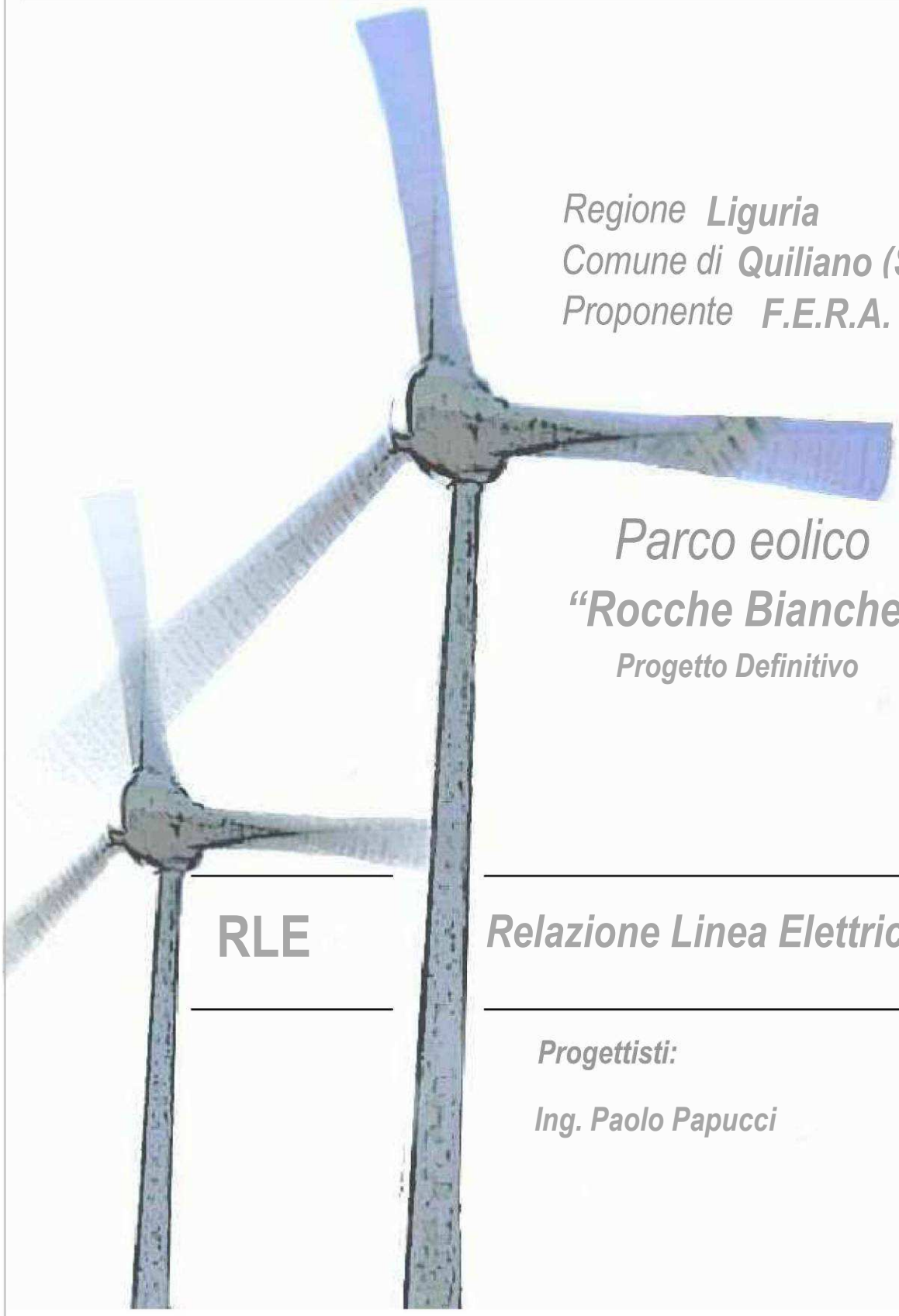
Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative
GENERAZIONE POSSIBILE

Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l.
Piazza Cavour, 7 - 20121 Milano
T: +39 02 62690471 F: +39 02 32066804
info@ferasrl.it; www.ferasrl.it
P.IVA 13393960151

TÜV SÜD ISO 9001

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



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

Parco eolico
"Rocche Bianche"
Progetto Definitivo

RLE
Relazione Linea Elettrica

Progettisti:

Ing. Paolo Papucci

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
27.03.2012	B	Cambio posizione torri	Parravicini-Paoletti	P. Papucci	F. Bertuccio
21.12.2009	A	Prima emissione	G. Caroli	L. Pennisi	F. Bertuccio

Comm. 37 **Elaborato:** QVL-RLE-B_relazione linea elettrica.doc

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. ELETTRODOTTO 5
2.1. CAVIDOTTO INTERNO 6
2.2. CAVIDOTTO ESTERNO 7
2.3. CAVIDOTTO ENEL 10
2.4. CARATTERISTICHE GENERALI CAVIDOTTO 11
2.5. COMUNI INTERESSATI 11
2.6. INTERSEZIONI E PARALLELISMI 12
2.7. PIANI DI BACINO 16
2.7.1. Reticolo idrografico principale 16
2.7.2. Carta di suscettività al dissesto 16
3. CABINA DI CONSEGNA 17
4. CABINA PRIMARIA ENEL 21
5. RELAZIONE TECNICA SUL CAMPO ELETTROMAGNETICO 23
5.1. CONCLUSIONI 26
6. PRINCIPALI NORME E DISPOSIZIONI DI RIFERIMENTO 27
7. ELABORATI RICHIAMATI 28
ALLEGATO 1 ELETTRODOTTO SU CARTA DI SUSCETTIVITA' AL DISSESTO
ALLEGATO 2 ELETTRODOTTO SU CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO

1. INTRODUZIONE

Il presente documento illustra le opere relative alla realizzazione della linea in cavo MT dedicato per il collegamento del nuovo impianto eolico "Rocche Bianche" alla rete elettrica di trasmissione.

2. ELETTRODOTTO

L'impianto eolico "Rocche bianche", ubicato nei comuni di Vado Ligure (SV) e Quiliano (SV) è costituito da sei aerogeneratori da 1,5 MW di potenza ciascuno. La disposizione delle torri ed il tracciato del cavidotto è rappresentato nella tavola IE-01B e in **Figura 1**.

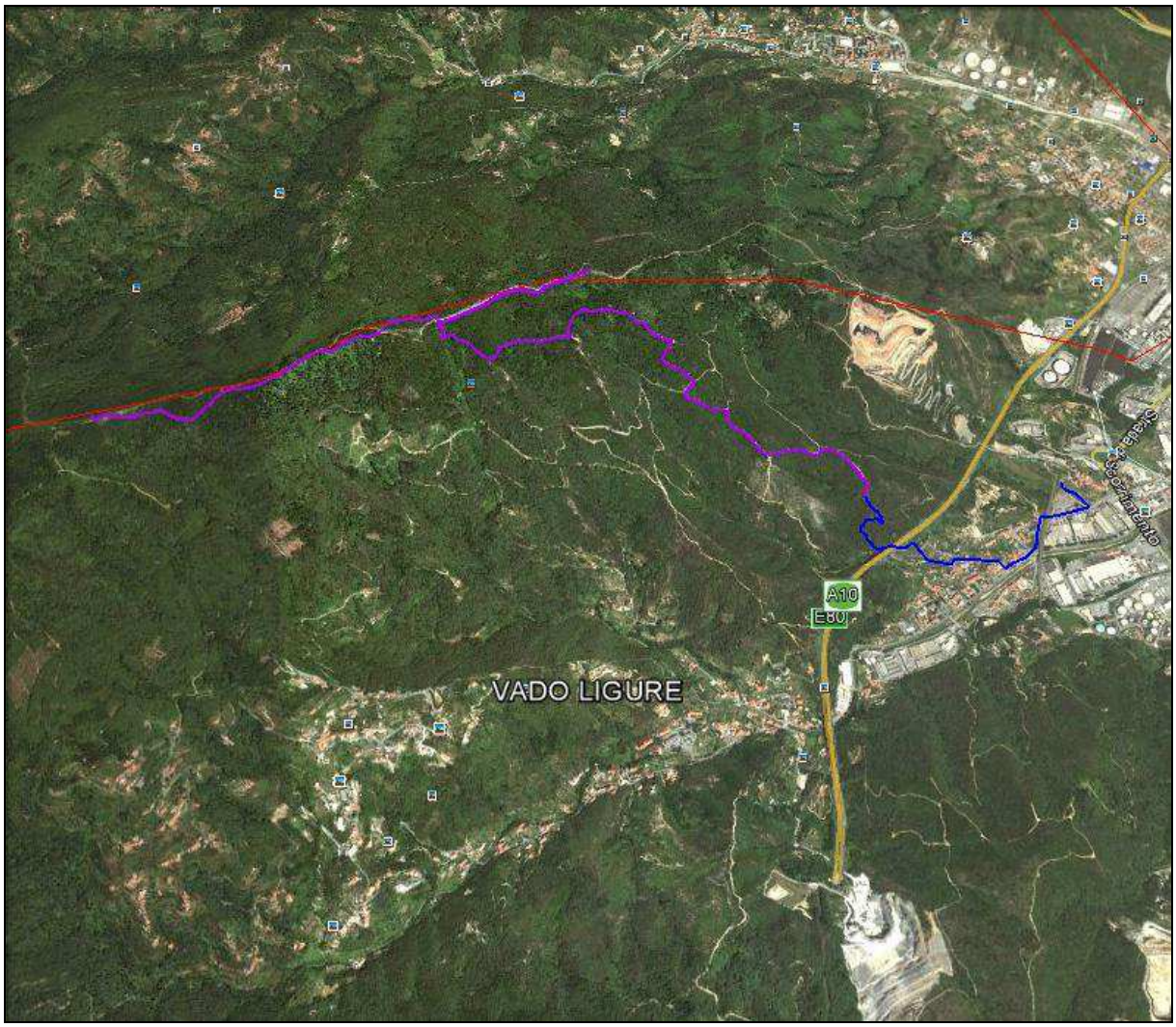


Figura 1: Elettrodotto, vista satellitare. In viola il tracciato su strada sterrata, in blu su strada asfaltata

Le macchine sono connesse tra loro in parallelo mediante una linea interrata che parte da ciascuna torre e si aggancia ai condotti sbarre della successiva; dall'ultima torre è prevista l'uscita di un cavo tripolare interrato di sezione adeguata fino al punto di consegna per la connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale. Non sono previsti pozzetti lungo il tracciato**.**

La composizione del parco e la conseguente ripartizione dell'elettrodotto è strutturata nel dettaglio come segue:

- Cavidotto interno: le torri sono collegate in parallelo l'una all'altra, da AG01 ad AG06, per un lunghezza totale di 2500 m;
- Cavidotto esterno:da AG06 l'elettrodotto scende verso la cabina di consegna, dapprima tornando fino ad AG04, proseguendo poi verso la vicinale Ferrari-Testanova-Terusso, Strada Vicinale Coghi Roncallo (sterrata), Via Murie (asfaltata), Via Piave (asfaltata), Via Campasso (asfaltata) fino alla cabina di consegna dell'energia. La lunghezza totale di questo tratto è di 5000 m circa;
- Cavidotto ENEL: dalla cabina di consegna dell'energia fino alla cabina primaria ENEL "Vado CP", ancora su Via Campasso, per un tratto di 350 m circa.

La lunghezza totale del cavidotto è quindi di 7850 m; il tracciato del cavo è riportato alle tavole IE-01B e IE-04B, rispettivamente su carta regionale e su carta catastale.

Le informazioni concernenti la tipologia di posa del cavo ed il dettaglio delle sezioni tipo del cavidotto in funzione del tratto interessato e del terreno ivi presente sono riportato nella tavola IE-02B. Il materiale di risulta degli scavi sarà impiegato per il successivo ricoprimento e non si prevede materiale in esubero.

2.1. CAVIDOTTO INTERNO

E' convenzionalmente chiamata cavidotto interno la linea elettrica interrata che collega tra loro in parallelo le torri appartenenti al parco eolico.

Tratto	Lunghezza [m]	Tipo di cavo
AG01-AG02	600	185 mm^2
AG02-AG03	750	185 mm^2
AG03-AG04	500	400 mm^2
AG04-AG05	400	400 mm^2
AG05-AG06	250	400 mm^2

Tabella 1: dettaglio dei tratti del cavidotto tra le torri

Le strade al di sotto delle quali sarà posato il cavo sono tutte esistenti e sterrate, e saranno le strade di servizio al parco. Il tipo di cavo utilizzato per collegare le torri tra loro è riportato, insieme alle interdistanze, in Tabella 1

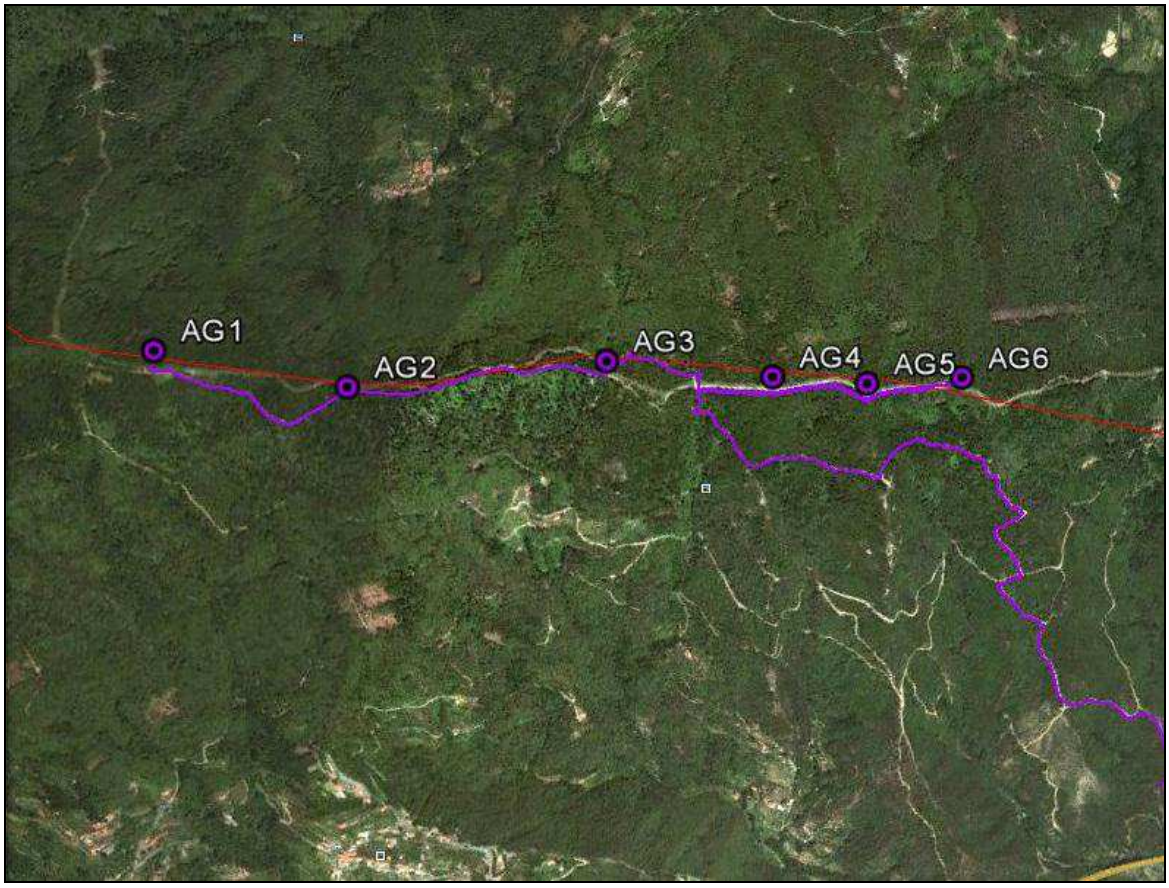


Figura 2: elettrodotto interno al parco eolico

2.2. CAVIDOTTO ESTERNO

La prima parte di cavidotto esterno, che trasporta tutta l'energia prodotta dal parco eolico verso la RTN, corre parallelamente al cavidotto denominato interno, per una lunghezza di circa 700 m: in corrispondenza dell'incrocio della strada di layout con le linee aeree presenti, scende lungo la strada sterrata "Ferrari-Testanova-Terusso" (Figura 2).

In questo tratto i due elettrodotti saranno posati parallelamente e all'interno della stessa trincea, come mostrato alla tavola "IE-02B – Schema unifilare e sezioni cavidotto". In questa tavola lo schema unifilare, suddiviso in tratti omogenei per tipo di cavo e tipo di posa, divide il cavidotto esterno nei tratti elencati in Tabella 2, riportati anche su Carta Tecnica alla IE-01B.

La strada risulta sterrata per 2600 m circa, fino al sottopasso dell'autostrada A10. In questo tratto l'elettrodotto non incrocia alcuna abitazione, come si può vedere dalle immagini in **Figura 4** e **Figura 5**. Successivamente la strada si fa asfaltata fino alla cabina di consegna.

Tratto	Lunghezza [m]	Tipo di cavo
C-D	500	3 unipolari da 400 mm^2 affiancati ad una terna identica (cavid. Interno) – strada sterrata
D-E	750	3 unipolari da 400 mm^2 affiancati ad un tripolare da 185 mm^2 – strada sterrata
E-F	500	3 unipolari da 400 mm^2 – strada sterrata
F-G	400	3 unipolari da 400 mm^2– strada asfaltata
G-H	250	3 unipolari da 400 mm^2 affiancati ad una terna identica (cavid. ENEL) – strada asfaltata

Tabella 2: suddivisione per tratti omogenei del cavidotto tra AG06 e il punto di allaccio alla rete

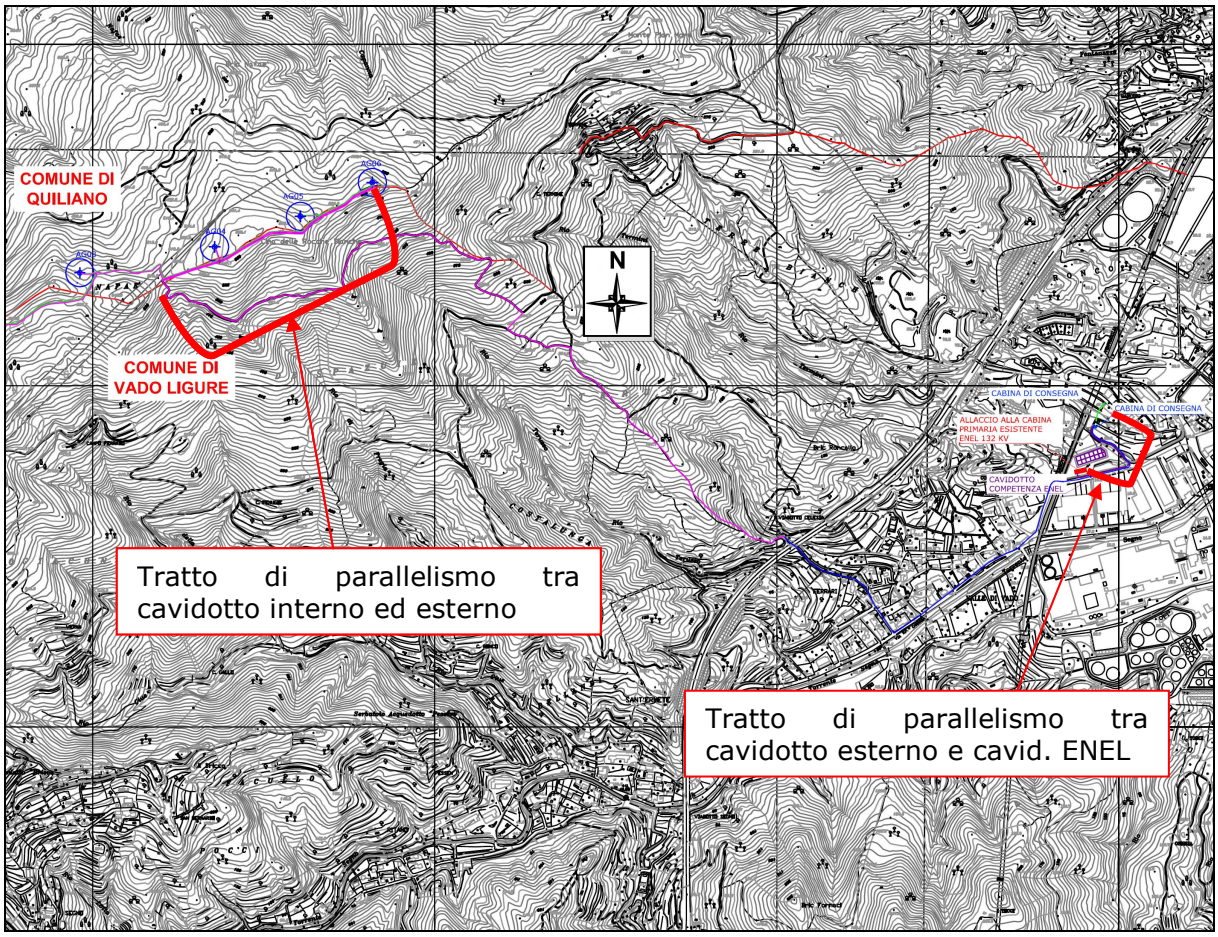


Figura 3: tratto di cavidotto esterno parallelo al cavidotto interno - su C.T.R.

Si riportano di seguito alcune foto rappresentative del tracciato del cavidotto.



Figura 4 – Percorso cavidotto su strada sterrata



Figura 5 – Percorso cavidotto su strada sterrata



Figura 6: cavidotto su strada asfaltata, - Via Murie e Via Piave

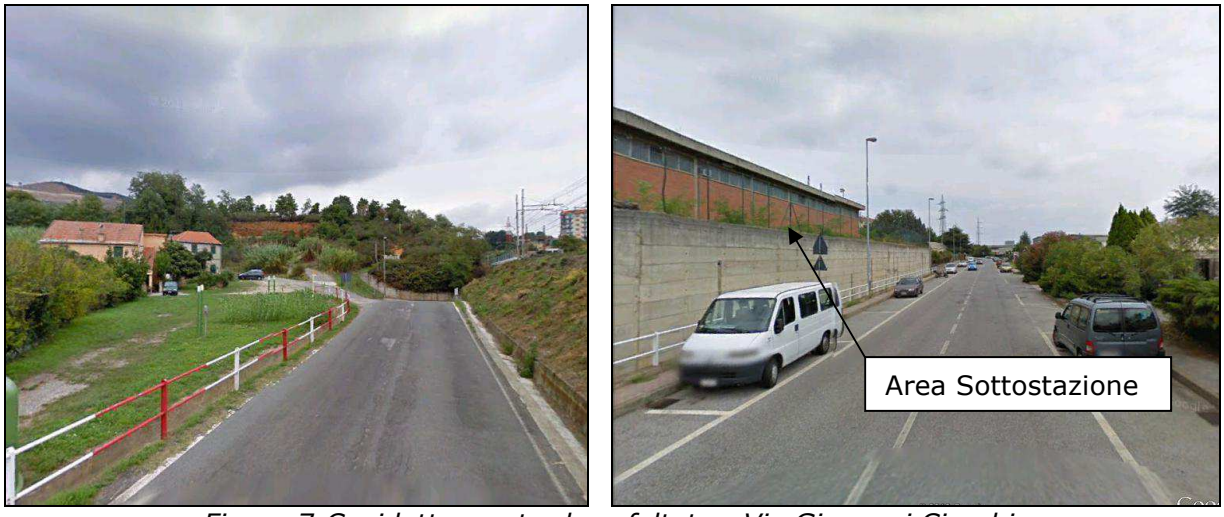


Figura 7:Cavidotto su strada asfaltata - Via Giovanni Ciocchi

2.3. CAVIDOTTO ENEL

Si definisce cavidotto ENEL il tratto che dalla cabina di consegna trasporta l'energia prodotta dal parco eolico in Cabina Primaria "VADO C.P.". la sua denominazione è legata al fatto che, realizzato da FERA, al momento dell'allaccio delle torri alla RTN questo tratto verrà ceduto al distributore e farà parte a tutti gli effetti della rete di distribuzione dell'energia a livello locale.

2.4. CARATTERISTICHE GENERALI CAVIDOTTO

Le caratteristiche del cavo usato per realizzare la linea elettrica in media tensione di collegamento tra l'impianto di generazione e la rete elettrica nazionale sono:

Cavidotto nei tratti AG1–AG2 e AG2–AG3 e AG3-AG4

- tipo di cavo: ARE4H1RX – 12/20 kV – tripolare;
- tipo di posa: in trincea in tubo PVC;
- tensione linea: 15 kV;
- frequenza: 50 Hz.
- sezione del cavo: 185 mmq



Fig. 3 – *Cavo elettrico tripolare*

Cavidotto nei tratti AG3–AG4 e AG4-Sottostazione

- tipo di cavo: ARE4H1R – 12/20 kV – unipolare
- tipo di posa: interrata in tubo corrugato in PVC
- tensione linea: 15 kV
- frequenza: 50 Hz
- sezione del cavo: 400 mmq

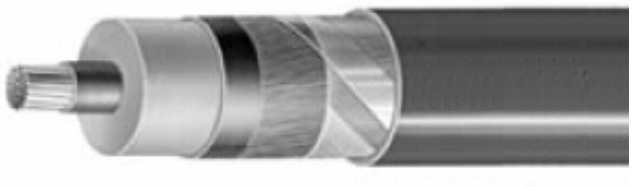


Fig. 4 – *Cavo elettrico unipolare*

2.5. COMUNI INTERESSATI

Comune di Vado Ligure, Comune di Quiliano (SV)

2.6. INTERSEZIONI E PARALLELISMI

a) Metanodotto Snam

b) Rio della Valle Ballaina

c) Rio Termini

a) La presenza di un metanodotto nei pressi dell'impianto rende necessario attuare le disposizioni vigenti in materia di distanze di rispetto del cavidotto interrato da tubazioni metalliche per il trasporto di gas naturale, in questo caso con pressione massima di esercizio maggiore di 5 bar. Le prescrizioni dell'ente distributore ed il D.M. 24-11-1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione e l'utilizzazione del gas naturale con densita non superiore a 0,8" prevedono che:

- nel caso di parallelismi, la distanza minima tra le due superfici affacciate del cavidotto MT interrato e della condotta del metano sia maggiore o uguale alla profondità di interramento della condotta medesima, salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione.

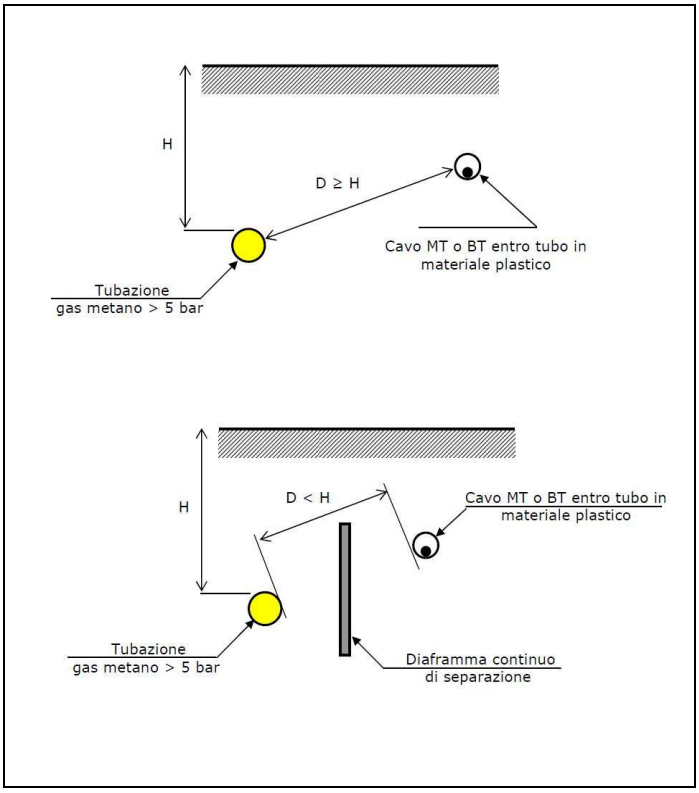


Figura 8 – Parallelismo con metanodotto

Nel caso in esame la profondità del metanodotto è mediamente di 1,5 m e pertanto H, ovvero la distanza di rispetto, sarà 1,5 metri;

- nel caso di attraversamenti la distanza in senso verticale tra cavidotto MT interrato e condotta del metano sia maggiore o uguale di 1,5 metri.

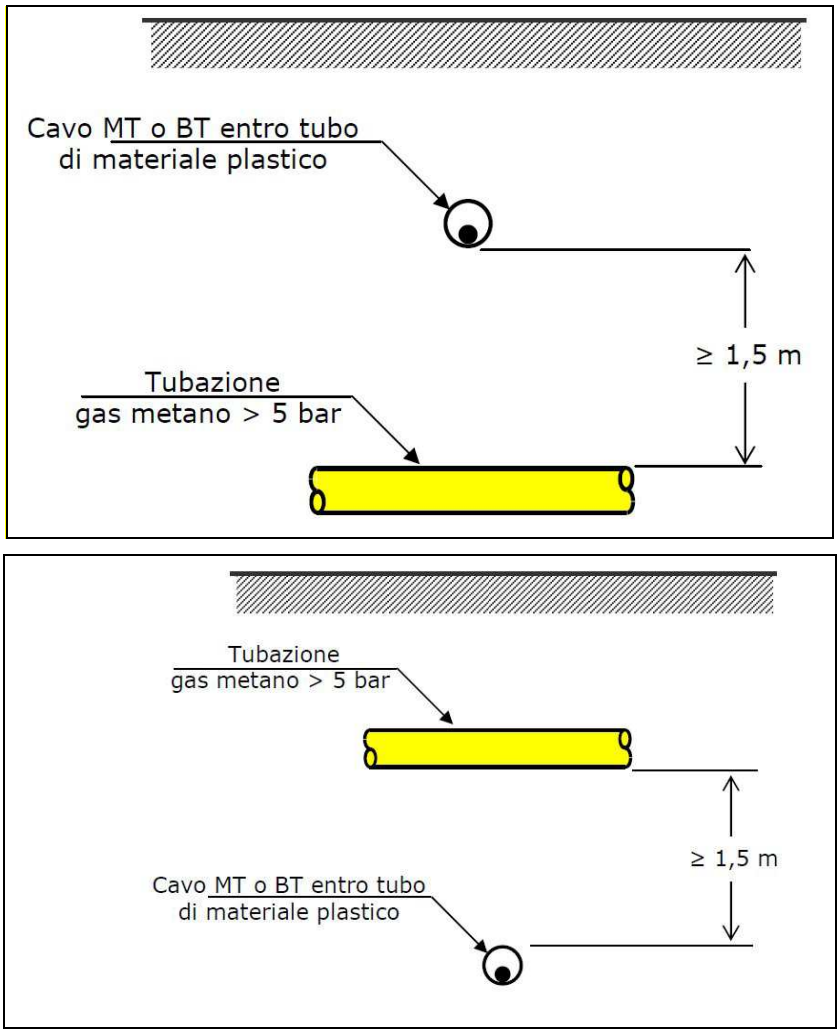


Figura 9 – Intersezioni con metanodotto rispettivamente in sottopasso e sovrapasso

Nel caso in esame il cavidotto MT avrà una profondità di posa in corrispondenza delle intersezioni con il metanodotto di circa 3 metri.

b) Il Rio della Valle Ballaina. Interseca il cavidotto a progetto lungo il tracciato su Via Piave. Data la caratteristica della strada, le dimensioni dell'impalcato che sovrasta il rio, l'attraversamento verrà realizzato all'interno del sedime stradale.

Si riporta l' attraversamento su carta C.T.R. e su carta catastale (Figura 12, Figura 13) e una immagine relativa (Figura 10).



Figura 10: intersezione del cavidotto con il rio della Valle Bellaina

c) L'attraversamento del Rio Termini avverrà nel sedime stradale di via Ciocchi in prossimità della Cabina Primaria di Enel Distribuzione di Vado Ligure. Si riportano di seguito alcune foto dell'attraversamento del rio (nelle condizioni attuali) ed un inquadramento su carta tecnica regionale e carta catastale. Per la sezione di dettaglio si rimanda alla tavola IE-02B.



Figura 11 – Attraversamento Rio Termini

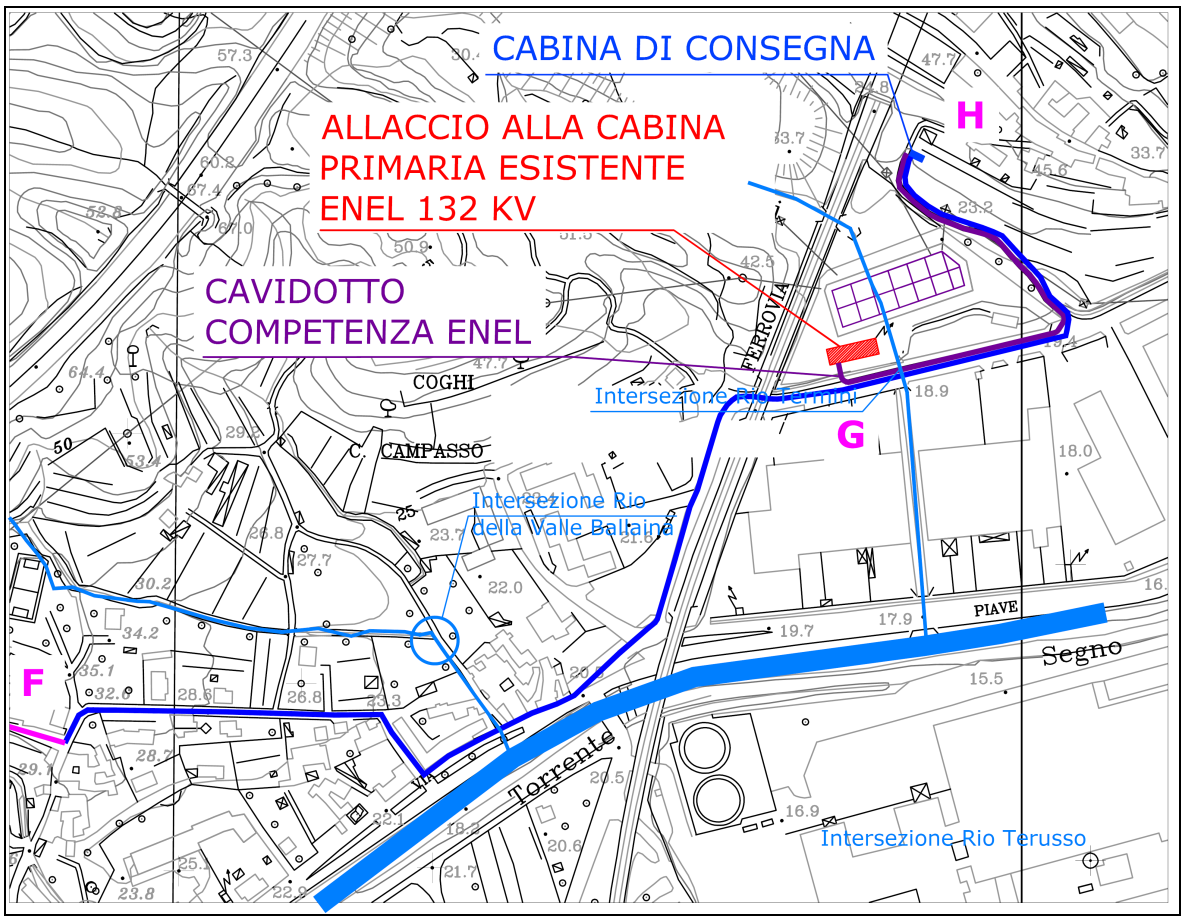


Figura 12: interszioni del rio Termini e del rio della Valle Bellaina

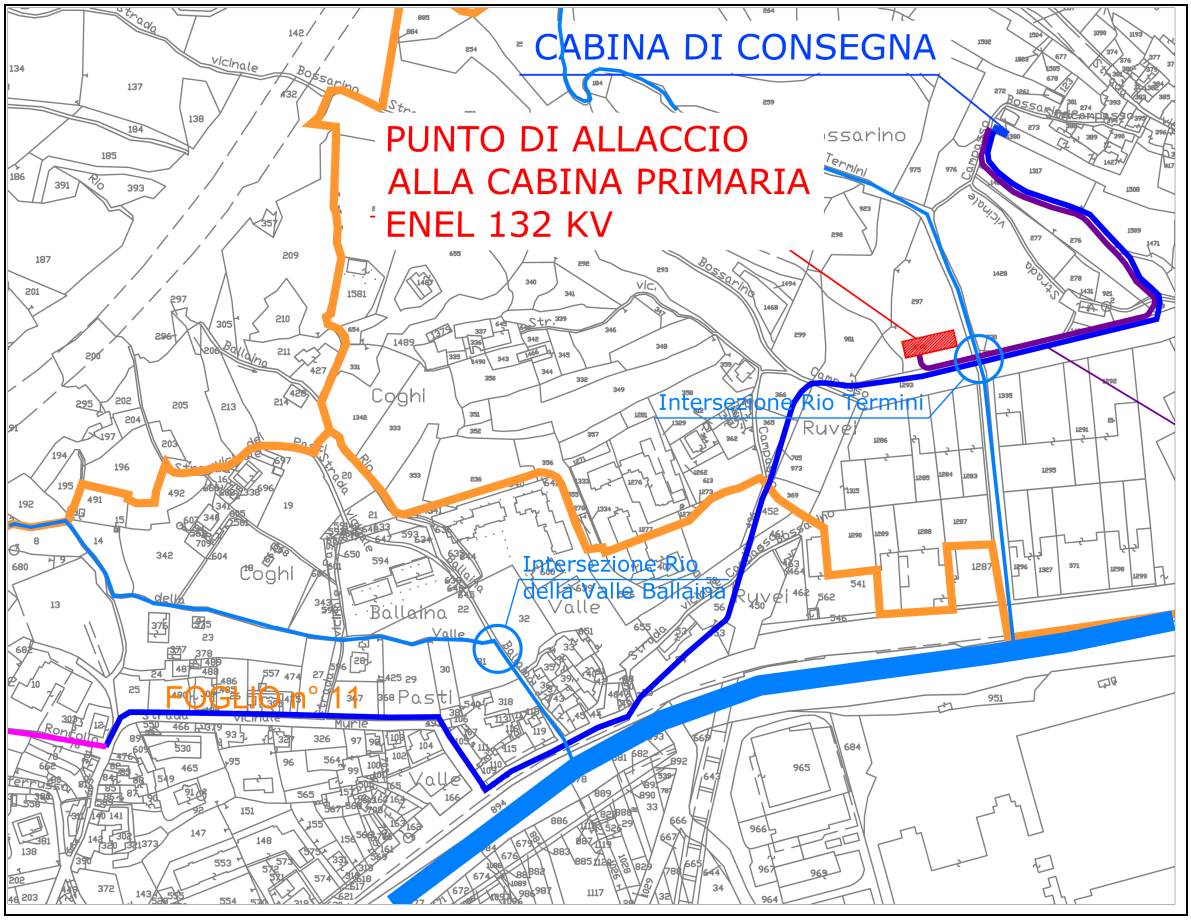


Figura 13: intersezione del rio Termini e del rio della Valle Bellaina su carta catastale

2.7. PIANI DI BACINO

2.7.1. RETICOLO IDROGRAFICO PRINCIPALE

Come si può notare dall'estratto della Reticolo Idrografico riportato in allegato 1, l'unico rio interessato è Rio Termini, che viene intersecato dall'elettrodotto in corrispondenza della Cabina Primaria di Enel Distribuzione. L'attraversamento sarà realizzata come descritto sopra.

2.7.2. CARTA DI SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO

Come si può notare dall'estratto della Carta di Suscettività al Dissesto del Bacino Segno (Allegato 2), il cavidotto per la quasi totalità del tragitto, interessa zone con suscettività al dissesto bassa o media. Per un breve tratto di circa 150 m, nel comune di Vado Ligure, il cavidotto lambisce un'area a suscettività alta (Pg3b). Si riporta in merito un estratto

dell'art. 16 della Circolare Esplicativa n. 1/2008 (approvata con DCP n. 53 del 31/07/2008) alla Normativa di Piano:

"Area Pg3b (art. 16, c. 4): il parere è previsto solo per gli interventi eccedenti la ristrutturazione edilizia (*omissis*), come si deduce dalla lettura del combinato disposto degli articoli 5 c. 1 ed art. 16 c. 14."

3. CABINA DI CONSEGNA

La zona ritenuta idonea per la costruzione della cabina si trova su terreni privati in prossimità della cabina primaria di Enel Distribuzione a Vado Ligure nella zona denominata "Bossarino" (inquadramento in Figura 16 e Figura 17, e immagini dell'area in Figura 14 e in Figura 15).

L'edificio sarà realizzato in materiale prefabbricato, poi successivamente intonacato a calce; successivamente sarà applicato un rivestimento in pietra. Il tetto sarà realizzato a singola falda con copertura a coppi o tegole. Si rimanda alla tavola OC-02 per le dimensioni ed i dettagli costruttivi. La conformazione pianeggiante del terreno comporta movimenti minimi di terra, relativi esclusivamente allo scavo di fondazione (profondo circa 50 cm). Il volume di risulta, pari a circa 20 mc, verrà ridistribuito nell'area circostante.

Come si evince dallo stralcio del piano regolatore della zona (Figura 17) l'area della cabina è in zona CR (Conservazione e Risanamento). Nel caso in esame, trattandosi di cabina di consegna di energia elettrica ad Enel Distribuzione Spa, il PRG al punto 24.7 consente la costruzione di tali manufatti. Si riporta di seguito lo stralcio del PRG in questione:

24.7. Impianti di distribuzione dell'energia elettrica

L'Enel (o altro gestore del servizio) può realizzare cabine elettriche, senza alcun vincolo o restrizione, anche nelle fasce di rispetto a protezione del nastro stradale ex D.M. 1404/1968, giusta la Circ. Min. 5980/30.12.1970.

La cabina di consegna sarà realizzata nel rispetto della normativa vigente in materia. In particolare, i locali e l'allestimento delle apparecchiature elettriche saranno eseguite in accordo alle indicazioni fornite da Enel Distribuzione, secondo le nuove indicazioni riportate nella "Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione" del Dicembre 2010.



Figura 14:Zona della cabina di consegna, vista da Sud



Figura 15: zona della cabina di consegna, vista da Nord

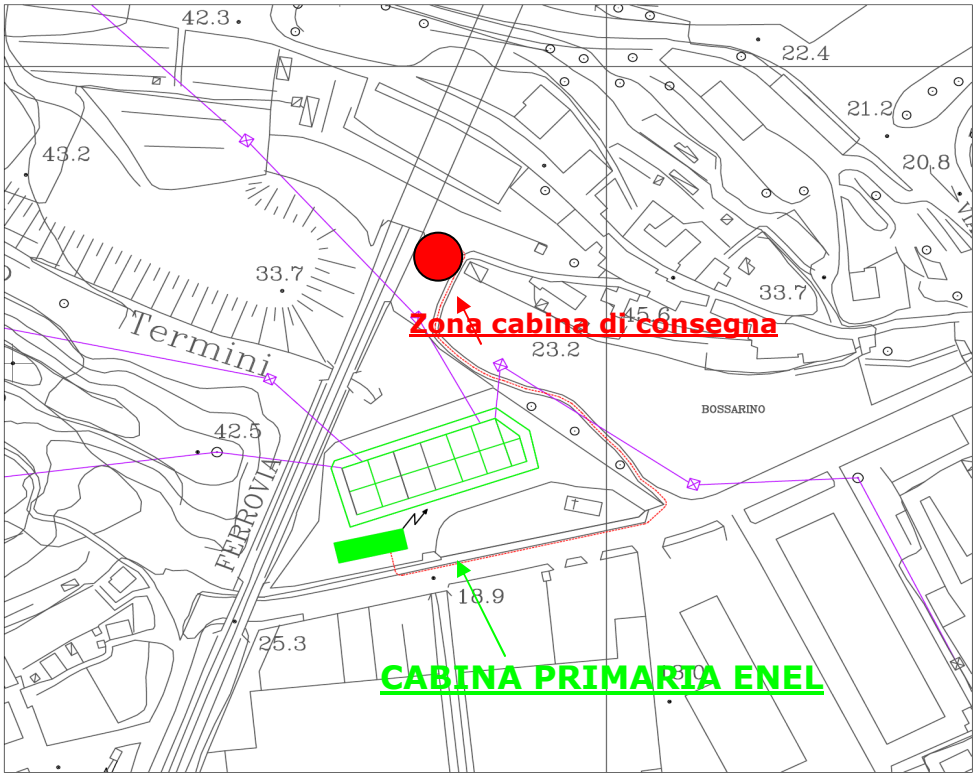


Figura 16 – Estratto CTR zona cabina di consegna

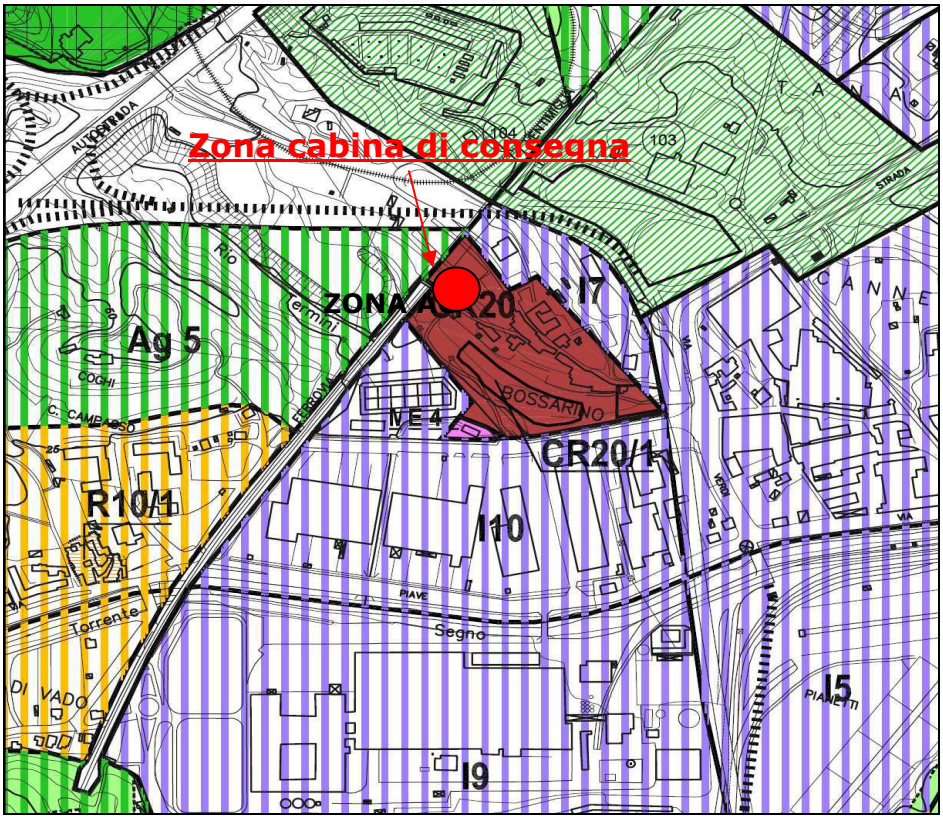


Figura 17 – Stralcio del PRG della zona cabina di consegna

La cabina deve essere dotata di un impianto di terra al quale devono essere collegate tutte le masse metalliche delle apparecchiature presenti nei locali.

La Norma CEI 11-1 "*indica i criteri per la progettazione, l'installazione, la verifica e la manutenzione degli impianti di terra in modo che funzionino in tutte le condizioni di esercizio, garantiscano la sicurezza della vita umana e venga inoltre assicurata l'integrità dei componenti elettrici collegati al sistema*".

Gli impianti di terra devono essere progettati in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

a. avere sufficienti resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;

b. essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili (che generalmente sono determinate e comunicate dall'ente distributore);

c. evitare danni a componenti elettrici ed a beni;

d. garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

L'impianto di terra sarà costituito da una maglia di rame esterna (impianto di terra esterno) a cui sarà connesso un impianto di terra interno.

<u>Impianto di terra esterno</u>

Attorno alla fondazione, ad una distanza di 1 m, viene posto un anello in corda di rame sez. 35 mmq (come riportato nella tabella "materiali e dimensioni minime" dell'allegato A della norma CEI 11-1) per l'impianto di messa a terra, collegato all'armatura della fondazione tramite appositi connettori ed integrato da dispersori in acciaio sezione a "T" zincato a caldo, della lunghezza di 160cm, posti ad una profondità di 100cm come previsto dalla norma CEI 11-1 al punto 9.3 e nelle specifiche Enel DG10061 ed. V. Successivamente deve essere eseguita una misura di terra, da un tecnico abilitato, per verificare se il valore della resistenza è quello richiesto da Enel per lo specifico impianto; se cosi non fosse, per raggiungere il valore richiesto si rende necessario un incremento del numero dei picchetti ed in alcuni casi un allargamento della maglia di terra.

Impianto di terra interno

Internamente la cabina sarà dotata di un proprio impianto di terra, in modo da garantire, nel caso di guasto monofase a terra, tensioni di contatto e di passo inferiori ai valori pericolosi (indicati dalla norma CEI 11-1). L'impianto di terra interno alla cabina di consegna ENEL sarà realizzato con:

- un piatto di rame perimetrale al quale si collegheranno tutte le masse estranee presenti, come ad esempio profili metallici,
- strutture varie in metallo, serramenti e canalizzazioni

Il piatto sarà collegato al nodo di terra generale di cabina, dove si attesteranno anche tutti i conduttori di protezione; il collegamento tra il nodo di terra della cabina è l'impianto disperdente esterno, sarà realizzato con un cavo giallo-verde di sezione minima 35 mmq.

Sotto la pavimentazione della cabina sarà posta una rete elettrosaldata con un diametro di 6 mm con maglia 10 cm x10 cm (indispensabile per garantire l'equipotenzialità delle strutture metalliche e ridurre le tensioni di passo e contatto). Questa rete sarà collegata a terra con un conduttore equipotenziale da 35 mmq.

4. CABINA PRIMARIA ENEL

Il punto di connessione alla rete di trasmissione è situato in corrispondenza della cabina primaria Enel Distribuzione di Vado Ligure dove verrà realizzato uno stallo MT, il quale attraverso un trasformatore MT/AT, consentirà l'immissione sulla rete 132kV dell'energia prodotta.

Lo stallo consiste nell'allacciare il cavidotto proveniente dalla cabina di consegna sulle sbarre MT Enel, allestendo uno scomparto interruttore e le relative apparecchiature asservite, sfruttando quindi le strutture presenti in cabina senza la necessità di dover realizzare nuovi locali tecnici. Il cavidotto compreso tra la cabina di consegna e la sottostazione sarà di proprietà e competenza di Enel Distribuzione.



Figura 18 – Cabina primaria Enel di Vado Ligure



Figura 19 – Ortofoto sottostazione Enel di Vado Ligure

5. RELAZIONE TECNICA SUL CAMPO ELETTROMAGNETICO

Prendendo spunto dalla tabella 2 possiamo scindere in due lo studio del campo magnetico.

- Ipotesi 1:Presenza di un solo cavidotto costituito da una terna di cavi unipolari di 400mmq. Tratti EF, FG
- Ipotesi 2: Presenza di due cavidotti affiancati, consideriamo solo il caso peggiore e cioè due terne di cavi da 400 mmq. Tratti CD, DE, GH;

Ipotesi 1

- TENSIONE D'ESERCIZIO: **15 KV**
- NUMERO DI CONDUTTORI ATTIVI ED EVENTUALI FUNI DI GUARDIA:

  N° 3 cavi sotterranei 1x400mmq, ARE4H1RX. Si tratta di cavi di media tensione tripolare ad elica visibile in alluminio, particolarmente adatti per installazioni direttamente interrate.
- CORRENTE MASSIMA DI CIASCUNA LINEA: **450 A**
- CORRENTE MEDIANA EFFICACE GIORNALIERA DI CIASCUNA LINEA: **450 A**
- **Descrizione della linea**

  Trattasi di cavo sotterraneo ad elica visibile di alluminio della sezione di 400 mmq. I cavi saranno posati all'interno di un tubo corrugato di opportuno diametro. La canalizzazione sarà posta nel sottosuolo con un estradosso di circa un metro dal piano viabile o di calpestio.

- **Stima del campo elettrico e magnetico: limiti di valore di campo riferiti alla legge n° 36 del 22/02/01 e DPCM del 08/08/03, ovvero 3 μT.**

Il calcolo del campo elettromagnetico è stato effettuato nei tratti di cavidotto EF, FG. In questi tratti la corrente ed il campo magnetico (essendoci proporzionalità diretta tra loro) raggiungono la loro massima intensità. Il valore di corrente utilizzato per calcolare l'intensità del campo magnetico, è riferito al massimo valore di corrente trasportabile dal cavo scelto 450 A. In figura 24 si riporta un grafico con i risultati dell'analisi effettuata. Le due curve riportate esprimono graficamente l'andamento

dell'induzione magnetica a due diverse altezze rispetto alla quota dell'asse del cavo: 1. metro, 1,7 metri, ossia, considerando il cavo posato ad un minimo di 1 metro avremo due casi:

A. andamento del campo magnetico all'altezza del manto stradale

B. andamento del campo magnetico all'altezza di settanta centimetri dal manto stradale.

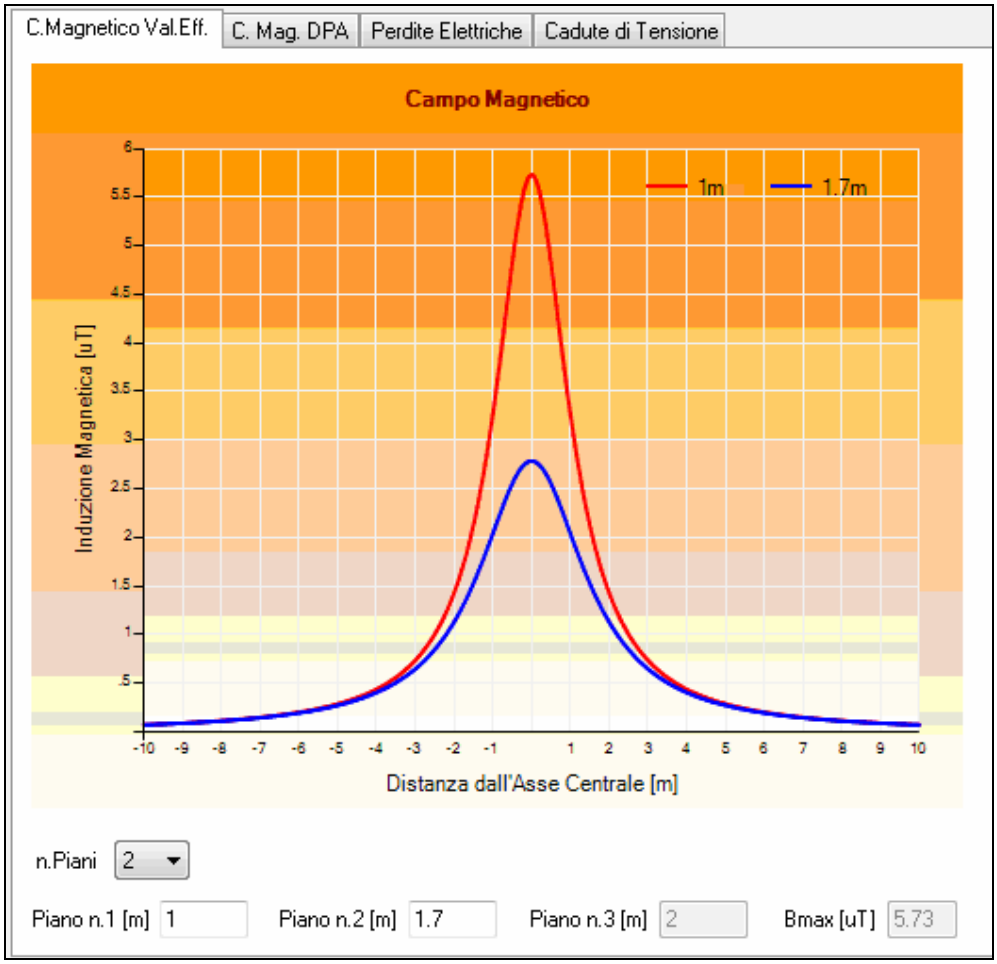


Figura 20 - Variazione dell'induzione magnetica con la distanza dal baricentro del cavidotto MT

Come si può notare dal grafico sopra riportato i valori limite di 3 μT sono raggiunti nella peggiore delle ipotesi caso A (curva in rosso), a circa un metro di distanza dall'asse centrale dell'elettrodotto. Considerando quindi che la larghezza della strada varia dai 5 agli 6 m e che il cavidotto sarà posizionato in prossimità del centro della carreggiata, ad una profondità di 1 m, al di fuori della sede stradale **non si avranno mai valori superiori a 3 μT.**

Ipotesi 2

- TENSIONE D'ESERCIZIO: **15 KV**
- NUMERO DI CONDUTTORI ATTIVI ED EVENTUALI FUNI DI GUARDIA:

  2 terne composte da N° 3 cavi sotterranei 1x400mmq, ARE4H1RX. Si tratta di cavi di media tensione tripolare ad elica visibile in alluminio, particolarmente adatti per installazioni direttamente interrate.

- CORRENTE MASSIMA DI CIASCUNA LINEA: **450 A**
- CORRENTE MEDIANA EFFICACE GIORNALIERA DI CIASCUNA LINEA: **450 A**
- **Descrizione della linea**

  Trattasi di 2 cavi sotterranei ad elica visibile di alluminio della sezione di 400 mmq. I cavi saranni posato all'interno di un tubo corrugato di opportuno diametro. La canalizzazione sarà posta nel sottosuolo con un estradosso di circa un metro dal piano viabile o di calpestio.

- **Stima del campo elettrico e magnetico: limiti di valore di campo riferiti alla legge n° 36 del 22/02/01 e DPCM del 08/08/03, ovvero 3 μT.**

Il calcolo del campo elettromagnetico è stato effettuato nei tratti di cavidotto EF, FG. In questi tratti la corrente ed il campo magnetico (essendoci proporzionalità diretta tra loro) raggiungono la loro massima intensità. Il valore di corrente utilizzato per calcolare l'intensità del campo magnetico, è riferito al massimo valore di corrente trasportabile dal cavo scelto 450 A. In figura 24 si riporta un grafico con i risultati dell'analisi effettuata. Le due curve riportate esprimono graficamente l'andamento dell'induzione magnetica a due diverse altezze rispetto alla quota dell'asse del cavo: 1. metro, 1,7 metri, ossia, considerando il cavo posato ad un minimo di 1 metro avremo due casi:

C. andamento del campo magnetico all'altezza del manto stradale

D. andamento del campo magnetico all'altezza di un settanta centimetri dal manto stradale.

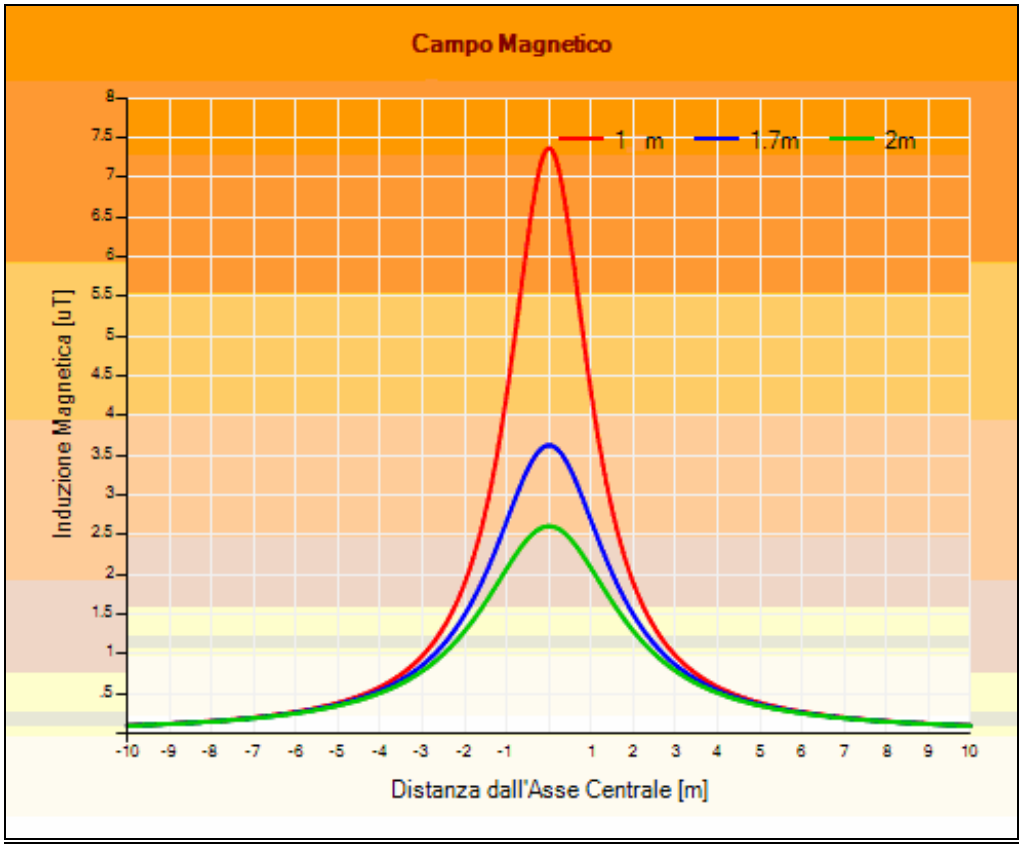


Figura 21 - Variazione dell'induzione magnetica con la distanza dal baricentro del cavidotto MT per 2 cavi

Come si può notare dal grafico sopra riportato, i valori limite di 3 μT sono raggiunti nella peggiore delle ipotesi (sul piano di calpestio), a circa un metro e mezzo di distanza dall'asse centrale dell'elettrodotto. Considerando quindi che la larghezza della strada varia dai 5 agli 8 m e che il cavidotto sarà posizionato in prossimità del centro della carreggiata, ad una profondità di 1m, al di fuori della sede stradale **non si avranno mai valori superiori a 3 μT.**

5.1. CONCLUSIONI

Come si può vedere dai grafici sopra riportati per l'impianto in oggetto la curva isocampo a *3 μT* non andrà ad interessare ricettori sensibili ai sensi del DPCM del 08/07/03 quali : aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze superiori a 4 ore giornaliere.

Il valore del campo di induzione magnetica generato è stato calcolato in accordo con le NORME CEI 211-4 e CEI 106-11. Inoltre, il calcolo risulta cautelativo in quanto il valore della corrente effettiva è al massimo 350 ampere mentre quella considerata è 450

ampere. Per l'ipotesi 2 c'è anche da dire che nella zona percorsa dai due cavi non si trovano abitazioni.

Non si è tenuto conto poi né dell'effetto di attenuazione prodotto dalla schermatura del cavo né della posa ad elica, anch'essa producente uno smorzamento del valore dell'induzione magnetica.

Per quanto concerne il campo elettrico delle linee in cavo a 15 kV si precisa che, trattandosi di conduttori in cavo isolato avente uno schermo metallico permanentemente collegato a terra, esso risulta nullo. Si precisa che la terna di vettori rappresenta un sistema simmetrico ed equilibrato.

6. PRINCIPALI NORME E DISPOSIZIONI DI RIFERIMENTO

- "Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel distribuzione" del 12/ 2010.
- Allegato A della Delibera ARG/elt 99/08 "Testo integrato connessioni attive" Versione integrata e modificata dalle deliberazioni ARG/elt 179/08, 205/08, 130/09 e 125/10.
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI 0-16 "Regola tecnica di rif. per la connessione di utenti attivi e passivi alla rete MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore ad 1 kV in corrente alternata".
- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".
- Norma CEI EN 50086 2-4 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati".
- DK 4461: "Impianti di terra delle cabine secondarie".
- DK 4452: "Criteri di taratura degli impianti di distribuzione MT ed esempi tipici di coordinamento delle protezioni di rete e di utenza".
- CEI 211-6 2001-01 "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".

- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".
- D.M. 14.01.2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni.
- R.D. 523 del 25/07/1904 e s.m.i.

7. ELABORATI RICHIAMATI

- IE-01B Linea elettrica - Planimetria generale
- IE-02B Linea elettrica – Schema unifilare e sezioni cavidotto
- IE-04B planimetria del cavidotto su carta catastale
- OC-02B Opere civili – cabina di consegna.