate, oltre a ridurre notevolmente l'impatto paesaggistico, riducono in maniera significativa anche il campo elettrico. L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è insignificante già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo, mescola di polietilene reticolato con schermatura a fili di rame rosso, e del terreno. Si può dunque ipotizzare che il campo elettrico rimarrà uguale a quello di fondo attualmente presente.

- CAMPO MAGNETICO

  Le linee in cavo interrato permangono invece significative sorgenti di campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un'efficace schermatura a tale riguardo. La distribuzione del campo magnetico è diversa rispetto al caso dei conduttori aerei: in particolare la distanza ridotta fra i conduttori interrati e la superficie (che è dell'ordine del metro, contro la decina di metri dei cavi aerei) fa sì che il valore massimo di campo magnetico prodotto dall'elettrodotto sopra i conduttori risulti confrontabile, con quello prodotto da un elettrodotto aereo. Grazie però alla maggior compattezza della struttura interrata l'intensità del campo magnetico, allontanandosi dall'asse della linea, si riduce molto più rapidamente rispetto al caso dell'elettrodotto aereo. Per il campo magnetico, in termini cautelativi è stata considerata una Dpa pari a 8,5 m, corrispondente ad una doppia terna interrata con disposizione in piano.

2) Al fine di valutare l'impatto elettromagnetico futuro presso i ricettori dopo la messa in esercizio dell'impianto, non essendo ancora a disposizione una metodologia di calcolo certificata per la simulazione di campi magnetici prodotti da cavi interrati, è stato calcolato il valore di B in funzione della distanza, secondo quanto esposto nella guida CEI 211.4, relativa a linee elettriche aeree.
Considerando il ricettore più prossimo alla linea di consegna, R1, a una distanza minima pari a circa 300 m, **l'induzione magnetica prodotta risulta pari a 0.085 µT**.
Considerando il campo elettromagnetico di fondo, pari a 0,018 µT, il campo totale presso il ricettore R1 risulterà:

B_{tot} = (0,018 + 0,085) µT = **0,103 µT** inferiore all'obiettivo di qualità di 3 µT

7 - Programma di misure di verifica

Dovranno essere effettuate le misurazioni di collaudo presso i ricettori più prossimi per verificare il rispetto dei limiti di esposizione e degli obiettivi di qualità. La valutazione di impatto elettromagnetico rimane valida per le attuali scelte progettuali, e dovrà essere ripetuta se verrà modificato, anche solo in parte, qualsiasi elemento che determinerà una variazione delle emissioni elettromagnetiche caratteristiche dell'impianto.

9 - Conclusioni

Dall'analisi effettuata si può concludere che l'impatto del campo elettromagnetico determinato dal nuovo impianto è trascurabile nelle aree utilizzate da persone o comunità e presso il ricettore più prossimo.
Si sintetizzano in seguito i risultati ottenuti.

	E (V/m)	B (μT)	DpA (m)
Linea interrata	0	/	8,5
Presso il ricettore	0	0,103	-

Tab. 2 – Risultati dell'analisi di impatto elettromagnetico

Vignolo lì 18/09/2015

Dott. ssa Viglietti Sara

FisicAmbiente
via Ugo Foscolo 2 - Vignolo (CN)
0171 48399 - 349 6389316
P.I. 03039810043 - VGLSRA78A42B111F

Appendice A

GLOSSARIO

Campo elettrico E : grandezza vettoriale che in ogni punto di una data regione di spazio rappresenta il rapporto fra la forza F esercitata su una carica elettrica di prova q ed il valore della carica medesima. L'unità di misura del campo elettrico nel Sistema Internazionale è il V/m.

Induzione magnetica B : grandezza vettoriale che in ogni punto di una data regione determina una forza F su una carica q in moto con velocità v pari a:

$$\vec{F} = q\,(\vec{v} \times \vec{B})$$

L'unità di misura dell'induzione magnetica nel Sistema Internazionale è il tesla (T). Sono di uso frequente i sottomultipli: millitesla ($mT = 10^{-3}$ T), microtesla ($\mu T = 10^{-6}$ T).

Intensità di campo magnetico: è una grandezza vettoriale (H) che, assieme all'induzione magnetica, specifica un campo magnetico in qualunque punto dello spazio. E' espressa in Ampere per metro (A/m). Nello spazio libero e nei materiali biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico sono legate dall'equazione:

$$1\ A/m = 4\pi\ 10^{-7}\ T$$

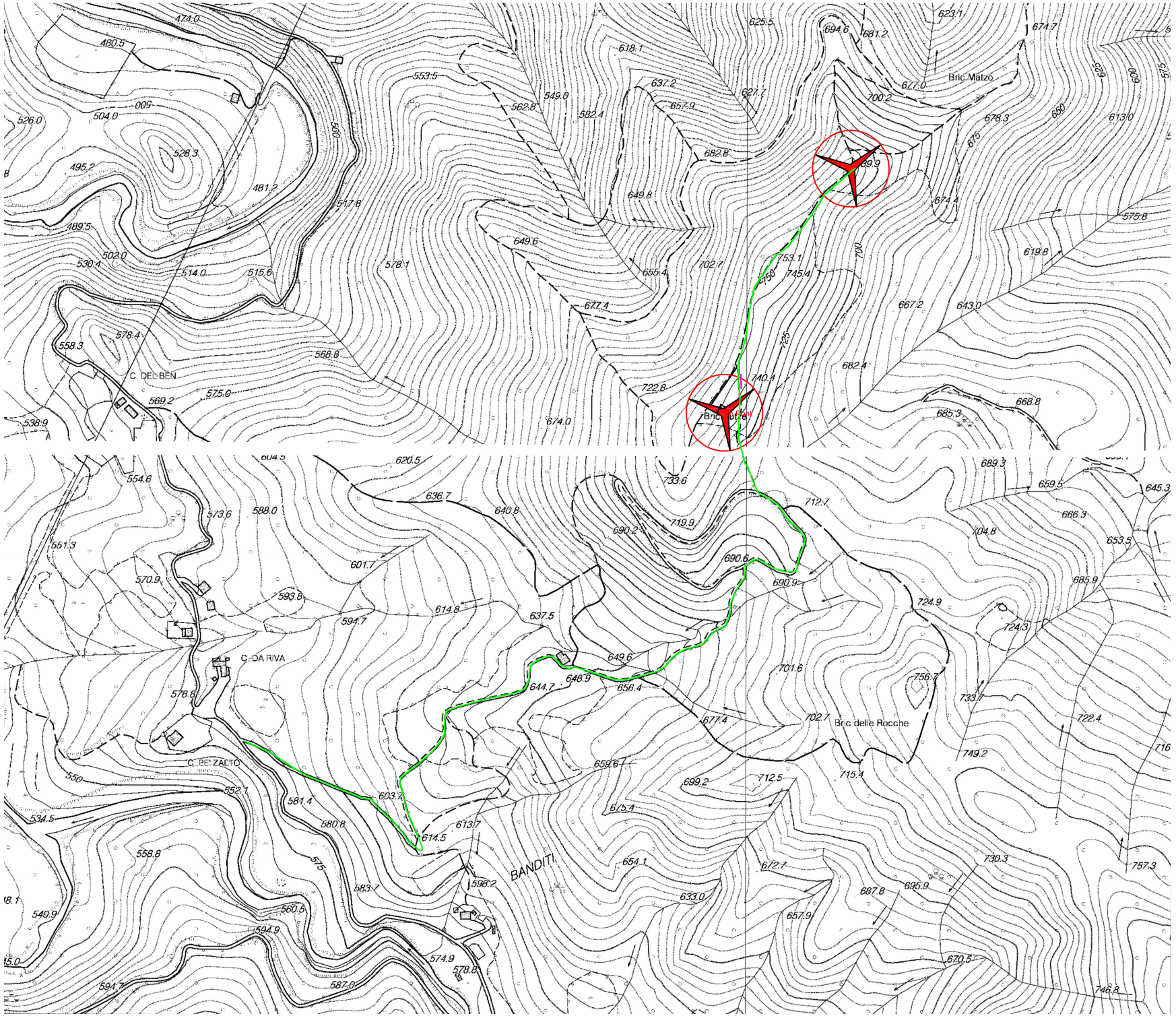
Densità di potenza (S): questa grandezza si impiega nel caso delle frequenze molto alte per le quali la profondità di penetrazione nel corpo è modesta. Si tratta della potenza radiante incidente perpendicolarmente a una superficie, divisa per l'area della superficie in questione ed è espressa in Watt per metro quadro (W/m^2).

Linea: collegamenti con conduttori elettrici aerei o in cavo, delimitati da organi di manovra, che permettono di unire due o più impianti allo stesso livello di tensione. Gli organi di manovra connettono fra loro componenti della rete e permettono di interrompere il passaggio di corrente.

Corrente: valore efficace dell'intensità di corrente elettrica.

Fascia di rispetto: è lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. All'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore.

ALLEGATO 1


Bric Matzo
C. DEL BEN
C. DA RIVA
C. PEZ ALTO
BANDITI
Bric delle Rocche