Committente:

L. ENERGIA S.R.L.

Via XX Settembre 33 / 10 - 16121 Genova

Progetto:

REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "PRATOGRANDE" nei comuni di Bormida e Rialto - SV (collegamento rete MT anche in Comune di Osiglia - SV)

Titolo elaborato:

RELAZIONE GENERALE E CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Progettista:

STUDIOELB Ingegneri Associati

Corso Torino 17/6 sc.A - 16129 Genova
Tel. 010.5740568 - fax : 010.4211059
e-mail: inge@studioelb.it - PEC: studio@pec.studioelb.it
C.F. e P. IVA: 01933110999

0	10.10.2020	rg	SC	RG	Emissione
Revisione	Data	Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:	Descrizione

Nome file:	Scala:	Commessa:	Livello prog:	Elaborato:
C06-PP- R01_(r0)_Rel-generale+crono	-	C06	PP	**R01**

SOMMARIO

1. PREMESSA 2

2. INTRODUZIONE: CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEL SITO 2

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO (CARATTERISTICHE TECNICHE, TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI) 4

3.1 LAYOUT DI PROGETTO: POSIZIONAMENTO DELL'AEROGENERATORE E SUE DIMENSIONI 4
3.2 TERRENI INTERESSATI E DISPONIBILITÀ DELLE AREE 5
3.3 MOVIMENTI DI TERRA 6
3.4 OPERE DI FONDAZIONE 9
3.4.1 Note geotecniche 9
3.4.2 Caratteristiche della fondazione 10
3.5 ALLACCIAMENTI ALLA RETE ELETTRICA 11
3.6 RETE IDROGRAFICA 14
3.7 CAVIDOTTO PER ALLACCIO ELETTRICO : ATTRAVERSAMENTI 17
3.8 OPERE ACCESSORIE E COMPLEMENTARI 19
3.8.1 Piste e piazzali di cantiere 19
3.8.2 Risistemazione ambientale, opere di regimazione delle acque e di ingegneria ambientale 19

4. ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E LORO FASI 20

ALLEGATI:

Allegato 1: Figura C1 - Nuovo cavidotto sulla S.P. 16: mappa catastale con indicazione degli attraversamenti di corsi d'acqua demaniali - scala 1:5.000

1. PREMESSA

Il presente progetto riguarda il parco eolico "Pratogrande" nei comuni di Bormida e Rialto, che prevede l'installazione di un aerogeneratore con relativa cabina elettrica di consegna, in adiacenza alla SP 23 e a breve distanza dai quattro aerogeneratori esistenti e funzionanti del parco eolico "Madonna della Neve"(A1, A2, A3, A4) (vedi planimetria di layout D02).

Il progetto prevede anche la costruzione di una cabina elettriche di sezionamento, richiesta da ENEL nell'ambito della soluzione di allaccio, nel comune di Bormida.

Nel presente documento vengono illustrate le caratteristiche del sito, le scelte tecniche progettuali, le previsioni di sistemazione finale.

2. INTRODUZIONE: CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEL SITO

I principali elementi tecnici sulla base dei quali si compie la valutazione dell'idoneità di un sito ad accogliere un impianto eolico per la produzione di energia elettrica sono tre:

- disponibilità della risorsa eolica;
- accessibilità del sito;
- disponibilità all'allacciamento alla rete elettrica.

Dal primo elemento dipende la producibilità energetica dell'impianto e di conseguenza la fattibilità economica dell'intervento stesso. Un'analisi accurata della disponibilità eolica risulta inoltre essenziale per conferire credibilità al progetto sotto l'aspetto di eventuali richieste di finanziamento ad istituti di credito.

La valutazione attenta del secondo punto è cruciale ai fini della costruzione dell'impianto. Gli aerogeneratori sono infatti costituiti da elementi di notevole ingombro per il cui trasporto eccezionale sono necessarie infrastrutture viarie di un certo rilievo. La loro presenza rappresenta quindi una condizione essenziale ai fini della fattibilità tecnica. Ciò vale soprattutto per la costruzione di impianti eolici costituiti da un numero di aerogeneratori limitato (come nel caso specifico in esame), laddove la realizzazione di nuovi tratti di viabilità può compromettere la fattibilità economica dell'opera, senza considerare l'aggravio sotto l'aspetto della compatibilità paesaggistico/ambientale e di conseguenza autorizzativa.

Il terzo elemento è fondamentale per la natura stessa della finalità del progetto: la produzione di energia elettrica. Questa ultima deve essere immessa nella rete e venduta nel mercato libero di settore. La

disponibilità dell'allaccio alla rete del gestore locale di un impianto di produzione è un diritto (cfr. D. Lgs 79/99), che tuttavia richiede spesso la realizzazione di elettrodotti dedicati il cui costo rappresenta un altro elemento fortemente incisivo sulla fattibilità economica dell'iniziativa.

Tutti e tre i sopraccitati requisiti sono soddisfatti nel progetto del parco eolico oggetto della presente relazione.

La posizione puntuale dell'impianto è stata scelta in funzione della direzione prevalente del vento, della morfologia del terreno, della viabilità esistente, delle zone boscate, al fine di limitare al massimo gli impatti sull'ambiente; per avere il massimo rendimento delle macchine, sono state mantenute le distanze suggerite dai costruttori in modo da non creare "coni d'ombra" e di conseguenza interferenze tra i rotori rispetto alle installazioni esistenti.

Nella stesura del layout di progetto si è cercato di applicare tutte le considerazioni sopra esposte contemplando il massimo sfruttamento della morfologia del sito, sempre con l'obiettivo di minimizzare gli interventi sul territorio.

Le coordinate geografiche di riferimento del sito in esame sono:

- Coordinate WGS 84 : Latitudine N 44°14'40.01" - Longitudine E 08°13'58.33"
- Coordinate Gauss Boaga - fuso Ovest [m] : 4 899 327.05 N - 1 438 778.67 E

Il sito è caratterizzato da un'ottima accessibilità stradale, in quanto adiacente alla S.P. n. 23, ed è perfettamente esposto ai venti dominanti dei settori NO – SE.

La campagna di rilevazione del vento ed i dati di produzione conseguiti dall'adiacente impianto di Madonna della Neve e dell'impianto di Sella Chioggia di prossima installazione forniscono ampie garanzie sulla disponibilità della risorsa energetica.

La volontà di minimizzare gli impatti sull'ambiente ha portato a dimensionare l'intervento proposto sulle caratteristiche infrastrutturali dell'area, quali la viabilità stradale e l'accessibilità al sito di impianto.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO (CARATTERISTICHE TECNICHE, TIPOLOGICHE E DIMENSIONALI)

3.1 Layout di progetto: posizionamento dell'aerogeneratore e sue dimensioni

Il progetto prevede l'installazione di 1 aerogeneratore Enercon da 3000 kW, del più elevato livello tecnologico attualmente disponibile, con cabina di trasformazione interna alla torre al fine di minimizzare l'occupazione del suolo. Si propongono i principali dati tecnici del modello prescelto.

MODELLO	ALTEZZA TORRE [m]	DIAMETRO ROTORE [m]	POTENZA [KW]	SUPERFICIE UTILE [m^2]	VELOCITA' NOMINALE [m/s]
ENERCON E126	116	127	3000/4000	12661	12
ENERCON E115	87	115	2990/4200	10381	14

Dati tecnici di aerogeneratori Enercon

La scelta finale del modello di aerogeneratore sarà effettuata sulla base dei risultati della campagna anemometrica LIDAR e sulle condizioni di fornitura.

La posizione puntuale dell'impianto è stata scelta in funzione della direzione prevalente del vento, della morfologia del terreno, della viabilità esistente, delle zone boscate, al fine di limitare al massimo gli impatti sull'ambiente.

Per avere il massimo rendimento delle macchine, sono state mantenute le distanze suggerite dai costruttori in modo da non creare "coni d'ombra" e di conseguenza interferenze tra i rotori rispetto alle installazioni esistenti.

Nella stesura del layout di progetto si è cercato di applicare tutte le considerazioni sopra esposte contemplando il massimo sfruttamento della morfologia del sito, sempre con l'obiettivo di minimizzare gli interventi sul territorio.

3.2 Terreni interessati e disponibilità delle aree

L'aerogeneratore e le opere ad esso connesse interessano terreni privati, convenzionati con la L.energia s.r.l., come di seguito identificati (vedi disegno D04):

Comune	*Foglio*	*Mappale*
Bormida	*18*	*12*
Rialto	*1*	*153*
(cabina di sezionamento)		
Bormida	*16*	*60*

Il proponente ha la disponibilità delle seguenti aree interessate dalla torre eolica e dalle cabine di consegna e di sezionamento, come segue:

COMUNE DI BORMIDA

Foglio	*Mappale n°*	*Proprietà*
18	*12*	*Rossi Fanny e altri*
16	*60*	*Comune di Bormida*

COMUNE DI RIALTO

Foglio	*Mappale n°*	*Proprietà*
1	*153*	*Rossi Fanny e altri*

3.3 Movimenti di terra

Per l'esecuzione della fondazione e delle opere accessorie di accesso e per il montaggio delle torri, verrà predisposta un'area idonea per l'accesso dei mezzi mediante limitati movimenti di terra: le caratteristiche orografiche del terreno e la vicinanza con la Strada Provinciale permettono di minimizzare le alterazioni alle condizioni originarie per la realizzazione delle aree di fondazione e della brevissima pista di accesso, che insiste su una strada esistente.

Come descritto in dettaglio nei paragrafi successivi e nei disegni di progetto, è prevista la regolarizzazione del terreno per la realizzazione dell'area di cantiere: il terreno verrà asportato, per quanto possibile, in maniera da poter salvaguardare zolle di particolari caratteristiche naturalistiche e permettere la loro ricollocazione a lavori ultimati.

Le caratteristiche del terreno permettono la possibilità di non conferire materiale dall'esterno per la costruzione delle piste di accesso e delle aree di manovra, il substrato vegetale verrà salvaguardato, come sopra descritto, per consentire l'inerbimento delle aree al termine dei lavori.

Dal momento che si prevede di rinaturalizzare quasi integralmente l'area di cantiere si prevede di accantonare il terreno vegetale di scotico superficiale per la successiva stesura relativa al ripristino del sito.

Il bilancio degli scavi e riporti è presentato di seguito (v. anche relazione geologica R02 e suo allegato piano preliminare utilizzo terre e rocce da scavo:

Intervento	Scavo (mc)	Riporto + sistemazioni a verde (mc)	Area di intervento (mq)
Torre Ag1	2000	2000	820
Interventi stradali	630	630	1860
Cavidotto	1740	1650	1760
Cabina consegna SP 23	30	30	50
Cabina sezionamento SP 16	20	20	40
Totale	**4420**	**4330**	**4530**

Il materiale in surplus verrà riutilizzato in loco a margine delle piazzole di manovra e dei percorsi di accesso, come già eseguito nell'ambito della costruzione del parco eolico Madonna della Neve (v. foto sotto presentate).

Per quanto sopra riportato, risulta un modesto avanzo di circa 90 mc di materiale relativo agli scavi su strada che sarà conferito in discarica.



Foto 3.1: sistemazione a margine aerogeneratore e3 Madonna della Neve



Foto 3.2: sistemazione a margine aerogeneratore e3 Madonna della Neve



Foto 3.3: sistemazione a margine aerogeneratore e4 Madonna della Neve



Foto 3.4: sistemazione a margine aerogeneratore e4 Madonna della Neve

3.4 Opere di fondazione

3.4.1 Note geotecniche

Come descritto in dettaglio nella relazione geologica R02, è stata eseguita in sito una stesa sismica per la caratterizzazione del terreno; è prevista, in fase esecutiva, l'esecuzione di alcune indagini di dettaglio(sondaggi), per definire in maggior dettaglio spessori e caratteristiche dei terreni.

E' stata realizzata una stesa di sismica utilizzando il Tromino, tromografo digitale progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico, ma utilizzabile anche per la realizzazione di stese di sismica attiva. In particolare la stesa è stata svolta in modo tale che passasse circa attraverso il centro della fondazione dell'aerogeneratore, in modo da definire la stratigrafia del versante e che si potessero dimensionare le opere previste dall'intervento a progetto.

L'elaborazione dei dati acquisiti dalla prova hanno permesso di ricavare la stratigrafia, lo spessore degli strati individuati e la velocità delle onde S, attraverso ogni singolo strato del terreno. Ecco una sintesi dei risultati ottenuti:

Livello	Spessore	Velocità onde S
Coltre	2 m	250 m/s
Substrato		500 m/s

Vs eq del sito: 469 m/s

E' stata ricostruita una sezione geologica interpretative in corrispondenza della fondazione, che si basa supposizioni che derivano dallo studio della cartografia tecnica e dalle osservazioni effettuate direttamente in sito.

Il terreno può essere suddiviso come segue:

- **Coltre**: si tratta di un deposito di natura eluvio-colluviale parzialmente rimaneggiato, soprattutto nella parte più superficiale, caratterizzato da una potenza mai superiore ai 2 m. Le osservazioni effettuate in sito hanno indicato un terreno prevalentemente ghiaioso, con bassa percentuale di frazione fine di tipo limoso.
- **Substrato roccioso**: si tratta dei Porfiroidi del Melogno. Per quanto concerne le caratteristiche geomeccaniche del substrato litoide, si è fatto riferimento ai dati relativi a tale litotipo esistenti in bibliografia e specialmente alle conoscenze acquisite in aree contigue o mostranti caratteri simili.

Basandosi pertanto su esperienze precedenti e su dati di letteratura (per coltre e substrato), ai vari livelli individuati sono stati attribuiti i seguenti parametri geotecnici:

- Coltre

  Granulometria: sabbia ghiaiosa con scarsa frazione fine non coesiva (classe SW del sistema USCS)

  Stato di addensamento: sciolto

  Densità relativa (Dr): 45%

  Peso di volume (γ): 1,6 t/m3

  Angolo di attrito efficace (ϕ'): 30°

  Coesione: 0 Kg/cm2

- Cappellaccio di alterazione

  Peso di volume saturo (γ s): 21 KN/m3

  Peso di volume secco (γ d): 18.7 KN/m3

  Angolo di attrito (ϕ): 30°

  Coesione: 2 KPa

- Substrato roccioso (porfiroidi)

  Peso di volume saturo (γ s): 22 KN/m3

  Peso di volume secco (γ d): 20.5 KN/m3

  Angolo di attrito (ϕ): 37°

  Coesione: 87 KPa

3.4.2 Caratteristiche della fondazione

Lo schema fondazionale adottato dipende, ovviamente, dal substrato rinvenuto localmente e puntualmente sotto ogni aerogeneratore.

Nell'ambito del presente progetto l'indagine geologica condotta ha evidenziato le buone caratteristiche del substrato, che consentono in prima ipotesi la realizzazione di una fondazione di tipo superficiale.

Per realizzare la fondazione, verrà asportato lo strato superficiale per uno spessore variabile in funzione dell'orografia del terreno, in modo da garantire un adeguato ricoprimento della struttura di fondazione e la possibilità di un'ottimale risistemazione a verde del terreno soprastante.

In accordo con la documentazione fornita dalla casa produttrice degli aerogeneratori, è stato preliminarmente ipotizzato un sistema fondazionale costituito da una platea di fondazione circolare di diametro di 20 metri.

Il progetto della fondazione verrà sviluppato nelle fasi successive di progettazione.

3.5 Allacciamenti alla rete elettrica

La soluzione di allaccio (rappresentata in dettaglio nel disegno D09) prevede l'utilizzo della linea elettrica interrata posata in occasione della costruzione dell'impianto di Madonna della Neve 3 sino all'inserimento sulla linea elettrica MT "Acque" (tratto arancione). La nuova cabina di consegna verrà collegata in "entra esci". Si prevede quindi la posa di circa 3.500 metri di nuovo cavidotto interrato presso la Sp.16 sino a raggiungere la cabina Enel esistente denominata Baltera.(tratto verde). Nel punto di inserzione tra le due linee (H1) è prevista una cabina di sezionamento (v. disegno D08) con collegamento in entra esce con il palo di sezionamento esistente.

La cabina di sezionamento era stata inizialmente prevista per il parco eolico Sella Chioggia, approvato nel 2020 e la cui costruzione è prevista a breve: successivamente la costruzione di questa cabina non è risultata più necessaria, essendo stata modificata da ENEL la soluzione di allaccio. *Questa cabina era stata comunque già approvata anche dal punto di vista paesaggistico nell'ambito dell'autorizzazione unica del parco eolico Sella Chioggia del 2015.*

In località Baltera è inoltre prevista la sostituzione di circa 200 metri di linea aerea con linea interrata di maggiore capacita e lo spostamento del punto di trasformazione MT/BT all'interno della cabina esistente Baltera (tratto fucsia).

Il cavo sotterraneo (sez. 185 mm2 Al) verrà posto ad una profondità di circa 1.00 m dal piano di campagna, presso la cunetta della strada provinciale n. 16 o sotto la strada stessa il caso di impossibilità di uso della cunetta secondo le sezioni tipo di progetto.

I cavidotti dovranno essere segnalati con appositi nastri monitori posizionati a circa 40 cm dalla superficie del terreno e qualora fosse necessario derogare la profondità di posa dovranno essere coperti con lastre di protezione.

I cavidotti avranno dei pozzetti rompitratta per garantire l'agevole infilaggio dei cavi e la loro successiva manutenzione, tali pozzetti saranno in calcestruzzo di dimensioni utili 100x100 di tipo carrabile con coperchio in ghisa e con raccordi per tubazioni interrate.

La cabina di consegna realizzata presso la torre eolica sulla base delle specifiche del l'ENEL, gestore della rete locale, è un manufatto di circa 10 x 3 m, a tre vani interni (locale produttore, locale

misura e locale di consegna) (vedi disegno D07). Per le finiture esterne è previsto il rivestimento in pietra ed una copertura in cotto.

Per quanto riguarda la trasformazione "di macchina" dell'aerogeneratore, che produce corrente a 690 V, si ricorda che la cabina elettrica di trasformazione è posizionata all'interno della torre, in corrispondenza della base. Non è previsto quindi un ulteriore manufatto esterno od un vano per la trasformazione BT/MT.

L'aerogeneratore sarà inoltre posto su un basamento il cui intero perimetro sarà avvolto da una rete di messa a terra. Il dispersore sarà posizionato ad 1 metro sotto la superficie e ad una distanza di 1 metro dalla fondazione dell'impianto stesso.

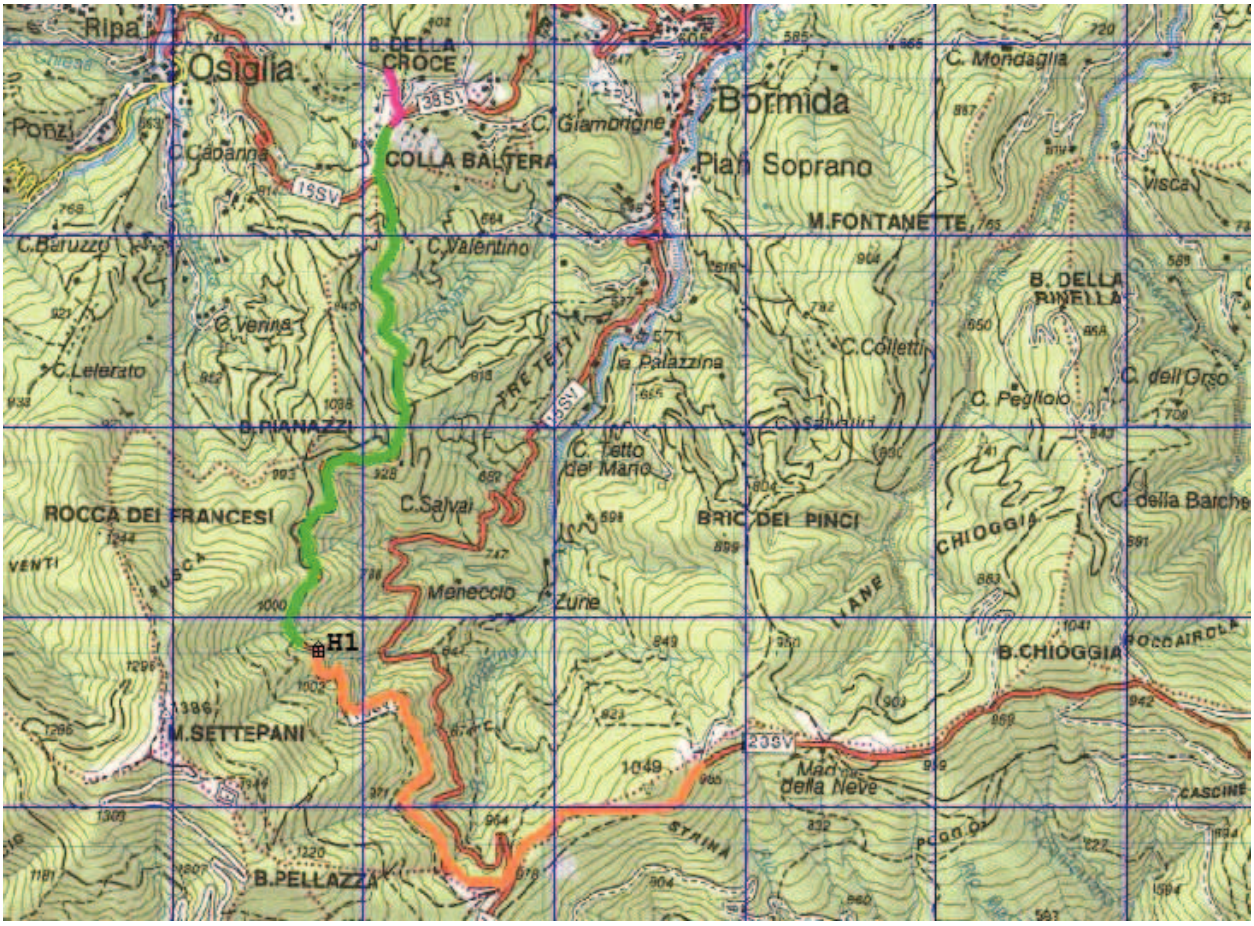


Figura 3.1 - soluzione di allaccio: in arancione tratto esistente; in verde cavidotto da realizzare sulla S.P. 16; in fucsia sostituzione tratto linea aerea.



Foto 3.5 : foto simulazione della cabina di sezionamento H1



Foto 3.6 : foto simulazione della cabina di sezionamento H1

3.6 Rete idrografica

Nell'area di intervento, posta sul crinale spartiacque tra i bacini padani e quelli tirrenici, hanno origine alcune linee di compluvio, non identificabili nei loro tratti sommitali sul posto, ma rappresentate nel reticolo idrografico regionale, che concorrono alla formazione del Rio Pratogrande.



Il cerchio rosso indica la posizione prevista della fondazione dell'aerogeneratore

Figura 3.2 – Carta del Reticolo idrografico regionale (DGR 507/2019) – 228150 Melogno

Queste linee di compluvio sono in parte identificate con linea tratteggiata nella mappa catastale, una di esse è rappresentato con doppia linea continua e pertanto è un corso d'acqua demaniale.



Figura 3.3 - – Mappa catastale – Comune di Bormida – Foglio 18

Le linee di compluvio di crinale prossime all'aerogeneratore a progetto e identificate nel reticolo regionale sono classificabili nel **reticolo minuto**, in quanto, come rappresentato nella figura alla pagina seguente, il bacino idrografico sotteso alla linea di confluenza tra esse è pari a circa 4.000 mq (vedi figura nella pagina successiva, area delimitata con linea magenta tratteggiata).

Sovrapponendo le sopra riportate cartografie tra di esse e con la planimetria di progetto, con una discreta sovrapposizione nel tratto di interesse al limite Sud del crinale, è stata definita la posizione dell'aerogeneratore, a distanza non inferiore a 3 m rispetto al peggiore tra la posizione del rio e la sua rappresentazione sulla mappa demaniale.

Tale distanza è consentita previa autorizzazione regionale dalla LR 9/93, vigente nel reticolo padano, ed è peraltro conforme anche al Regolamento Regionale n. 3/2016.

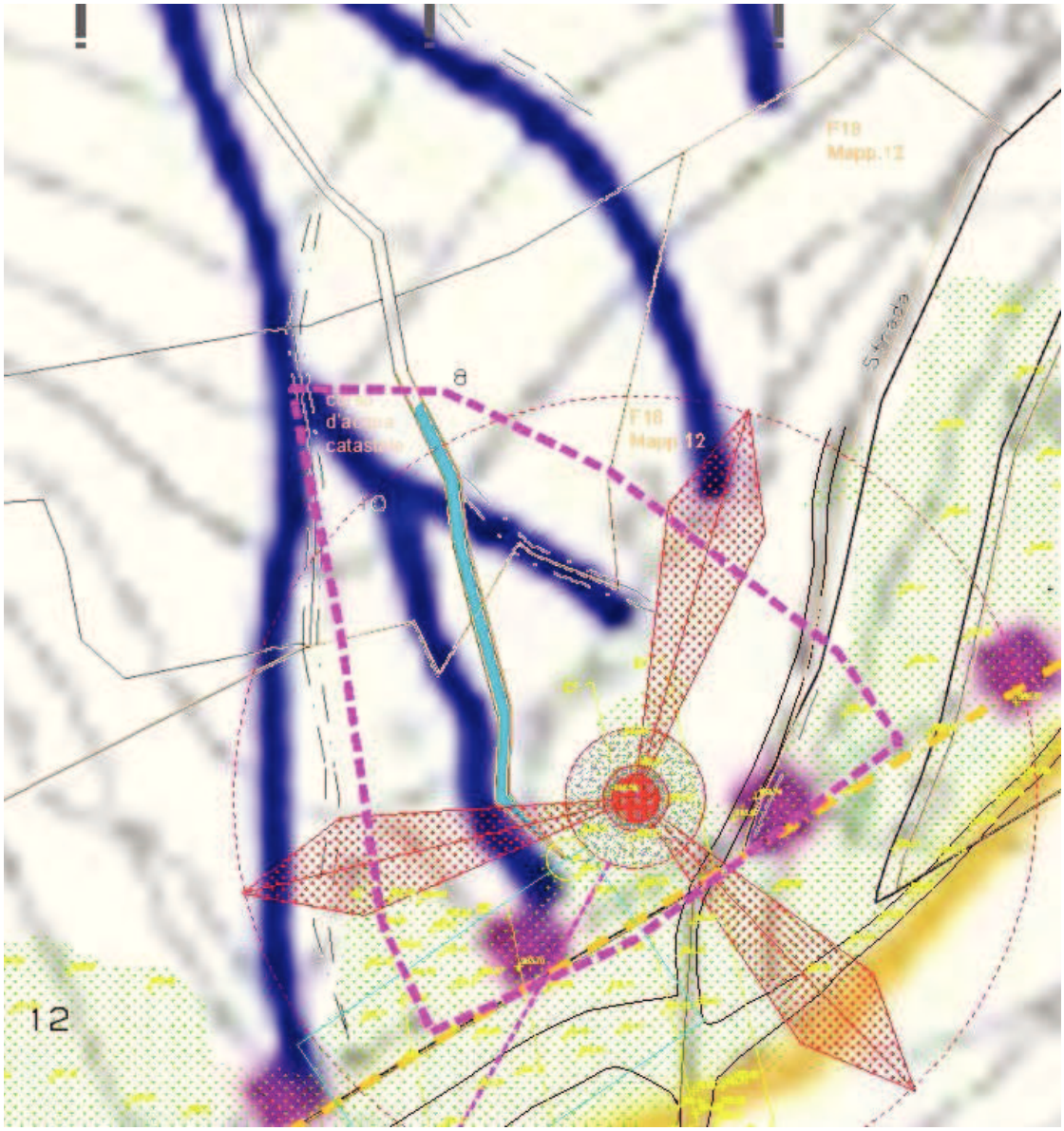


Figura 3.4 - – Sovrapposizione mappa catastale, carta dei rivi e planimetria di progetto

3.7 Cavidotto per allaccio elettrico : attraversamenti

Il cavidotto sulla SP 16 attraversa 11 corsi d'acqua demaniali (v. **Allegato 1**). Tali corsi d'acqua sono piccoli rivi affluenti del T. Bormida, che drenano bacini modesti, in quanto la strada nel tratto corre molto vicina al crinale.

Come rappresentato nelle fotografie sotto riportate, i corsi d'acqua attraversano la Strada Provinciale mediante ponticelli o tubi di diametro variabile da 0.6 m a 1.50 m, a profondità sempre superiori ad 1 m rispetto al piano stradale.

Il cavidotto non interferirà con il deflusso delle acque, in quanto verrà realizzato al di sopra delle opere di attraversamento dei rivi.

Poiché il percorso interessa superfici del demanio idrico, l'ENEL Distribuzione - alla quale verrà ceduto il cavidotto una volta realizzato e collaudato - assumerà in concessione i tratti realizzati in area demaniale.



Foto 3.7 : l'attraversamento n. 4



Foto 3.8 : l'attraversamento n. 7



Foto 3.9 : l'attraversamento n. 10



Foto 3.10 : l'attraversamento n. 11

3.8 Opere accessorie e complementari

3.8.1 Piste e piazzali di cantiere

La viabilità esistente non necessità di alcun intervento essendo già stata utilizzata per la realizzazione di altri parchi eolici, dove sono stati montati degli aerogeneratori delle medesime caratteristiche dimensionali. L'attuale tecnologia di trasporto delle pale con sistema di sollevamento (blade lifter) permette l'installazione di macchine di dimensioni un tempo precluse.

Il sito di impianto è stato scelto in adiacenza alla strada provinciale n. 23 e con una strada che porta alla piazzola in modo da minimizzare anche l'area di cantiere utilizzata soltanto dalle due gru che scaricheranno i trasporti speciali dei pezzi da assemblare degli aerogeneratori

In corrispondenza della torre eolica si prevede la realizzazione di uno slargo di manovra adatto a mezzi pesanti, che risulti, inoltre, funzionale alle operazioni di carico e scarico dei materiali e delle apparecchiature. Si tratta di una superficie piana con dimensioni in pianta che potranno essere pari a 60 x 30 metri. Questa area di cantiere sarà ricalibrata e ripiantumata alla fine dei lavori. Per la manutenzione si deve comunque prevedere la possibilità di accesso di una piattaforma area che necessità di uno spazio di adeguata portanza di 20 x 20 m.

3.8.2 Risistemazione ambientale, opere di regimazione delle acque e di ingegneria ambientale

Con riferimento alla regimazione delle acque, le aree maggiormente interessate dalla possibile concentrazione delle acque superficiali risultano essere le piste di cantiere e i piazzali di manovra.

Si ripristineranno gli impluvi preesistenti in modo da non ostacolare il normale deflusso del ruscellamento superficiale. Si provvederà, inoltre, al rivestimento delle scarpate con geostuoie onde accelerare la ripresa vegetativa ed ostacolare l'erosione superficiale.

Con riferimento alle opere di fondazione, saranno realizzati fossi di guardia e si provvederà al ricoprimento delle stesse con terreno vegetale disposto secondo un'angolazione idonea a consentire il deflusso delle acque nei fossi suddetti che saranno realizzati, a loro volta, in modo che scarichino le acque in compluvi naturali.

Saranno inoltre adottate tecniche di ingegneria naturalistica per favorire la ricolonizzazione da parte della flora autoctona (vedi anche Quadro Ambientale nello Studio Preliminare Ambientale R04).

Non è prevista l'adozione di alcuna recinzione permanente dell'area circostante l'aerogeneratore, lasciando quindi intatto l'utilizzo agro-pastorale ed escursionistico dell'area dopo il periodo necessario all'attecchimento della vegetazione sulle opere di ripristino ambientale.

4. ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE E LORO FASI

L'intervento previsto richiede, per la sua realizzazione, una tempistica di circa 6 mesi (v. cronoprogramma sotto riportato).

Le lavorazioni, raggruppate per tipologia di opere, da cui sono stati desunti i mezzi interessati alla costruzione dell'impianto ed i materiali e manufatti necessari, sono le seguenti:

Predisposizione della viabilità di accesso alle aree di cantiere

- preparazione del terreno: consiste nel rimuovere tutti gli ostacoli naturali o artificiali e nell'asportare lo strato superficiale di materie vegetali (macchinari utilizzati: scarificatore, aratro da scasso, erpice);
- scavi: comprendono scavi in trincea o mezza costa preceduti, ove fosse necessario per la presenza di materiali lapidei, da operazioni di rottura con martello demolitore o da operazioni meccaniche di scasso e taglio. Nell'area di cantiere si prevede l'istallazione di un eventuale apparato di frantumazione e vaglio degli inerti necessario per riutilizzare il materiale proveniente dagli scavi di realizzazione della rete stradale, delle fondazioni delle torri e delle piattaforme. Il materiale che non dovesse rivelarsi idoneo verrà portato a rifiuto;
- formazione dei rilevati: riguarda il riporto delle terre occorrenti per portare il piano stradale alla quota di progetto (macchinari utilizzati: pala meccanica,apripista livellatrice);
- regolarizzazione dei sottofondi e delle scarpate;
- formazione di fossi di guardia;
- rimozione di detriti e rottami risultanti da tutte le opere precedenti;
- trasporti comprendenti il carico, lo spostamento e lo scarico del materiale (macchinari utilizzati: ruspa, autocarro, dumper);
- compattazione: riguarda le operazioni di finitura della sede stradale (rullo semplice o vibrante)

Opere di fondazione

- pulizia del terreno con eventuale bonifica;
- scavo di scotico;
- scavo di sbancamento;

- eventuale consolidamento del piano di fondazione;
- fondazioni (plinti per l'aerogeneratore, platea per la cabina elettrica prefabbricata).

Opere in elevazione

- trasporto aerogeneratore;
- predisposizione mezzi di sollevamento;
- assemblaggi a terra;
- impianti elettrici e opere civili connesse.

Opere accessorie

- Reti elettriche interrate dall'aerogeneratore verso la cabina di interconnessione alla rete MT presente in loco.

Opere di recupero

- Ripristini e opere di ingegneria naturalistica (ove necessarie) e semina di aree verdi e cespuglieti.

Montaggio dei generatori e termine dei lavori

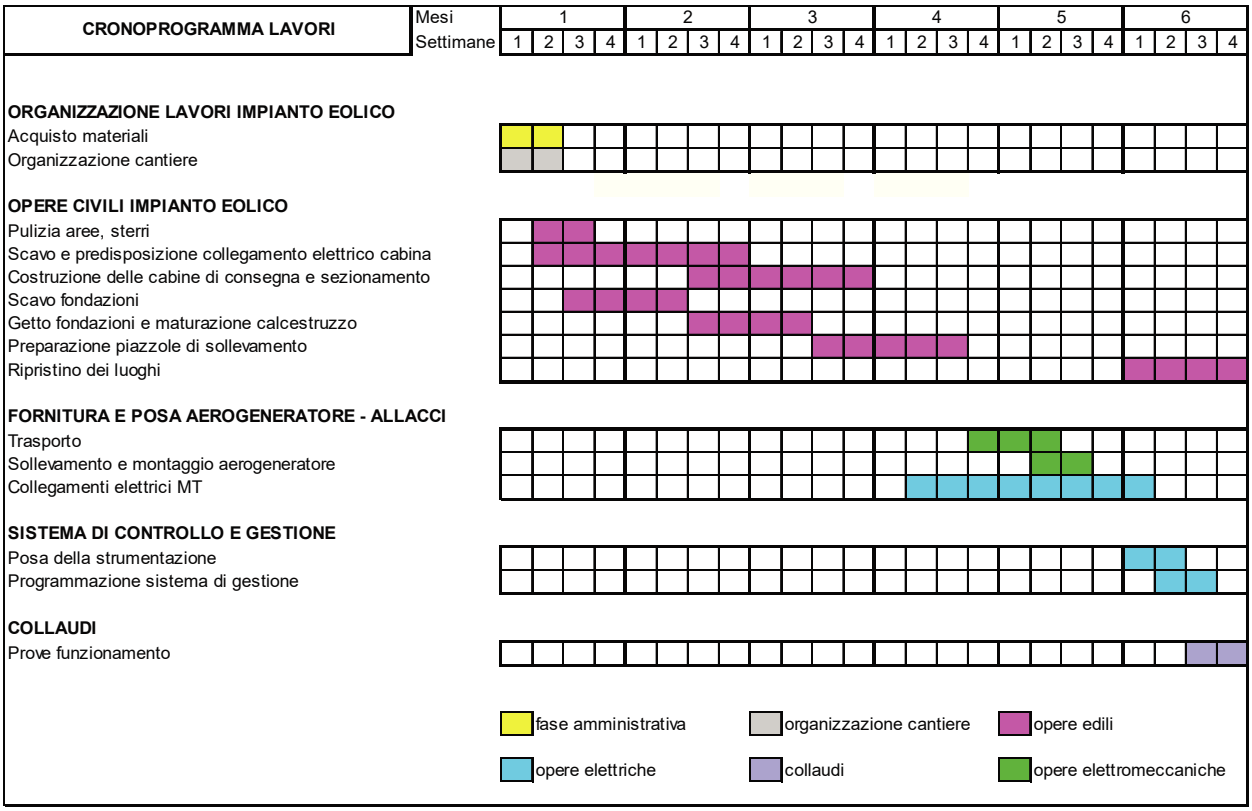
- Al termine della predisposizione delle aree di cantiere e delle opere di fondazione, sarà montato l'aerogeneratore. La sua installazione può avvenire secondo diversi schemi di montaggio, a discrezione della ditta fornitrice.

La tempistica di montaggio di un singolo aerogeneratore risulta essere, in questo modo, di circa 1 settimana lavorativa.

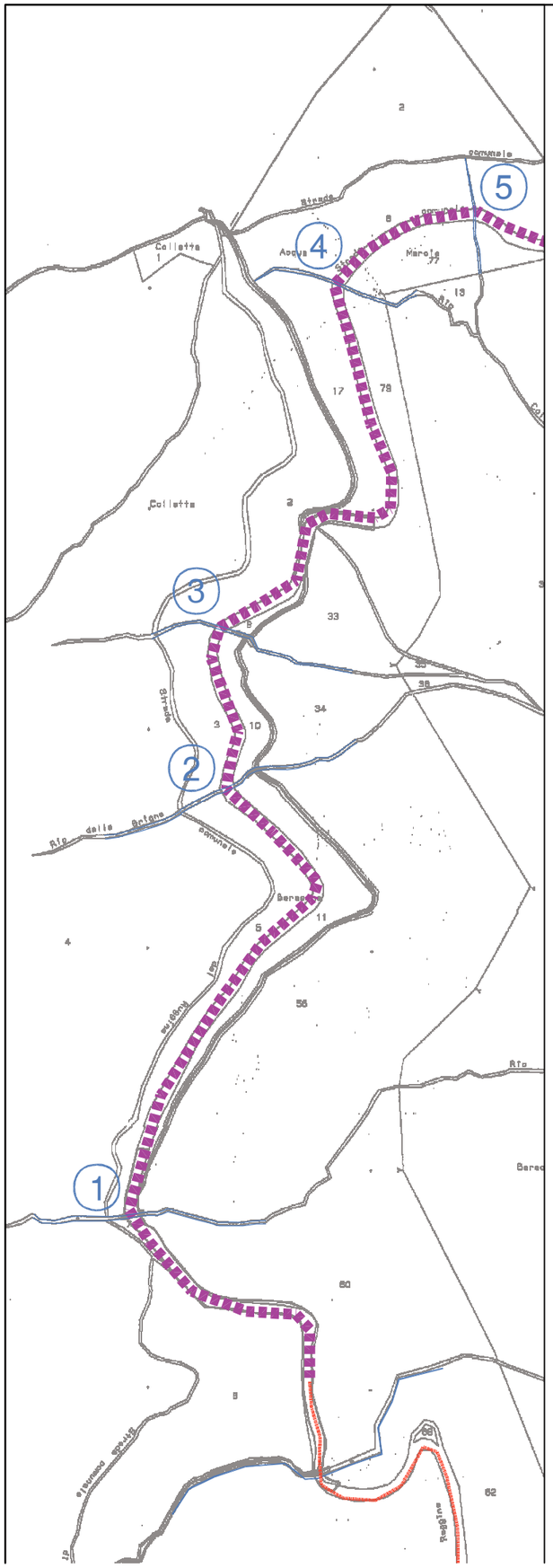
Il numero di autoarticolati necessari per trasportare le parti smontate di un aerogeneratore è pari a 5 per ciascun aerogeneratore.

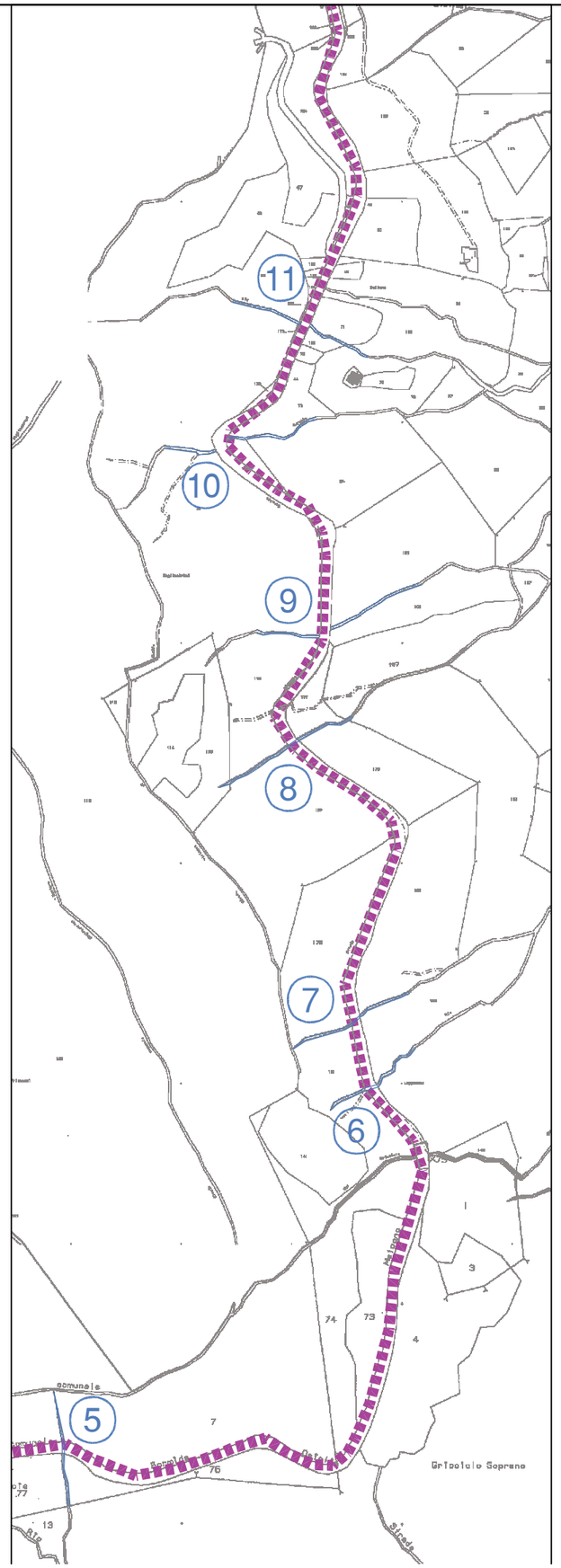
Ad ultimazione dei lavori di installazione è prevista la realizzazione della linea elettrica interrata di allacciamento alla rete elettrica MT.

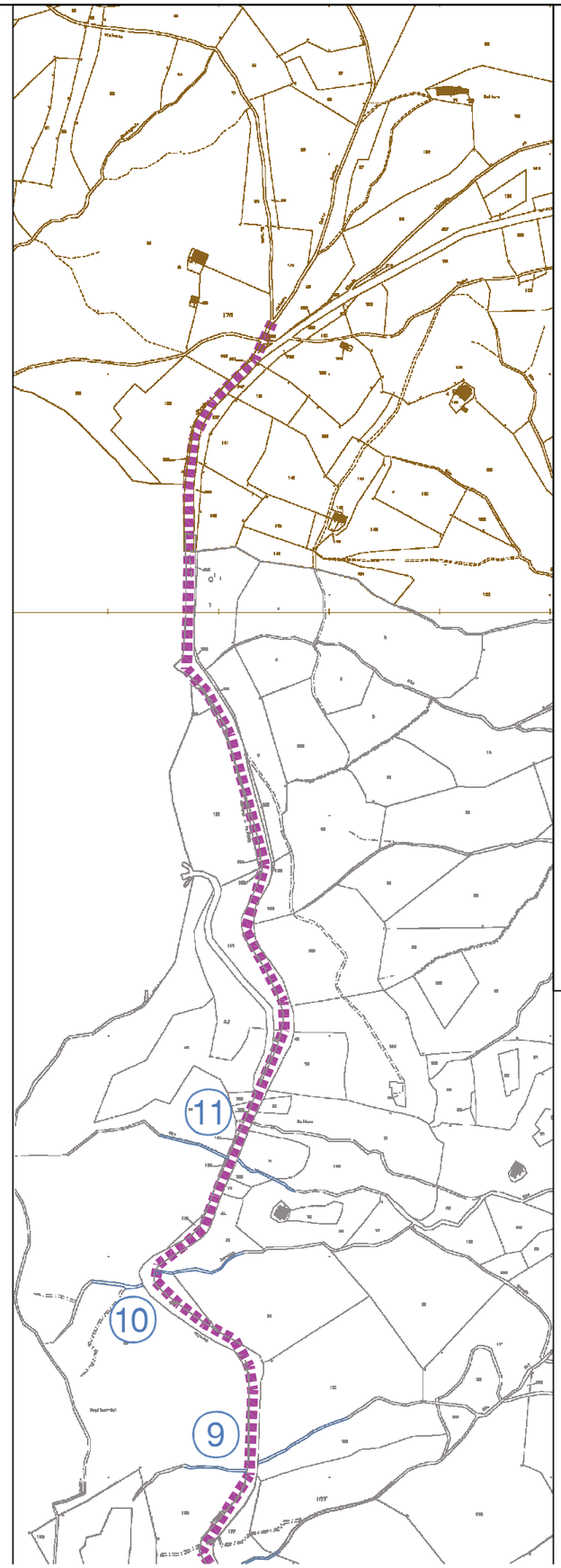
I lavori si concluderanno con le lavorazioni di ripristino ambientale.

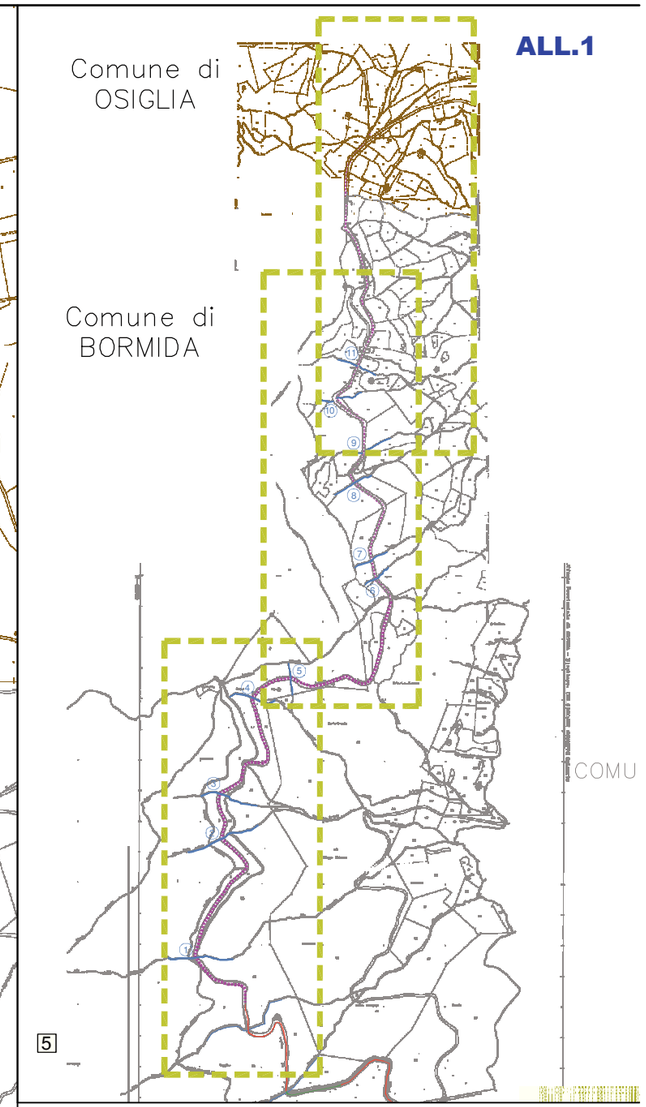

CRONOPROGRAMMA LAVORI
Mesi
Settimane
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4
ORGANIZZAZIONE LAVORI IMPIANTO EOLICO
Acquisto materiali
Organizzazione cantiere
OPERE CIVILI IMPIANTO EOLICO
Pulizia aree, sterri
Scavo e predisposizione collegamento elettrico cabina
Costruzione delle cabine di consegna e sezionamento
Scavo fondazioni
Getto fondazioni e maturazione calcestruzzo
Preparazione piazzole di sollevamento
Ripristino dei luoghi
FORNITURA E POSA AEROGENERATORE - ALLACCI
Trasporto
Sollevamento e montaggio aerogeneratore
Collegamenti elettrici MT
SISTEMA DI CONTROLLO E GESTIONE
Posa della strumentazione
Programmazione sistema di gestione
COLLAUDI
Prove funzionamento
fase amministrativa
organizzazione cantiere
opere edili
opere elettriche
collaudi
opere elettromeccaniche

ALL.1









Quadro di unione 1:20.000

Figura C1
Nuovo cavidotto: mappa catastale con indicazione degli attraversamenti
scala 1:5.000