PROPONENTE:

Wind Alternative Energy s.r.l.

C.so Statuto 20,
12084 MONDOVI (CN)
Partita IVA e Codice Fiscale
- 03463470041-

REGIONE LIGURIA
Provincia di Savona
Comune di Savona
Comune di Albisola Superiore

PROGETTO DEFINITIVO

PARCO EOLICO IN LOCALITÀ BRIC NASO DI GATTO - MONTE NEGINO

(Rif. A.U. 21-03-2013/Prot.23745)

ELABORATO:
Relazione tecnico-descrittiva

Elab.
1.10

DATA: Luglio 2015

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Daniele PIRRA

Ingegneria
STUDIO DI INGEGNERIA
Viale Divisione Cuneense 1, 12063 Dogliani (CN)
Tel / Fax: 0173.743563 - Cell. 347.1120131
e-mail: studio@dpingegneria.it

Dott. Fabrizio ONETO
Dott. Dario OTTONELLO

CESBIN s.r.l.
Centro Studi Bionaturalistici
Piazza Giovanni Martinez n. 6/4 - 16143 Genova
Tel-fax 010 816108 - Cell. 340 6298028
e-mail: info@cesbin.it

PROGETTISTA:

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
A1758 Dott. Ing. Daniele Pirra

COLLEGIO degli AGROTECNICI e degli AGROTECNICI LAUREATI
Agrotecnico
FABRIZIO ONETO N. 328
GENOVA - LA SPEZIA

PROPONENTE:

NOTE:

1 PREMESSA *3*
2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL SITO *4*
2.1 Accessibilità al sito **6**
2.1.1 Percorso n. 1 7
2.1.2 Percorso 2 13
2.1.3 Scelta del percorso per l'accesso alle aree di cantiere 17
2.2 Produzione e gestione delle terre e rocce da scavo **18**
2.2.1 Superficie e volumi di terreno interessati dalle opere e dal cantiere 21
2.2.2 Sussistenza delle condizioni di cui all'art.4 comma 1 del D.L. 21 giugno 2013 n. 69 25
2.3 Censimento esemplari arborei da abbattere **25**
2.4 Allacciamento alla rete elettrica ENEL **26**
3 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO *26*
3.1 Caratteristiche tecniche e fisiche del progetto **26**
3.2 Attività necessarie alla costruzione **27**
3.3 Interventi di ottimizzazione dell'insediamento nel territorio e nell'ambiente **28**
4 DESCRIZIONE DELLE OPERE - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DIMENSIONALI DELLE OPERE PROGETTATE NATURA, QUANTITÀ E QUALITÀ DEI MATERIALI UTILIZZATI *29*
4.1 Torri eoliche **29**
4.1.1 Layout di impianto 29
4.1.2 Caratteristiche delle macchine 30
4.1.3 Fondazioni aerogeneratori 32
4.2 Cavidotto di collegamento **35**
4.2.1 Scelta del tipo di cavo 35
4.2.2 Modalità e tipologie di posa 36
4.3 Viabilità e piazzole di cantiere e di servizio **37**
4.3.1 Strada esistente di raccordo tra le piazzole 37
4.3.2 Piazzola 1 45
4.3.3 Raccordo viario tra la strada esistente e la piazzola di montaggio 1 46
4.3.4 Piazzola 2 54
4.3.5 Piazzola 3 58
4.3.6 Fabbricato tecnico di impianto 59
4.4 Dismissione dell'impianto **62**
5 FASI DI COSTRUZIONE E DURATA TEMPORALE *64*
6 PROGRAMMA FINANZIARIO *66*
6.1 Generalità **66**
6.2 Costi di massima **66**
6.3 Costi di esercizio **67**
6.4 Ricavi per la vendita dell'energia **68**
6.5 Redditività dell'impianto proposto **69**
7 PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE *70*
7.1 Collocazione delle parti menzionate **70**
7.2 Revisioni **70**
7.3 MANUTENZIONE **71**

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica costituisce una guida e descrizione alla lettura degli elaborati che compongono il progetto in esame:

"Un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica localizzato sul crinale che unisce Bric naso di Gatto e Monte Negino."

Il progetto in esame, di corredo all'Istanza di Autorizzazione Unica depositata presso l'Amministrazione Provinciale di Genova in data 21/03/2013, è già stato oggetto di una precedente Procedura di Valutazione di impatto ambientale istruita ai sensi della L.R. 30 dicembre 1998 N. 38 e s.m.i successivamente conclusasi a seguito della nota pervenuta dalla Regione Liguria in data 19/01/2015. (rif. Prot. N.2015/7933 e successive comunicazioni allegate alla presente), per l'impossibilità da parte della Società Proponente di produrre tempestivamente la documentazione integrativa richiesta dal Settore Valutazione di Impatto Ambientale.

La presente relazione ha pertanto l'intento di agevolare la lettura degli elaborati che compongono il nuovo Studio di Impatto Ambientale redatto dal CESBIN s.r.l. Centro Studi Naturalistici con sede Piazza Giovanni Martinez n. 6/4 - 16143 Genova riguardante la proposta di impianto eolico ubicato in località Bric Naso di Gatto / Monte Negino

Il presente progetto

Il progetto illustrato nella presente relazione è un impianto eolico che prevede:

- l'installazione di 3 aerogeneratori ciascuno di potenza nominale massima pari a 1600 kW;
- il parziale adeguamento della viabilità secondaria già esistente e di servizio alle aree prescelte per il posizionamento dei pali;
- la realizzazione di un nuovo tratto di strada per l'accesso alla torre eolica n. 2;

- la realizzazione di un edificio in parte adibito a Cabina ENEL di consegna dell'energia elettrica e parzialmente a locale tecnico per la logistica di controllo e gestione del parco eolico;
- la realizzazione di un nuovo cavidotto dedicato in MT per il trasferimento dell'energia elettrica progdotta dalla cabina di consegna prevista a progetto alla sottostazione primaria Enel presente ad Albissola Marina;

2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL SITO

L'individuazione di un sito idoneo ad accogliere un parco eolico prevede un'indagine dettagliata che sia in grado di fornire indicazioni utili alla localizzazione dell'area di intervento; tale indagine si fonda essenzialmente sull'analisi preliminare di alcuni aspetti strategici quali:

- Accessibilità del sito;
- Possibilità di allacciamento alla rete elettrica;
- Disponibilità della risorsa eolica;
- Sostenibilità ambientale.

Ai fini della costruzione dell'impianto risulta indispensabile la presenza di una viabilità adeguata per l'accesso all'area di intervento o quantomeno è necessario individuare siti raggiungibili con piste di cantiere provvisorie, che abbiano pendenze contenute e siano sufficientemente ampie per consentire il passaggio dei mezzi per il trasporto dei materiali.

Nel valutare l'idoneità della rete viaria è necessario considerare che gli aereogeneratori che si prevede di installare sono costituiti da componenti di notevole ingombro per la cui movimentazione è indispensabile prevedere un trasporto di tipo eccezionale. La viabilità diviene un fattore assolutamente determinante poichè i costi economici per la realizzazione di nuovi tratti di strada potrebbero compromettere la fattibilità economica-ambientale.

L'individuazione di un sito idoneo alla realizzazione di un impianto eolico deve evidentemente prendere in considerazione la strategia di allaccio alla rete elettrica che costituisce un aspetto molto delicato e spesso di non semplice soluzione. L'allaccio alla rete del gestore locale di un impianto di produzione richiede sovente la realizzazione

di elettrodotti dedicati, il cui costo può influenzare fortemente la fattibilità economica dell'iniziativa e comporta una notevole dilatazione dei tempi di progettazione e di realizzazione. Il fattore determinate per la scelta dell'area in cui sarà allestito il parco eolico è chiaramente la risorsa eolica la cui presenza incide direttamente sulla capacità produttiva dell'impianto.

Al fine di conoscere le caratteristiche di ventosità dell'area di intervento è indispensabile condurre una campagna anemometrica in campo, attraverso l'istallazione di anemometri che siano in grado di registrare, su un arco di tempo di almeno un anno, la direzione e intensità del vento ad altezze di almeno 20m / 30m.

La conoscenza minuziosa delle caratteristiche anemologiche dell'area di intervento consente di predisporre un corretto layout di impianto e di scegliere turbine dimensionate esattamente per le caratteristiche di ventosità dell'area.

Per ciò che concerne l'impatto sulla componente ambientale è necessaria la predisposizione di un apposita relazione ambientale che metta in luce tutte le criticità connesse all'inserimento dell'opera nell'ambiente.

Dalla consultazione delle carte tecniche e da sopralluoghi effettuati in loco sono stati individuati tre aree di particolare interesse anemometrico che di fatto hanno permesso di soddisfare ragionevolmente i requisiti sopraindicati.

L'area di intervento si trova tra le quote di m 690 s.l.m. e m 750 s.l.m. e si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 720m.

Di seguito si riporta un estratto della corografia generale dalla quale emerge che l'area di intervento si colloca lungo la linea di confine tra i Comuni di Savona e Albisola Superiore.

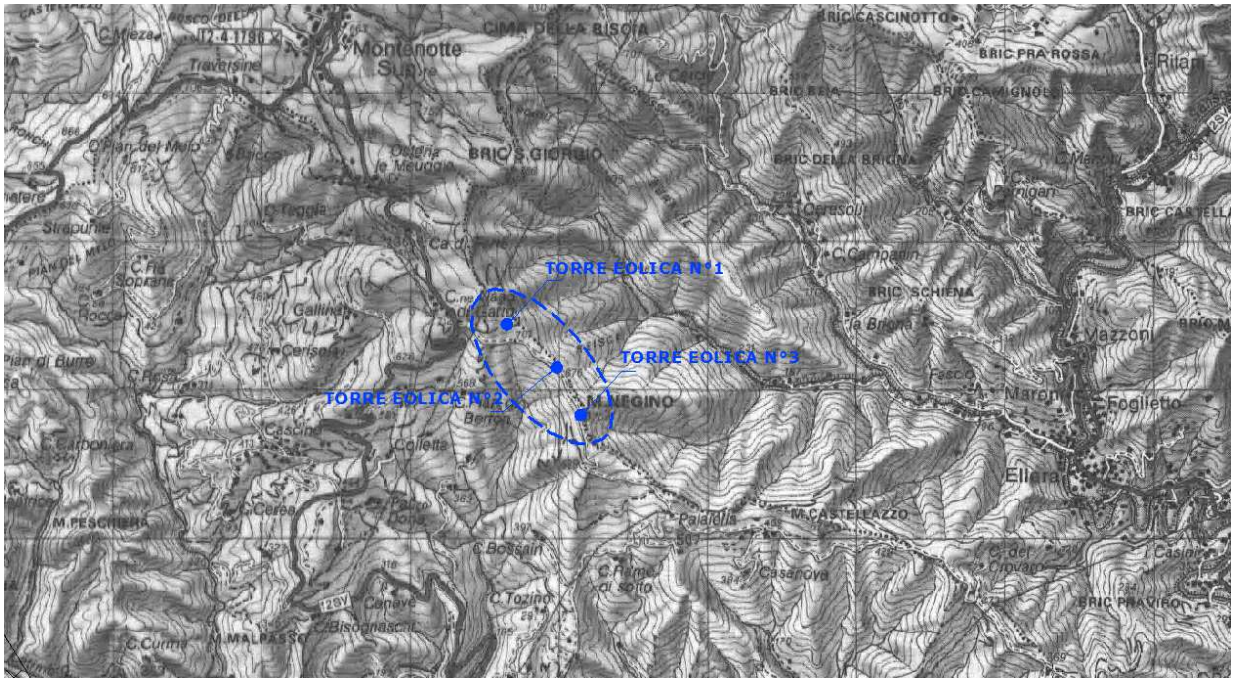


Figura 1: Tav. 4.10 Corografia generale - Estratto

2.1 ACCESSIBILITÀ AL SITO

Nel valutare la bontà di un percorso è necessario rammentare che, per il trasporto degli aerogeneratori e delle relative componenti, vengono impiegati mezzi pesanti muniti di rimorchio con ruote sterzanti, che durante il loro transito sono opportunamente scortati.

Viste le notevoli dimensioni degli autoarticolati, per accedere alle aree di cantiere è stato indispensabile individuare una via con pendenza e larghezza opportune e che non presentasse curve dai raggi inferiori ai 12m.

La viabilità in alcune circostanze diviene un fattore limitante alla realizzazione di impianti eolici al punto che, in molti casi, risultano necessari interventi di adeguamento della viabilità esistente o la realizzazione di nuove piste di accesso. In alcune situazioni, quando il sito risulta assolutamente inaccessibile, è necessario ricorrere al trasporto con mezzo aereo il che implica notevoli incrementi del costo di costruzione.

Nel caso in esame i sopralluoghi condotti in loco e le indagini cartografiche relative alla dorsale che collega in Bric Naso di Gatto m 821 s.l.m. e il M.te Negino m 705 s.l.m. hanno consentito di verificare che l'area di intervento risulta ben servita dalla viabilità ordinaria asfaltata, quale ad esempio la strada comunale denominata Via San Bartolomeo del Bosco, che percorre l'intero crinale e che ha una larghezza

compresa tra 3,5m e 7m, nonchè dalla viabilità secondaria rappresentata dalle strade con fondo naturale a servizio delle aree boscate.

Alla luce delle indagini condotte si ritiene che le aree di impianto individuate siano raggiungibili utilizzando:

- per il trasporto dei conci di torre, navicella e generatore la viabilità esistente, che sarà tuttavia oggetto di alcuni interventi di adeguamento, volti a favorire il passaggio di mezzi pesanti per trasporti di tipo eccezionale;
- per il trasporto delle pale l'eventuale trasporto aereo mediante l'utilizzo di appositi elicotteri

Di seguito si propongono gli eventuali tragitti che potranno essere percorsi dai mezzi per il raggiungimento delle aree di cantiere.

2.1.1 Percorso n. 1

Il percorso n.1 prevede che gli autotreni giungano presso il Comune di Altare (SV) percorrendo l'autostrada A6 Torino-Savona e che lascino l'autostrada in corrispondenza del casello presso il Comune di Altare .

Oltrepassato il casello autostradale gli autotreni attraverseranno il centro abitato di Altare percorrendo in sequenza Via G. Matteotti, Via XV Aprile, Via Giuseppe Cesio e Via 24 Dicembre, per poi imboccare la Strada Provinciale 12 (Via Montenotte) che conduce alla località Montenotte Superiore.

Giunti in Frazione Montenotte Superiore gli autotreni continueranno il loro percorso lungo la SP 12, che prende il nome di Via San Bartolomeo del Bosco e che conduce direttamente ai siti delle Torri Eoliche 2 e 3. Per accedere al sito della Torre Eolica 1 sarà necessario imboccare una strada di servizio ai boschi che diparte da Via San Bartolomeo del Bosco e che, essendo realizzata in fondo naturale e possedendo una carreggiata ristretta, sarà adeguata per il passaggio dei mezzi pesanti.

Di seguito si riporta un estratto dell'atlante stradale su cui è stato evidenziato, mediante linea rossa tratteggiata, il percorso n.1 che gli automezzi seguiranno per giungere alle aree di cantiere.

Con cerchi di colore blu sono stati inoltre individuati i tornanti più impegnativi che i mezzi incontreranno lungo il tragitto.



Figura 2: Percorso n.1 individuato su stradario mediante linea rossa tratteggiata

Spostandosi lungo il Percorso n.1 non si sono riscontrate particolari criticità lungo il tragitto se non quelle minime dovute alla presenza di alcuni tornanti con stretti raggi di curvatura che comunque potranno essere oltrepassati in modo agevole.

In Figura 2 sono individuati con cerchi di colore blu 5 tornanti specifici con raggio di curvatura inferiore a 25 metri e che pertanto richiedono attenzioni particolari per essere oltrepassati.

Di seguito si riporta una ripresa aerea dei 5 punti critici individuati lungo il Percorso n.1:

Tornante n. 1

Il tornante n.1 si trova lungo la strada SP12 (Via Montenotte) e presenta un raggio di curvatura esterno di 18m. In questo punto la strada ha una larghezza di circa 7m e pertanto non prevedono particolari difficoltà per il transito di mezzi pesanti.

In corrispondenza del tornante n.1 non si prevedono interventi di adeguamento alla viabilità.

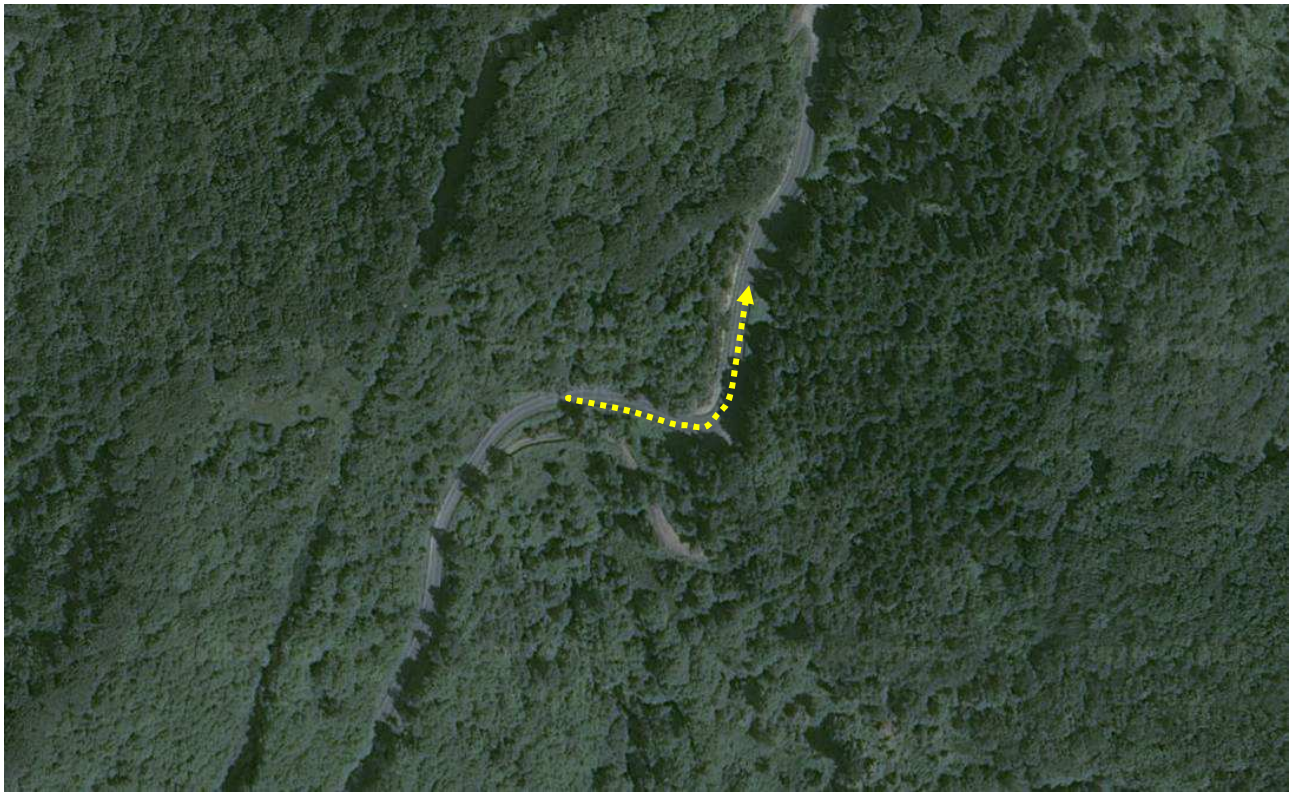


Figura 3: Aerofotogramma - Tornante n. 1

Tornante n. 2

Il tornante n.2 si trova sulla strada SP12 (Via Montenotte) e presenta un raggio di curvatura esterno di 16m. In questo punto la strada ha una larghezza di circa 9m.

L'ampiezza del tornante presuppone alcune limitazioni alla manovra di mezzi articolati per il trasporto eccezionale; nel caso in oggetto si osserva che all'esterno della curva è presente un piazzale sufficientemente ampio per essere sfruttato come area di manovra il che consentirà il transito ai mezzi

Data la presenza dell'area di manovra esterna al tornante n. 2 non si prevedono interventi di adeguamento alla viabilità esistente.



Figura 4: Aerofotogramma - Tornante n. 2

Tornante n. 3

Il tornante n.3 ha un raggio di curvatura esterno di 16m e la strada ha una larghezza di circa 9m.

Anche in questo caso l'ampiezza del tornante presuppone alcune limitazioni alla manovra di mezzi articolati per il trasporto eccezionale. Il tornante n. 3, così come il tornante n.2, presenta all'esterno della curva un piazzale sufficientemente ambio per essere sfruttato come area di manovra per le operazioni utili al transito dei mezzi.

Data la presenza dell'area di manovra esterna al tornante n. 3 non si prevedono interventi di adeguamento alla viabilità esistente.

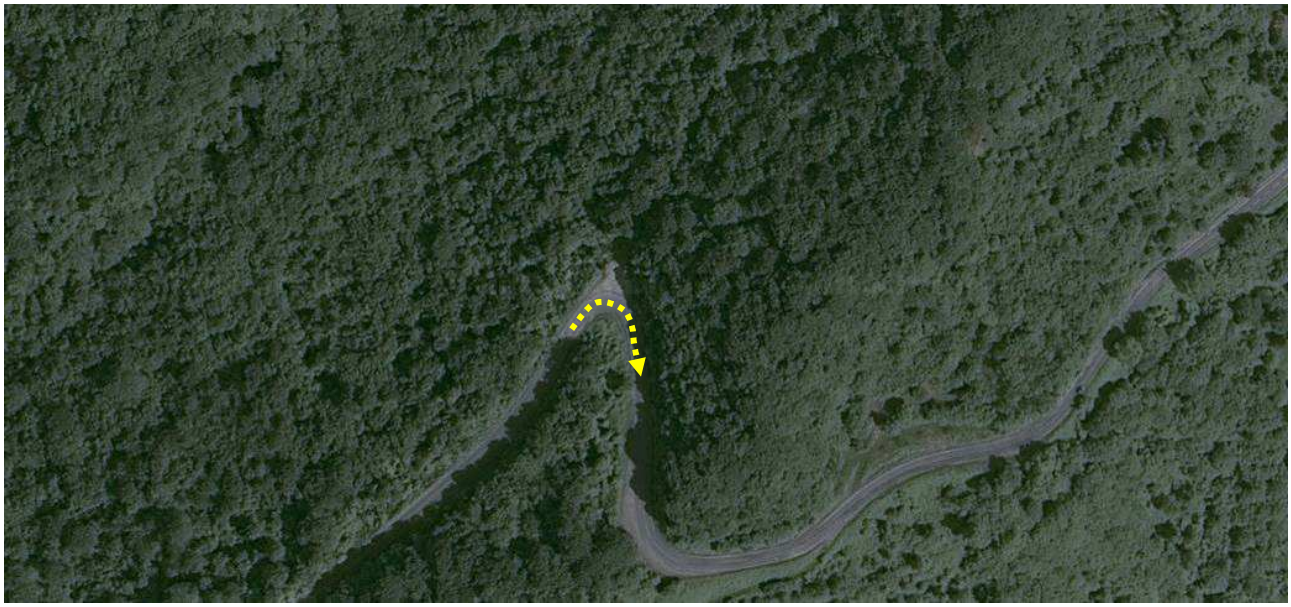


Figura 5: Aerofotogramma - Tornante n. 3

Tornante n. 4

Il tornante n. 4 ha un raggio di curvatura di circa 12m e la strada ha una larghezza di circa 9m.

Vista l'eccezionalità del trasporto, che prevede la movimentazione di conci di torri eoliche della lunghezza di circa 22m, il tornante n.4 risulta eccessivamente serrato, pertanto si ipotizza, qualora non fosse possibile effettuare la manovra di svolta ordinaria, adottare lo schema di manovra nel seguito descritto che indubbiamente permetterà di affrontare in modo agevole il superamento dell'ostacolo.



Figura 6: Aerofotogramma - Tornante n. 3

Nel dettaglio sarà sufficiente proseguire in direzione Montenotte inferiore fino al raggiungimento del punto indicato A, e procedere con una manovra di svolta all'interno di un'area a prativo individuata che potrà temporaneamente servire allo scopo apportando delle lievi modificazioni necessarie a colmare le cunette presenti ai margini della strada provinciale.



Figura 7: Aerofotogramma - Tornante n. 5



Figura 8: Ripresa scattata dal punto A in direzione Montenotte Superiore dell'area prativa individuata per l'effettuazione della manovra di svolta

Una volta terminate le operazioni di costruzione del parco eolico si prevede il completo ripristino dell'area alla condizione ante-operam.

Tornante n 5

Il tornante n. 5 si trova sulla Via San Bartolomeo del Bosco e presenta un raggio di curvatura esterno di 15m. In questo punto la strada ha una larghezza di circa 8m ed il tornante presenta un'arcuatura ampia e pertanto non si attendono particolari difficoltà per il transito di mezzi pesanti.

In corrispondenza del tornante n.5 non si prevedono interventi di adeguamento alla viabilità.



Figura 9: Aerofotogramma - Tornante n. 5

2.1.2 Percorso 2

La soluzione n. 2 prevede che le torri eoliche pervengano via mare al Porto di Savona, laddove, mediante appositi carroponti, i conci di torre della lunghezza di circa 20m verranno caricati su autoarticolati che trasporteranno i carichi alle aree di cantiere.

Il Percorso n.2 prevede che i mezzi percorrano in sequenza la Calata P. Sbarbaro, Via Pietro Giuria, Via L. Corsi 3 Corso Ricci fino all'inizio della strada

provinciale n. 12 (Savona – Altare) che conduce alla Località Naso di Gatto attraversando le Fraz. Santuario, Cimavalle e Botta.

Dopo circa 6,3 km in corrispondenza della Loc. Botta si incontra un tratto critico per la viabilità; un restringimento della carreggiata dovuto all'eccessiva vicinanza di due abitazioni il che costringerà gli automezzi a manovre puntuali, ed implicherà rallentamenti delle fasi di lavoro.

Oltrepassata la località Botta la SP12 presenta 3 tornanti impegnativi, che comunque sono caratterizzati da raggi di curvatura sufficientemente ampi per consentire il passaggio dei mezzi utilizzati.

Per l'accesso alle aree di cantiere il percorso n. 2 prevede le medesime modalità già previste per il percorso n.1, pertanto gli autotreni che raggiungeranno la Loc. Naso di Gatto continueranno il loro percorso lungo la SP 12 che prende il nome di Via San Bartolomeo del Bosco e che conduce direttamente ai siti delle Torri Eoliche 2 e 3, mentre, per accedere al sito della Torre Eolica 1 sarà necessario imboccare una strada di servizio ai boschi che diparte da Via San Bartolomeo del Bosco e che, essendo realizzata in fondo naturale e possedendo una carreggiata ristretta, sarà adeguata per il passaggio dei mezzi pesanti.

Di seguito si riporta un estratto dell'atlante stradale su cui è stato evidenziato, mediante linea nera tratteggiata, il percorso n.2 che gli automezzi seguiranno per giungere alle aree di cantiere.

Con cerchi di colore blu sono stati inoltre individuati i tornanti più impegnativi che i mezzi incontreranno lungo il tragitto.

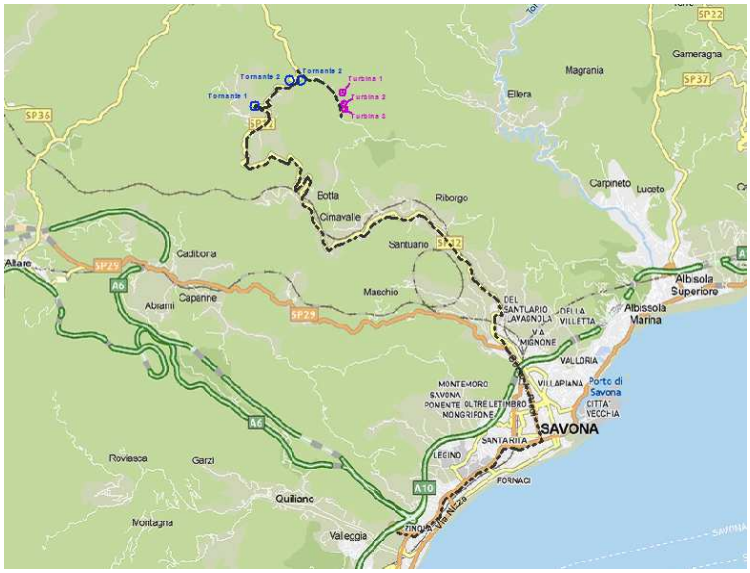


Figura 10: Percorso n.2 individuato su stradario mediante linea nera tratteggiata

Tornante n. 1

Il tornante n.1 si trova sulla strada SP12 e possiede un raggio di curvatura esterno di circa 18m e una pendenza inferiore al 10% il che garantisce una comoda manovra degli autoarticolati senza la necessità di apportare modifiche alla viabilità.

Alla luce dei sopralluoghi effettuati non si prevedono interventi di adeguamento alla viabilità in corrispondenza del tornante n.1.



Figura 11: Aerofotogramma - Tornante n. 1

Tornante n. 2 e 3

I tornanti n. 2 e n. 3 presentano un raggio di curvatura esterno di circa 17m e pendenza massima dell'11%.

La strada provinciale ha una larghezza di 7m il che garantisce una buona manovrabilità ai mezzi di trasporto che, in corrispondenza dei due tornanti saranno costretti a compiere manovre lente e molto precise per oltrepassare i tornanti.

Nonostante il raggi di curvatura dei tornanti siano contenuti si prevede che i mezzi riusciranno a percorrere il tratto in oggetto senza particolari difficoltà e senza prevedere particolari opere di adeguamento alla viabilità esistente.

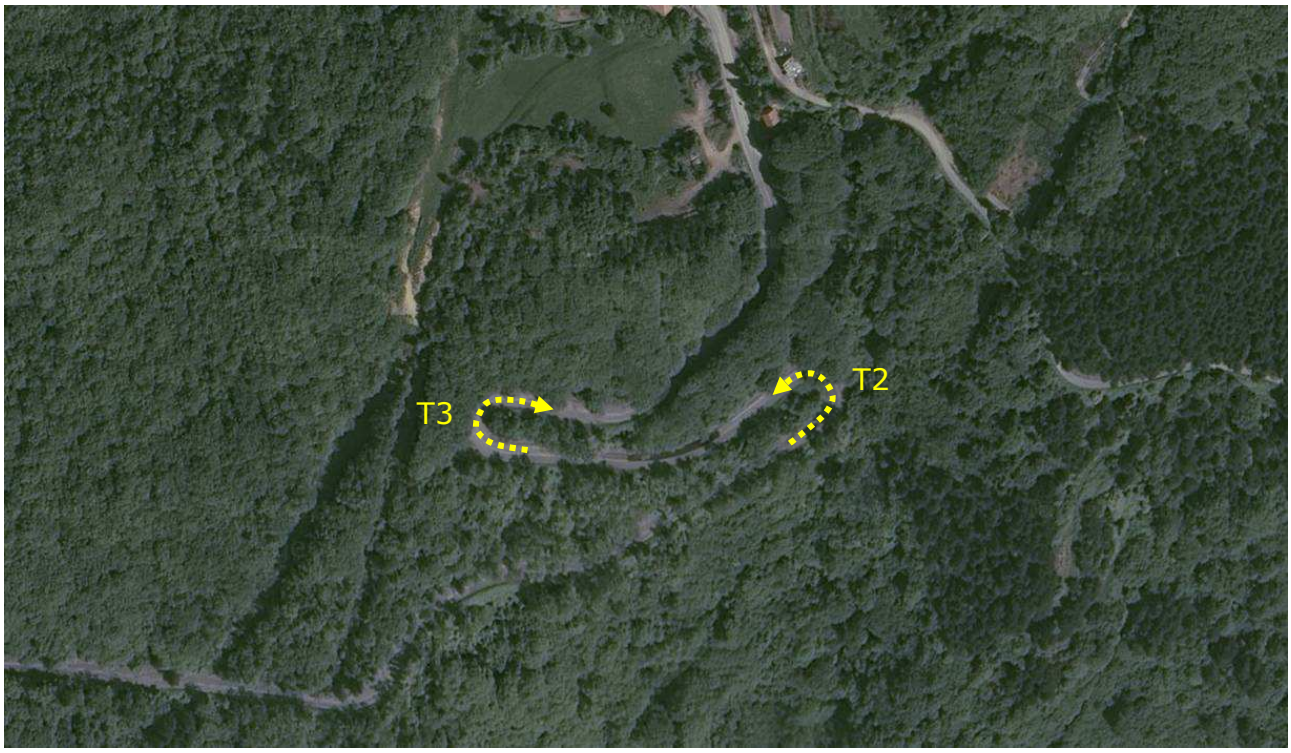


Figura 12: Aerofotogramma - Tornanti n. 2 e 3

Restringimento della carreggiata in Località Botta

Le riprese aerofotogrammetriche evidenziano che in Località Botta (SV) la SP12 è costretta in un netto restringimento di carreggiata per la presenza, ai lati della strada, di due edifici prospicienti, pertanto, in questo tratto gli autoarticolati saranno costretti a rallentare la marcia per evitare impatti o possibili incagli delle strutture trasportate.

Le misurazioni preliminari effettuate dimostrano che, pur con poco margine, i mezzi che trasportano le componenti delle torri eoliche possono percorrere la strettoia esistente in Località Botta.



Figura 13: Aerofotogramma – Restringimento della carreggiata in Loc. Botta

2.1.3 Scelta del percorso per l'accesso alle aree di cantiere

I trasporti della componentistica di impianto presso i siti di cantiere saranno eseguiti quasi esclusivamente con autoarticolati estendibili dotati di ruote posteriori sterzanti che trasporteranno conci di torri in acciaio della lunghezza massima di circa 22m e dai diametri massimi di 4,5m.

Nell'individuare il tracciato, tra i due potenziali analizzati, più favorevole al trasporto dei conci si terrà conto di parametri quali la lunghezza, la pendenza e la tortuosità del tracciato, nonchè di elementi distintivi come la larghezza e la qualità del fondo stradale. Per convenzione il tracciato più idoneo al trasporto dei materiali sarà giudicato quello che implicherà minori interventi di adeguamento del sedime stradale esistente e quello che implicherà la minore realizzazione di nuova viabilità.

In sede di progettazione si sono paragonati i due tracciati alternativi proposti, specificando la lunghezza del tracciato, il numero di tornanti impegnativi esistenti lungo il percorso e i punti critici specifici di ognuno dei due tracciati.

	Lunghezza tracciato [m]	Tornanti N.	Punti critici specifici
Percorso 1	13.300	5	Tornante n. 4 con raggio di 12m, adeguamento della strada sterrata di accesso alla Torre Eolica n.1
Percorso 2	17.800	3	Restringimento carreggiata in Loc. Botta, adeguamento della strada sterrata di accesso alla Torre Eolica n.1

Figura 14: Percorsi n. 1 e 2 – Punti critici

Dall'analisi preliminare risulta che entrambi i percorsi proposti risultano essere idonei per il trasporto delle componentistiche tuttavia la scelta definitiva propenderà su un percorso o sull'altro a seconda che le torri eoliche giungano presso l'area vasta di intervento via mare o via terra. Qualora le torri fossero portate via mare nel porto di Savona il percorso più idoneo risulterebbe il percorso n.2, mentre nel caso in cui le torri giungessero via terra il percorso più idoneo sarebbe il percorso n.1.

Le strategie di trasporto potrebbero essere riviste qualora in fase di progettazione esecutiva si verificasse la possibilità di un avvicinamento all'area di cantiere mediante ferrovia che scorre parallelamente alla strada provinciale lungo il tracciato 2, il che diminuirebbe di molto la percorrenza chilometrica con mezzi gommati o la possibilità di trasporto mediante aeromobili.

2.2 PRODUZIONE E GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le operazioni e gli interventi necessari in fase di costruzione prevedono l'allestimento di cantieri idonei per la realizzazione di infrastrutture, di impianti tecnologici e funzionali all'attività specifica, oltre ad attività di costruzione, di trasporto dei materiali edili, nonché azioni di movimento terra e di ripristino ambientale.

Data la tipologia dell'opera che si intende realizzare si prevede di allestire n. 3 cantieri fissi solo in corrispondenza delle attività più significative, quali il cantiere per la realizzazione delle strade di accesso alle torri T1 e T2 e per la realizzazione dei piazzali sui quali si prevede di installare i tre aerogeneratori, mentre per la posa di cavidotti interrati verranno allestiti cantieri di tipo mobile che seguiranno le attività di interro delle opere.

Saranno altresì allestite delle apposite aree "piazzali di manovra e deposito temporaneo dei materiali", così come specificato negli elaborati grafici che descrivono le aree di cantiere.

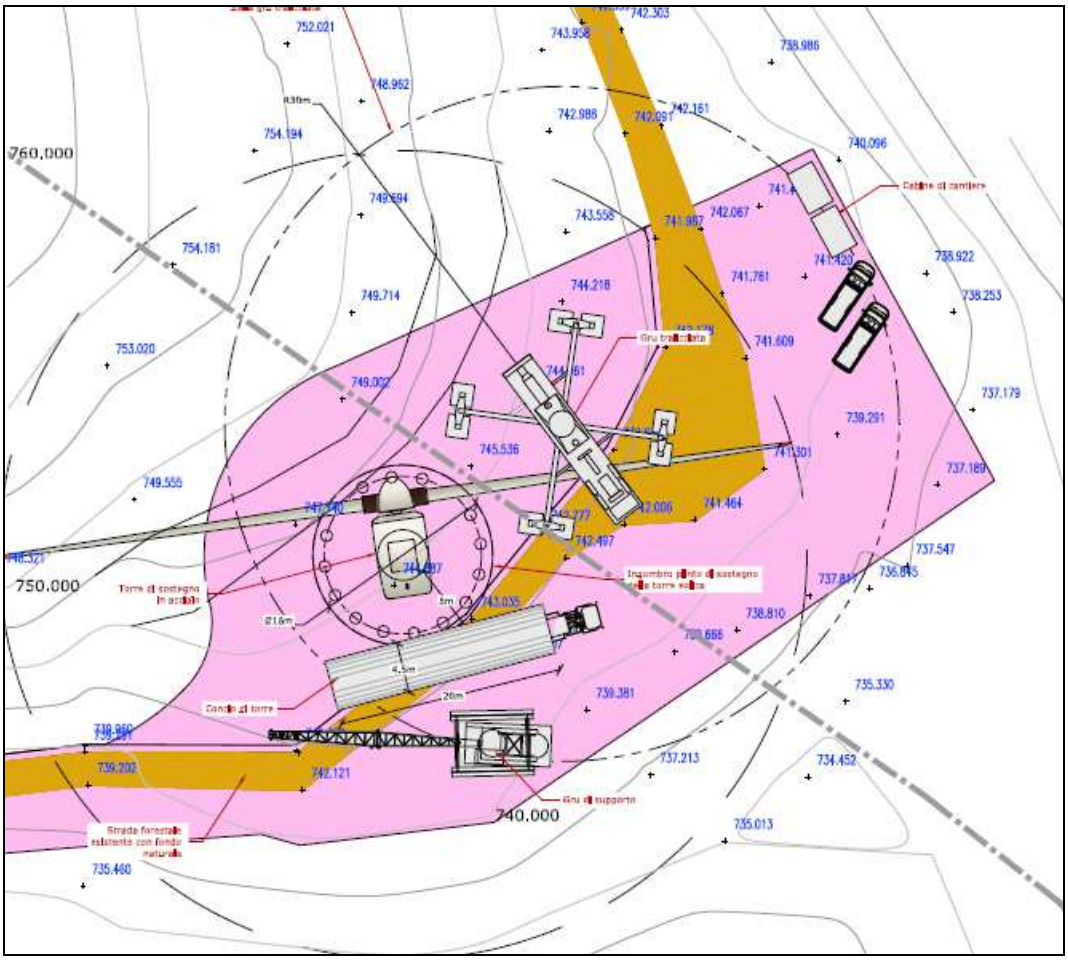


Figura 15:Area di cantiere T1 – Elab Tav. 4.12

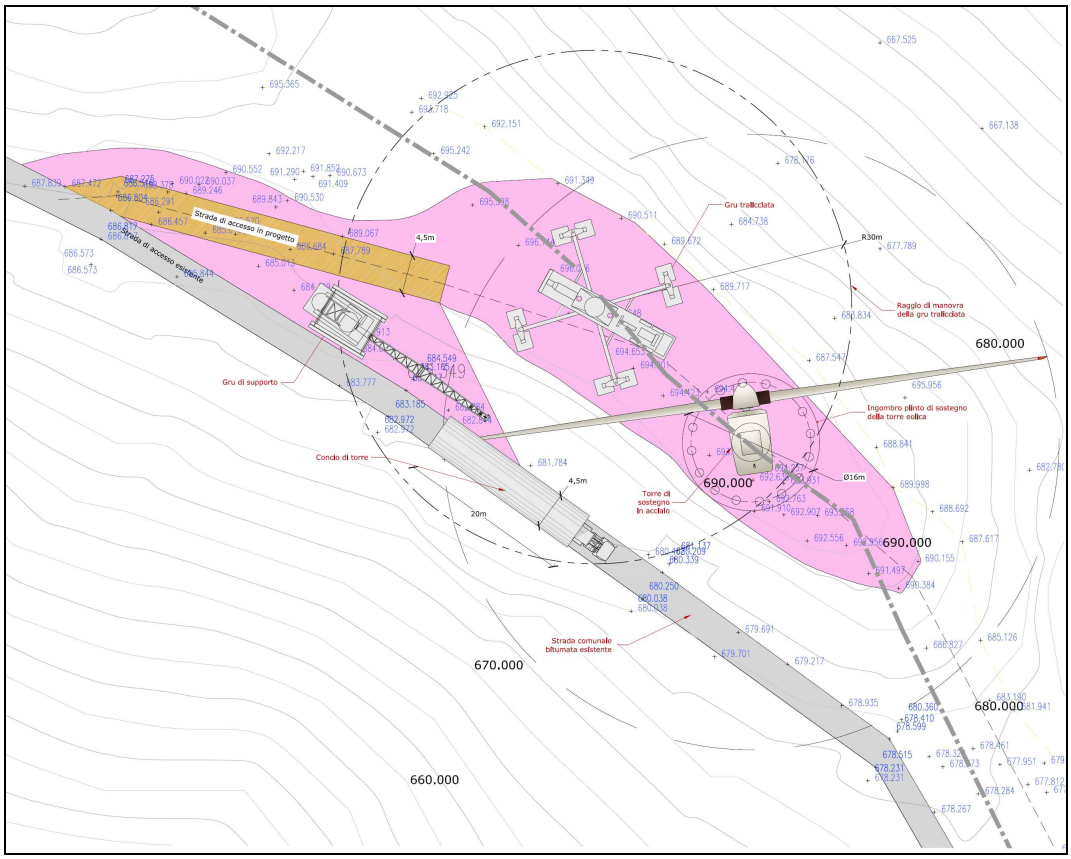


Figura 16: Area di cantiere T2 – Elab Tav. 4.22

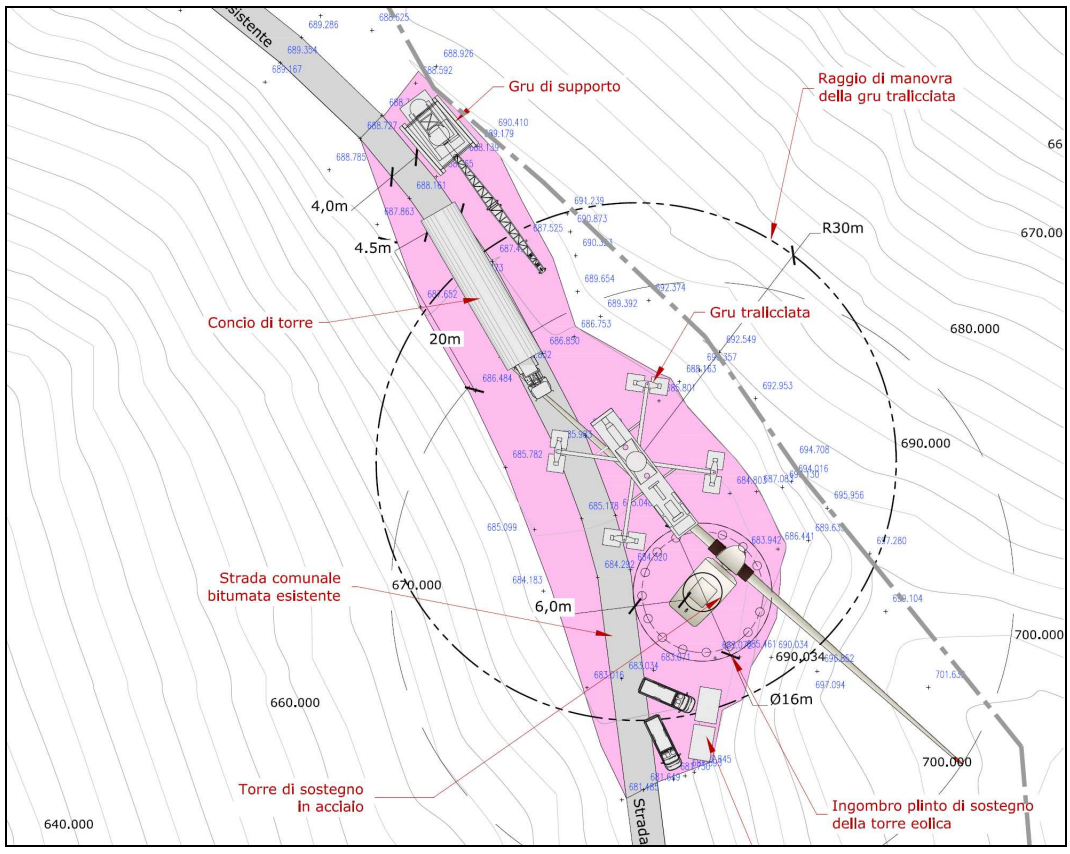


Figura 17: Area di cantiere T3 – Elab Tav. 4.32

In corrispondenza delle aree forestali tutto lo strato superficiale di terreno coltivabile, dello spessore di circa 100 cm, sarà accantonato a margine dello scavo o comunque nelle aree di deposito temporaneo, così da essere riutilizzato per la rimessa in pristino delle aree forestali interessati dal progetto.

I materiali provenienti dagli scavi per la costruzione del parco eolico, della viabilità e delle opere accessorie, verranno in parte riutilizzati per le operazioni di ritombamento delle stesse opere e per le attività di ripristino ambientale, i volumi di terreno da scavo in esubero verranno destinati presso centri autorizzati allo stoccaggio e al trattamento di detti materiali.

2.2.1 Superficie e volumi di terreno interessati dalle opere e dal cantiere

L'insieme delle opere necessarie alla costruzione dell'impianto in progetto, sono state suddivise in gruppi che presentassero attributi simili per localizzazione, per funzioni e per modalità costruttive.

La localizzazione e la suddivisione delle superfici coinvolte dalle attività di scavo è riportata nelle tabelle inserite in calce ed è stata condotta sulla scorta delle informazioni desunte dagli elaborati grafici allegati al progetto esecutivo di impianto. Le superfici interessate dagli scavi riportate nella tabella seguente indicano l'area effettiva su cui si prevede di eseguire le operazioni di scavo:

AREE DI CANTIERE

Tabella 1: Ambito intervento T1

CANTIERE T1 (Viabilità e piazzali di installazione)			
OPERA	**TIPOLOGIA**	**AMBITO**	**SUPERFICIE**
T1	Cantiere fisso (Piazzale installazione)	Area boscata	2.680 m^2
	Cantiere via di accesso alla T1	Strada esistente	2.770 m^2

Tabella 2: Ambito intervento T2

CANTIERE T2 (Viabilità e piazzali di installazione)			
OPERA	**TIPOLOGIA**	**AMBITO**	**SUPERFICIE**
T2	Cantiere fisso (Piazzale installazione)	Area boscata	750 m^2
	Cantiere via di accesso alla T2	Area boscata	780 m^2

Tabella 3: Ambito intervento T3

CANTIERE T3 (Viabilità e piazzali di installazione)			
OPERA	**TIPOLOGIA**	**AMBITO**	**SUPERFICIE**
T3	Cantiere fisso (Piazzale installazione)	Area di sosta lato strada esistente	1.515 m^2
	Cantiere area di deposito materiali	Area di sosta lato strada esistente	1070 m^2

Tabella 4: Ambito intervento T3

OPERE DI ALLACCIAMENTO ALLA RETE ELETTRICA			
OPERA	**TIPOLOGIA**	**AMBITO**	**SUPERFICIE IN MOVIMENTO**
T3	Cantiere mobile connessioni impianto (lunghezza cavidotti 815 m)	Aree miste	200 m^2
	Cantiere mobile messa in rete energia (lunghezza cavidotto circa 9.000m)	Area di sosta lato strada esistente	100 m^2

Come si evince dalle tabelle innanzi riportate le aree di cantiere fisso si concentrano in un'area della superficie complessiva di circa **8.035 mq**, e saranno eseguite, quasi esclusivamente, in area agricola.

VOLUMI DI SCAVO

Attività di scavo pertinenti la Torre Eolica T1

Tabella 5: Volumetrie di terreno interessato dalle operazioni di scavo e riporto

Strada di accesso alla T1				
Sez	**Area scavo**	**Area riporto**	**Volumi scavo**	**Volumi riporto**
n	mq	mq	mc	mc
0	0	0		
50	2.19	0.87	54.75	21.75
100	3.18	0.51	134.25	34.5
150	0.2	0.3	84.5	20.25
200	0.25	0.6	11.25	22.5
250	0.2	0.45	11.25	26.25
300	0.2	1.1	10	38.75
350	0.2	0.1	10	30

	0	0	5	2.5
Complessivi			321	196.5
Esubero				**124.5 mc**

Piazzale Installazione T1				
Sez	**Area scavo**	**Area riporto**	**Volumi scavo**	**Volumi riporto**
n	mq	mq	mc	mc
50	80	70	4000	3500
Complessivi			4000	3500
Esubero				**500 mc**

Attività di scavo pertinenti a Torre Eolica T2

Strada di accesso alla T2 e Piazzale Installazione T2				
Sez	**Area scavo**	**Area riporto**	**Volumi scavo**	**Volumi riporto**
m	mq	mq	mc	mc
0	0			
15	3.25	0	81.25	0
15	31.17	0	860.5	0
15	43.35	0	1863	0
15	52.91	0	2406.5	0
15	50.29	0	2580	0
15	0	19.55	1257.25	488.75
15	4.1	2.5	102.5	551.25
7.5	4.4	0.4	212.5	72.5
7.5	0	0	110	10
Complessivi			9363.5	1112.5
Esubero				**8251**

Attività di scavo pertinenti la Torre Eolica T3

Piazzale Installazione T3				
Sez	**Area scavo**	**Area riporto**	**Volumi scavo**	**Volumi riporto**
n	mq	mq	mc	mc
12	66	25	792	300
Tot			792	300
Complessivi				492
TOTALE ESUBERO				**492**

Attività di scavo pertinenti le opere di fondazione

Fondazioni con pali di ancoraggio				
Piazzola	**Micropali**	**Area scavo**	**profondità**	**Volume scavo**
	n	mq	m	mc
T1	16	0.8	20	256
T2	16	0.8	20	256
T2	16	0.8	20	256
TOTALE ESUBERO				**768**

Su un volume di scavo complessivo di circa 12.753,5 m^3, il terreno che sarà movimentato e accantonato per essere nuovamente utilizzato nella rimessa in pristino dei terreni agrari risulta essere pari a 2.618 m^3, mentre gli esuberi derivanti dalle attività di scavo sono quantificabili in circa 10.135,5 m^3.

Questi ultimi, si prevede, saranno conferiti presso punti di raccolta autorizzati laddove verranno vagliati, selezionati e reimpiegati per altri usi.

Alla luce delle suddette valutazioni si evince che il materiale proveniente dalle attività di scavo, in qualità di sottoprodotto, sarà destinato ai seguenti impieghi:

- **N. 2.618 mc** verranno impiegati per le attività di ripristino delle aree interessate dagli scavi così come specificato negli elaborati di progetto esecutivo a cui si rimanda:
  - *Elaborato 8.10 "Piano dei ripristini ambientali e di dismissione finale";*
  - *Elaborato 8.21 "Progetto ripristino vegetazionale – torre T1";*
  - *Elaborato 8.22 "Progetto ripristino vegetazionale – torre T2";*
  - *Elaborato 8.23 "Progetto ripristino vegetazionale – torre T3";*

- **N. 10.135,5 mc** di terreno verranno conferiti presso centri di stoccaggio prossimi all'aera di cantiere laddove il sottoprodotto sarà sottoposto a normale pratica industriale finalizzata al miglioramento delle sue caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace.
  L'attività di normale pratica industriale prevede le seguenti attività:

  - *la selezione granulometrica del materiale da scavo;*
  - *la riduzione volumetrica mediante macinazione;*
  - *la stabilizzazione a calce, a cemento o altra forma idoneamente sperimentata per conferire ai materiali da scavo le caratteristiche geotecniche necessarie per il loro utilizzo, anche in termini di umidità;*

- *la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione del materiale da scavo al fine di conferire allo stesso migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo;*
- *la riduzione della presenza nel materiale da scavo degli elementi/materiali antropici eseguita sia a mano che con mezzi meccanici.*

2.2.2 Sussistenza delle condizioni di cui all'art.4 comma 1 del D.L. 21 giugno 2013 n. 69

Per quanto concerne la certificazione della qualità del materiale proveniente dagli scavi, sia di quello che verrà impiegato come sottoprodotto per le attività di ripristino delle aree di intervento, sia quello che sarà destinato ai centri di raccolta specializzati nella gestione del sottoprodotto, ovvero per comprovare la sussistenza dei requisiti di cui all'art. 41bis, del D.Lgs. 21-06-13 n. 69 convertito con modifiche nella Legge n. 98 del 9 agosto 2013, in fase di esecuzione delle opere sarà predisposta una specifica dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà di cui all'art. 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445, a firma del legale rappresentante della ditta proponente l'iniziativa progettuale.

2.3 CENSIMENTO ESEMPLARI ARBOREI DA ABBATTERE

Per quanto concerne le attività di abbattimento di piante arboree durante le attività di costruzione delle opere in progetto è stato condotto un rilievo di dettaglio a carico degli alberi che si collocano nelle aree di cantiere ovvero quello con diametri superiori a 35cm.

Dalle attività di rilievo è emerso che le attività in progetto implicheranno l'abbattimento di circa 22 piante come descritte nella tabella nel seguito riportata.

Specie arborea	**Diametro**
Pino nero	35,46,43,41,38,48,35,35,38,48,44,41, 48,44,44,42,43,41
Faggio	45,38,55,35

2.4 ALLACCIAMENTO ALLA RETE ELETTRICA ENEL

La soluzione progettuale è stata formulata in base alle indicazioni e agli indirizzi forniti da ENEL Distribuzione S.p.a in sede di consegna del preventivo di connessione.

Dato il potenziale di rilievo del parco, la soluzione tecnica di connessione prospettata da ENEL prevede la realizzazione di un cavidotto dedicato che colleghi il parco in oggetto con la sottostazione primaria ENEL più vicina, ubicata ad Albissola Marina (SV).

In prossimità della torre 3 è stata pertanto prevista la realizzazione di un'unica cabina di consegna, che funge da punto di raccolta dell'energia prodotta dalle tre torri e dalla quale diparte il cavidotto in MT ENEL.

Le caratteristiche tecniche del cavidotto cosi come il tracciato sono state trattate negli elaborati grafici di cui alla sezione "9.00 Connessione alla rete elettrica nazionale".

3 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

3.1 CARATTERISTICHE TECNICHE E FISICHE DEL PROGETTO

In questo paragrafo si definiscono le caratteristiche tecniche, dimensionali e funzionali dei vari manufatti ed impianti in progetto e vengono altresì descritti i riscontri ed i calcoli di verifica relativi alle opere in progetto.

La sintesi della configurazione di impianto che segue, mette in evidenza le peculiarità complessive dell'impianto in progetto.

L'impianto eolico di Naso di Gatto – Monte Negino, è costituito da 3 aerogeneratori ciascuno di potenza nominale pari a 1,6 MW, per una potenza complessiva installata di 4,8 MW.

Più in dettaglio l'impianto presenta:

- 3 aerogeneratori;
- 3 cabine di trasformazione ubicate all'interno della torre;
- la realizzazione di 3 piazzole di cantiere temporanee per il montaggio degli aerogeneratori da ridimensionare al termine dei lavori;

- la realizzazione di un'unica cabina di consegna Enel ed annesso scomparto tecnico per la messa in parallelo delle linee elettriche distinte per i tre aerogeneratori;
- l'adeguamento della strada interpoderale sterrata di accesso alla torre eolica n° 1 (circa 400m complessivi);
- interventi di adeguamento della viabilità esistente sulla strada di accesso al sito della torre eolica 1 (riferimento Tav. 6.10);
- la realizzazione di una nuova strada di accesso per il sito ove verrà posizionata la torre eolica 2 (riferimento Tav.6.20)
- la realizzazione di due cavidotti interni interrati in media tensione (15 kV), per il collegamento interno degli aerogeneratori 1 e 2 al locale tecnico dal quale dipartirà il cavidotto principale di consegna;
- la realizzazione di un cavidotto di consegna principale interrato in media tensione (15 kV) per il trasferimento dell'energia dal parco alla sottostazione di trasformazione di Albissola Marina distante circa (9,6 km);

3.2 *ATTIVITÀ NECESSARIE ALLA COSTRUZIONE*

Tempi di attuazione previsti

In via di prima approssimazione, nell'ambito della valutazione economico finanziaria, è stata effettuata un'ipotesi di realizzazione dei lavori in mesi (da concordarsi con impresa) dalla data di apertura dei cantieri. Per la lettura più dettagliata delle fasi di costruzione e della loro durata temporale, si rimanda specificatamente alla Tabella 7 relativa alla previsioni del cronoprogramma dei lavori (che potrà essere modificato in base agli accordi con l'impresa) fermo restando che i periodi previsti con fermo cantiere sono da rispettare per esigenze non legate alla volontà della committenza.

Fase di costruzione

Le attività necessarie in fase di costruzione consistono nell'impianto di cantieri per la realizzazione di infrastrutture, impianti tecnologici e strumentali all'attività specifica, nelle attività di costruzione, di trasporto dei materiali da costruzione, nell'attività di scavo e di ripristino.

La costruzione delle opere e degli impianti previsti, necessita dell'allestimento di cantieri fissi in corrispondenza dei pali eolici per la formazione del fabbricato del locale tecnico e di un cantiere mobile per la formazione del cavidotti principale e secondari per il vettoriamento dell'energia.

I materiali provenienti dagli scavi dei plinti di fondazione, dalla posa dei cavidotti e da quelli relativi alla realizzazione del fabbricato tecnico, verranno in parte riutilizzati per le operazioni di interramento delle stesse e per opere di ripristino ambientale in terra. Si prevede un riutilizzo completo del materiale di risulta degli scavi e non è previsto il conferimento a discarica autorizzata.

3.3 *INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE DELL'INSEDIAMENTO NEL TERRITORIO E NELL'AMBIENTE*

Fase di costruzione ed accorgimenti di mitigazione

Nel presente studio si è posta particolare attenzione agli aspetti critici che si possono potenzialmente manifestare durante la costruzione, specialmente per quanto riguarda le componenti "suolo" e "vegetazione", in particolare, ove si ritiene necessario, sarà prevista l'accurata asportazione e lo stoccaggio temporaneo del terreno vegetale dai siti di intervento che sarà riutilizzato successivamente riutilizzato per il ripristino e altresì predisponendo, per quanto concerne la vegetazione nei casi di maggior sensibilità, particolari e precise delimitazioni dei siti di intervento e dei percorsi di accesso al fine di evitare un'immotivata estensione delle aree intaccate.

Opere di sistemazione finale dei siti di intervento –Recuperi ambientali-

Le opere in oggetto riguardano sia le aree di cantiere, sia le opere previste. Gli interventi di sistemazione e recupero ambientale, che consistono soprattutto in interventi di rinverdimento, e ripiantumazioni ove ritenuto necessario, saranno volti ad ottimizzare l'azione di mitigazione e recupero, creando le condizioni per l'inserimento ambientale delle opere riducendo i tempi di manifestazione degli impatti, così da realizzare un assetto dei luoghi coerente con quello del paesaggio circostante.

Al fine di raggiungere gli obiettivi soprattutto sotto i profili paesaggistico e agroforestale, si utilizzeranno nelle aree oggetto di rinverdimento e ripiantumazione specie autoctone messe a dimora in modo tale da ricreare condizioni di uniformità e continuità tipiche dell'habitat dei luoghi.

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE - CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E DIMENSIONALI DELLE OPERE PROGETTATE NATURA, QUANTITÀ E QUALITÀ DEI MATERIALI UTILIZZATI

4.1 TORRI EOLICHE

L'impianto in progetto prevede la realizzazione di un parco eolico costituito di tre gruppi eolici tripala ad asse orizzontale per una potenza complessiva installata di 4.8 MW.

Si sottolinea che le indicazioni tecniche riportate nel seguito sono riferite ad una specifica taglia di macchina reperibile in commercio e pertanto hanno una valenza principalmente qualitativa.

4.1.1 Layout di impianto

La disposizione delle macchine sul terreno dipende sia da fattori legati alla natura del sito (orografia, esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, presenza di fabbricati) sia da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori.

Per quanto concerne il secondo aspetto, allo scopo di minimizzare le mutue interazioni che si generano fra le macchine eoliche, dovute ad effetto scia, distacco di vortici, ecc., le macchine devono essere indicativamente disposte ai vertici di una maglia rettangolare di lati 3÷5 D in direzione perpendicolare al vento dominante e 5÷10 D in direzione parallela al vento, essendo D il diametro del cerchio descritto dalle pale nella loro rotazione. In realtà, il moderno software che è stato utilizzato per la progettazione WindSim utilizza sistemi più complessi per la determinazione delle distanze da tenersi tra aerogeneratori contigui in modo da non comprometterne la produttività; nel caso in esame, come si evince dalla Figura 18 la disposizione individuata tra gli aerogeneratori è tale da escludere fenomeni di sovrapposizione o di interferenza tra le scie.

Si sottolinea in merito che in fase di progettazione è stato altresì verificato che le distanze e le altimetrie, che intercorrono tra il parco eolico in progetto ed i parchi eolici esistenti ed autorizzati, fossero tali da impedire qualunque forma di interferenza tra di essi (rif. *Tav.2.20 Layout di progetto ed impianti eolici esistenti ed autorizzati*).

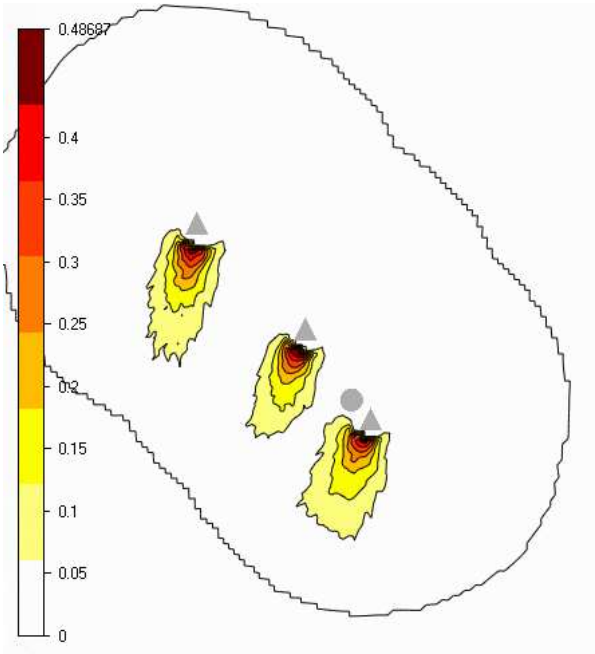


Figura 18: Deficit medio di vento causato dagli effetti di scia

4.1.2 Caratteristiche delle macchine

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia meccanica e quindi elettrica.

Esso è essenzialmente costituito da una torre di sostegno che viene ancorata su un plinto di fondazione, da una navicella e dal rotore.

Nello specifico la corrente fluida attraversando il rotore cede la propria energia cinetica alle pale e quindi al mozzo sul quale sono collegate; il mozzo, a sua volta, è collegato ad un albero di trasmissione che trascina in rotazione un generatore elettrico.

Il generatore elettrico, equipaggiato di un freno elettromagnetico di arresto ed il sistema di trasmissione sono ubicati entro una cabina, che prende il nome di navicella struttura quest'ultima realizzata in carpenteria metallica di ghisa-acciaio ricoperta in vetroresina.

La navicella è installata su un supporto a ralla che ne permette la rotazione rispetto all'asse della torre di sostegno, in modo che la stessa possa essere facilmente orientata secondo la direzione principale del vento. Oltre alle apparecchiature dinnanzi menzionate all'interno della navicella trovano collocazione un sistema che:

- monitorizza e modifica il livello di potenza trasmesso all'albero ruotando le pale intorno al loro asse principale;

- gestisce l'orientamento della navicella, controllo di imbardata, e permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione principale del vento.

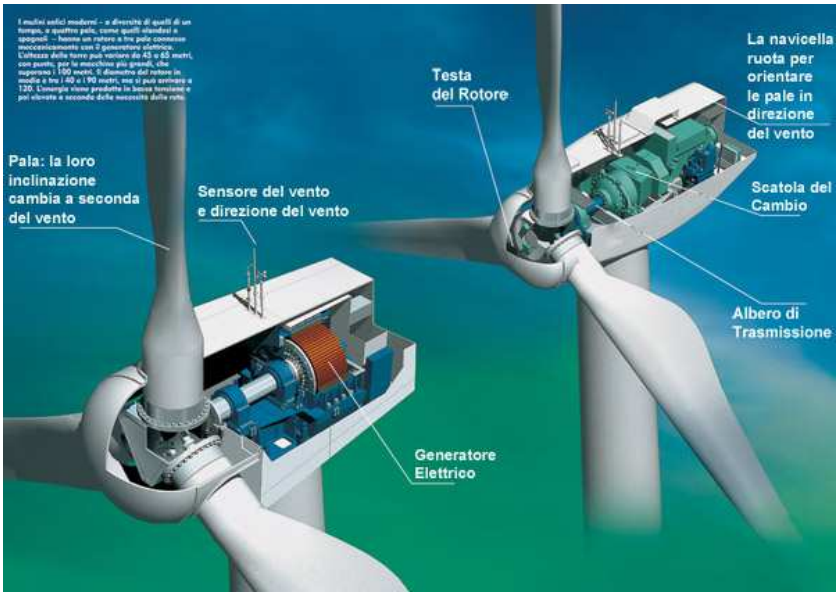


Figura 19: Elementi costitutivi caratteristici di un aerogeneratore (fonte Web)

Il rotore considerato (per la macchina tipo scelta nel dimensionamento di impianto) è tripala a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 82,0 metri (superficie spaziata pari a 5278 m^2) mentre l'altezza del mozzo scelta rispetto al suolo è pari a 85m.

La torre è di forma tubolare tronco conico in acciaio, avente altezza di circa 85 metri, diametro alla base pari a circa 4,50, diametro in cima pari a circa 1,33 m. La struttura è suddivisa in tre parti, internamente è rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio per la salita.

Si riportano in Tabella 6 alcune caratteristiche principali dell'aerogeneratore tipo scelto per il dimensionamento di impianto in progetto.

DATI PRINCIPALI	
Potenza nominale	1600 kW
Velocità del vento di accensione	3 m/s
Velocità del vento di spegnimento	25 m/s
Altezza del mozzo	85 m
Tipologia della torre	Torre d'acciaio conica
Orientamento al vento	Attivo, elettrico
Classe di vento	IIA/IIIA secondo IEC 61400-1
ROTORE	
Numero di pale	3
Diametro del rotore	82,0 m
Superficie del rotore	5278 m²
Velocità di rotazione	17,8 giri/min., variabile
Velocità di punta pala	74,8 m/s
Materiale delle pale	Fibra di vetro in resina epossidica
Sistema di controllo della potenza e del numero di giri	Controllo passo pala
ELETTRONICA DI POTENZA	
Tipo convertitore	4Q-IGBT
Tensione e frequenza in uscita	3 ~ 690 V + / - 10% 50 Hz
Fattore di potenza (lato rete)	0.9 ind - 1 - 0.9 cap, regolabile
SISTEMA DI CONTROLLO E SICUREZZA	
Freno principale	Aerodinamico, pitch 3 sistemi autonomi di Orientamento del passo pala
Freno di servizio	Elettrico
Bloccaggio rotore	Idraulico
Controllo a distanza	SCADA
GENERATORE	
Soluzione costruttiva	Generatore sincrono in presa diretta Magneti permanenti
Potenza nominale	1650 kW
Tensione nominale	636 V
Classe di protezione	IP55

Tabella 6: Scheda tecnica generatore tipo

Per quanto riguarda la trasformazione di "macchina" dei singoli aerogeneratori, che producono corrente a 690 V, si ricorda che la cabina elettrica di trasformazione è posizionata all'interno di ogni singola torre, in corrispondenza della base. Non è prevista quindi alcuna ulteriore struttura esterna. Ogni torre avrà sulla sommità la navicella di testa con il generatore, il controller con il trasformatore primario. Da questa apparecchiatura una linea elettrica interna giungerà nel punto di trasformazione completo di locale e relativi quadri di comando / controllo.

4.1.3 Fondazioni aerogeneratori

La realizzazione delle fondazioni sarà preceduta da una fase di disboscamento localizzato dell'area interessata per la formazione dell'area di cantiere complessiva. Sarà previsto, infatti, il taglio e lo sradico di porzioni di bosco necessari per la realizzazione delle piazzole e l'adeguamento della viabilità esistente. Tale superficie è stata misurata cautelativamente in maniera areale (vedi par. 4.3), prevedendo prima

della realizzazione un censimento degli elementi effettivamente interessati dal taglio al fine di individuare l'effettivo intervento compensativo.

Per la realizzazione dell'impianto, come già detto, sono da prevedersi l'esecuzione delle fondazioni in calcestruzzo armato delle macchine eoliche, nonché la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori con i relativi raccordi viari, gli interventi di adeguamento della pista di accesso al campo, l'adeguamento della pista esistente.

Le fondazioni degli aerogeneratori sono previste del tipo indiretto con la realizzazione di un plinto circolare ancorato su una corona circolare di pali di altezza variabile presumibilmente compresa tra i 15-20m a seconda della stratigrafia caratterizzante i terreni. A tal riguardo si rammenta che la società proponente ha incaricato una ditta specializzata ad effettuare i sondaggi geologici al fine di addivenire ad una caratterizzazione corretta del substrato geologico presente. Dalle prime risultanze qualitative emerse a seguito dei sondaggi geologici svolti si evince che il substrato roccioso sul quale fare affidamento per un ancoraggio stabile delle fondazioni delle torri sia localizzato ad una profondità di circa 10-11m.



Figura 20: Esecuzione dei sondaggi in corrispondenza dell'area prescelta per l'edificazione della Ttorre eolica n.3



Figura 21: Esecuzione dei sondaggi in corrispondenza dell'area prescelta per l'edificazione della Torre eolica n.1

Per la realizzazione delle fondazioni si eseguiranno degli scavi a sezione ampia con mezzo meccanico fino alla profondità media di 3,5 – 4 m, ed il materiale di risulta verrà riutilizzato successivamente in loco per le operazioni di tombamento e rimodellamento dell'area circostante. Come riportato negli elaborati grafici, gli scavi non necessiteranno d'opere di contenimento terra poichè la pendenza stimata delle pareti degli scavi stessi sarà adeguata all'autoportanza dei terreni interessati.

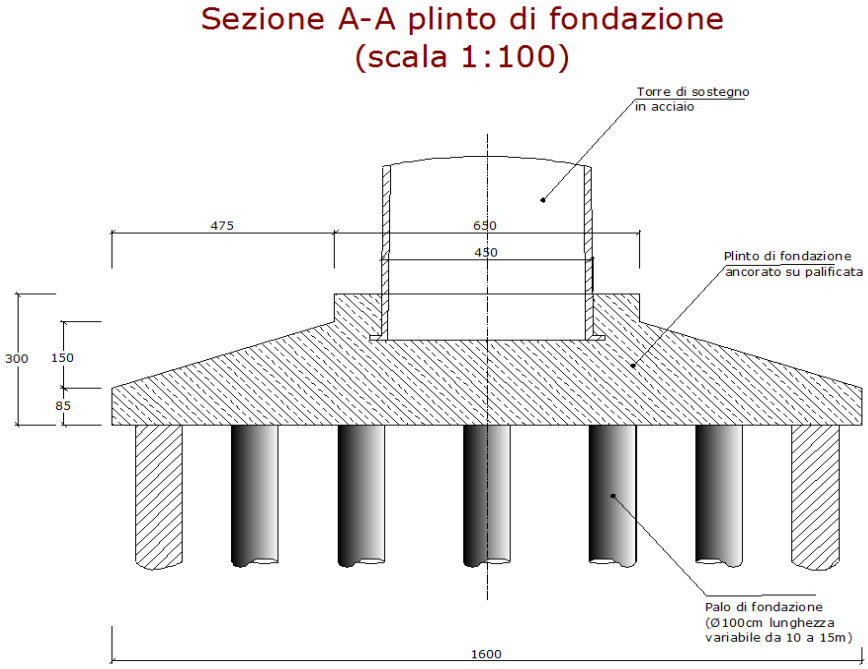


Figura 22: Sezione della fondazione di ancoraggio per la torre eolica

La palificata di fondazione sarà costituita di 16 pali di diametro pari ad circa 1 metro disposti equidistanti su una traiettoria circolare di diametro pari a 14 metri; il plinto di testa sarà anch'esso a sezione circolare di diametro pari a 16 m.

La realizzazione sarà effettuata in calcestruzzo armato di caratteristiche Rck 300 con slum S4 XC2 e con ferri di tipo Feb 44k ad aderenza migliorata.

Tutti i basamenti di fondazione saranno avvolti perimetralmente da una rete di messa a terra consistente in un cavo circolare in rame collegato puntualmente ad elementi verticali rivestiti di rame, situati sui lati delle fondamenta e a due punti diametralmente opposti della torre. Di norma il dispersore circolare viene collocato ad un metro sotto la superficie del tereno ed alla distanza di un metro dalle fondamenta della torre eolica.



Figura 23: Esempio armatura tipica della fondazione di ancoraggio della torre eolica

4.2 CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO

4.2.1 Scelta del tipo di cavo

Relativamente alla scelta della tipologia di cavidotto elettrico che verrà impiegato per la realizzazione del parco e per la sua connessione alla rete elettrica la ditta proponente si è avvalsa della consulenza fornita dalla ditta specifica che eseguirà direttamente le opere di connessione in sostituzione ad ENEL Distribuzione. Nella documentazione di corredo all'istanza di Autorizzazione Unica è presente la documentazione specifica appositamente redatta per la quale ENEL Distribuzione ha già espresso il proprio benestare.

4.2.2 Modalità e tipologie di posa

I cavidotti saranno dimensionati nel rispetto delle norme in materia e seguiranno tracciati completamente interrati.

La tipologia di cavidotto impiegato, in generale sarà costituito da un unico cavo tripolare direttamente interrato con protezione meccanica supplementare costituita da una coppella protettiva che dovrà essere in grado di sopportare, in relazione alla profondità di posa, le sollecitazioni derivanti dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo.

La posa verrà eseguita ad una profondità prossima al 1,20 m e di larghezza alla base prossima ai 30 cm per mezzo di macchine operatrici quali trancher o mezzi escavatori ordinari.

Durante l'esecuzione degli scavi si provvederà ove necessario alla messa in opera di eventuali casseformi onde evitare franamenti e danni.

La sequenza di posa dei vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- strato di sabbia non vagliata di 5-10 cm;
- posa del tubo corrugato del diametro di 20 cm per inserimento del cavo elettrico;
- posa di un secondo corrugato del diametro di 20 cm per la posa di un eventuale cavo di telecomunicazione;
- strato di sabbia;
- strato di sabbia non vagliata di 15 cm;
- nastro segnaletico;
- riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 20 cm;
- nastro segnaletico;
- riempimento finale con il materiale di risulta dello scavo e ripristino del manto stradale ove necessario.

Le strade attraversate saranno ripristinate allo stato ante operam e precisamente, per le strade sterrate si provvederà al rinterro con materiale di scavo e

alla compattazione del terreno, per le strade bitumate si provvederà al rinterro con misto granulometrico selezionato e ripristino della pavimentazione stradale. Durante le operazioni di ripristino verranno posti in opera i segnacavi in ghisa in modo tale da permettere l'individuazione del tracciato delle linee.

4.3 VIABILITÀ E PIAZZOLE DI CANTIERE E DI SERVIZIO

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista la formazione di un'area di cantiere pianeggiante, dove troveranno sistemazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, le relative fondazioni, i dispersori di terra, le necessarie vie cavo interrate ed in fase di cantiere i mezzi previsti per il montaggio ed il trasporto delle parti costituenti l'aerogeneratore (vedi elaborato grafico Tav. 2.50 Planimetria aree di cantiere e rete viaria). Il progetto prevede lo sfruttamento della viabilità comunale di accesso al crinale interessato e la realizzazione di tre specifiche piazzole, come descritte nel seguito, che asserviranno prima alle operazioni di cantiere e ad ultimazione delle stesse saranno ridimensionate a piazzole di servizio. Nel seguito è riportata la descrizione delle caratteristiche della strada comunale di accesso al crinale e delle singole piazzole prevista a progetto.

4.3.1 Strada esistente di raccordo tra le piazzole

Nel caso in esame, come precedentemente riportato, risulta che la dorsale interessata dalla realizzazione dell'impianto in progetto (Bric Naso di Gatto m 821 s.l.m. e il M.te Negino m 705 s.l.m.) risulta ben servita dalla viabilità esistente e nello specifico dalla strada comunale di Via San Bartolomeo del Bosco.

La strada asfaltata percorre l'intero crinale ha una larghezza compresa tra 3,5m e 7m e asserve comodamente le piazzole 2 e 3 previste a progetto.

Le caratteristiche della strada garantiscono l'accessibilità diretta dei mezzi ai luoghi interessati dal posizionamento delle torri eoliche e non sono pertanto previsti interventi di adeguamento o ampliamento della stessa.

Nel seguito è riportata una ricostruzione fotografica del percorso stradale che dalla SS si sviluppa sul crinale di interesse fino a giungere alla torre eolica 3. Per una migliore comprensione si rimanda all'esame della Tavola grafica allegata 2.30 "*Planimetria generale e punti di ripresa fotografica*"



Figura 24: Punto di ripresa 1 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 25: Punto di ripresa 2 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 26: Punto di ripresa 3 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 27: Punto di ripresa 4 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 28: Punto di ripresa 5 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 29: Punto di ripresa 6 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 30: Punto di ripresa 7 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 31: Punto di ripresa 8 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 32: Punto di ripresa 9 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 33: Punto di ripresa 10 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica

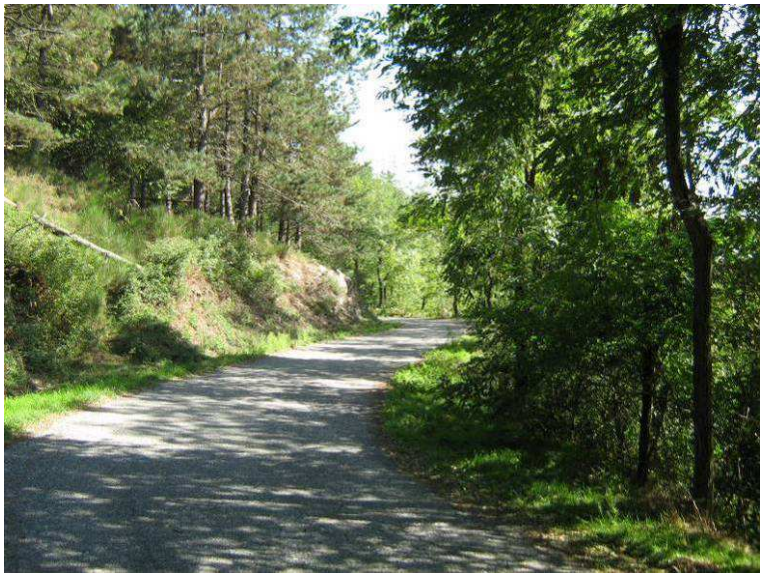


Figura 34: Punto di ripresa 11 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 35: Punto di ripresa 12 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 36: Punto di ripresa 13 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 37: Punto di ripresa 14 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 38: Punto di ripresa 15 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 39: Punto di ripresa 16 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica

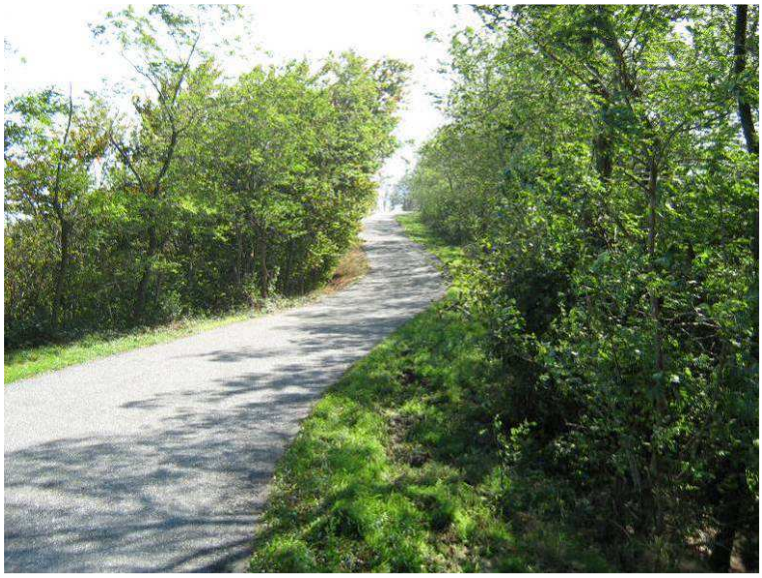


Figura 40: Punto di ripresa 17 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 41: Punto di ripresa 18 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 42: Punto di ripresa 19 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica



Figura 43: Punto di ripresa 20 - Tav. 2.30 Planimetria generale e punti di ripresa fotografica

4.3.2 Piazzola 1

La realizzazione della piazzola destinata ad asservire alla torre eolica n° 1 avverrà secondo le seguenti fasi:

Fase di cantiere

- l'individuazione e la delimitazione della porzione di area (Figura 56) di interesse;
- disboscamento localizzato della superficie ove si prevedrà la realizzazione della piazzola;
- scotico ed accantonamento del primo strato di terreno vegetale dello spessore medio di circa 50-60 cm;
- asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
- qualora la quota di terreno scoticato sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, si prevede la realizzazione di un rilevato con materiale di risulta proveniente dai tre cantieri;
- compattazione e realizzazione della massicciata stradale per uno spessore dell'ordine di 50 cm;
- formazione dello scavo per la realizzazione del plinto di fondazione della torre eolica; il materiale di risulta sarà utilizzato per la formazione del fondo stradale della piazzola e gli eventuali esuberi saranno accantonati in loco e riutilizzati, ad ultimazione delle opere, per il ritombamento e per il rimodellamento dell'area in oggetto.

Fase di ripristino e successivo esercizio

Ad ultimazione dei lavori, l'area adibita a piazzola verrà completamente ripristinata alla situazione ante operam e si provvederà a ridistribuire il terreno vegetale preventivamene accantonato (vedere Tav. 8.21 Planimetria di progetto). L'area verrà inerbita mediante specie foraggere rustiche locali e cespugli allo scopo di consolidare il versante e allo stesso tempo di fornire un'area di ricovero per ungulati e lagomorfi. Per garantire l'accesso alla torre eolica sarà mantenuta una fascia carrabile della piazzola in sostituzione della strada sterrata attualmente esistente.

L'area sarà mantenuta sgombra da piantumazioni ad alto fusto per evitare possibili interferenze con il funzionamento dell'aerogeneratore e allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione.

L'accesso carrabile alla torre eolica sarà riservato esclusivamente al personale addetto alla gestione dell'impianto e ai proprietari dei fondi che già ad oggi usufruiscono della strada sterrata; all'imbocco della strada sterrata è prevista l'installazione di una sbarra mobile per la chiusura del passaggio.

Non è prevista a progetto la realizzazione di alcuna opera di recinzione della piazzola di macchina, né dell'area d'impianto. Ciò è possibile poiché l'accesso interno alla torre dell'aerogeneratore è adeguatamente protetto contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

4.3.3 Raccordo viario tra la strada esistente e la piazzola di montaggio 1

Il layout di impianto prevede la costruzione di 3 torri eoliche che saranno disposte lungo il crinale che collega il Bric Naso di Gatto al Monte Negino.

Come già descritto nel paragrafo 2.1, la vie di accesso al parco eolico sono previste lungo percorsi 1 e 2 rispettivamente da Altare e da Savona, mentre la viabilità di sevizio ai cantieri verrà descritta e dettagliata nei paragrafi seguenti.

L'impianto è totalmente servito dalla viabilità esistente e pertanto non risulta necessario provvedere alla realizzazione di nuove piste di cantiere.

Il progetto, come precedentemente descritto, prevede il posizionamento della Torre Eolica n.1 sul crinale del Bric Naso di Gatto a ridosso del confine comunale che separa i territori di Albisola Superiore e Savona.

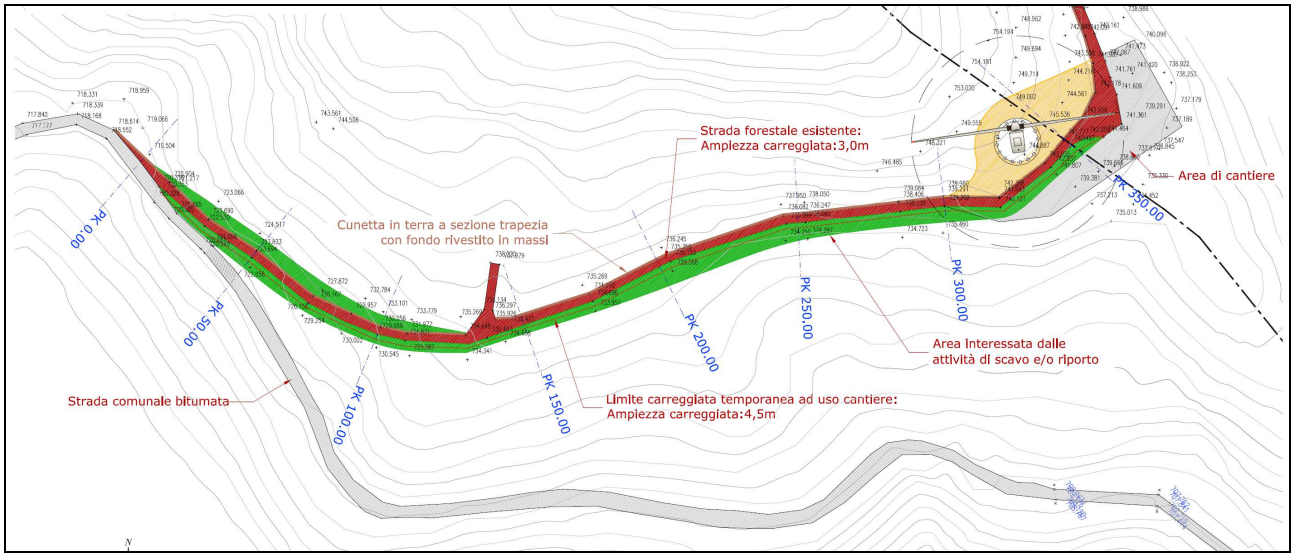


Figura 44: Strada di accesso alla Torre Eolica 1

L’area di cantiere si colloca in una zona boscata accessibile attraverso una strada con fondo naturale che abitualmente viene utilizzata per l’accesso ai lotti boschivi.

I sopralluoghi in loco e i rilievi topografici hanno evidenziato che, allo stato attuale, la strada forestale ha una larghezza media di 2.5m e una pendenza media del 7% e massima del 10%. Il fondo della strada, ad eccezione di alcuni brevi tratti in cui se ne prevede il rifacimento, risulta compatto ed idoneo a sostenere le pressioni imposte dagli autoarticolati e dai loro carichi; sarà comunque una condizione indispensabile che i trasporti degli elementi per l’assemblaggio delle torri eoliche vengano eseguiti in condizioni di strada asciutta al fine di evitare possibili incidenti ed inutili disagi. Per consentire l’accesso all’area di cantiere agli autoarticolati sarà comunque necessario adeguare la viabilità esistente in alcuni tratti, modificando, in alcuni casi la larghezza della carreggiata in altri il profilo del terreno a lato della strada.

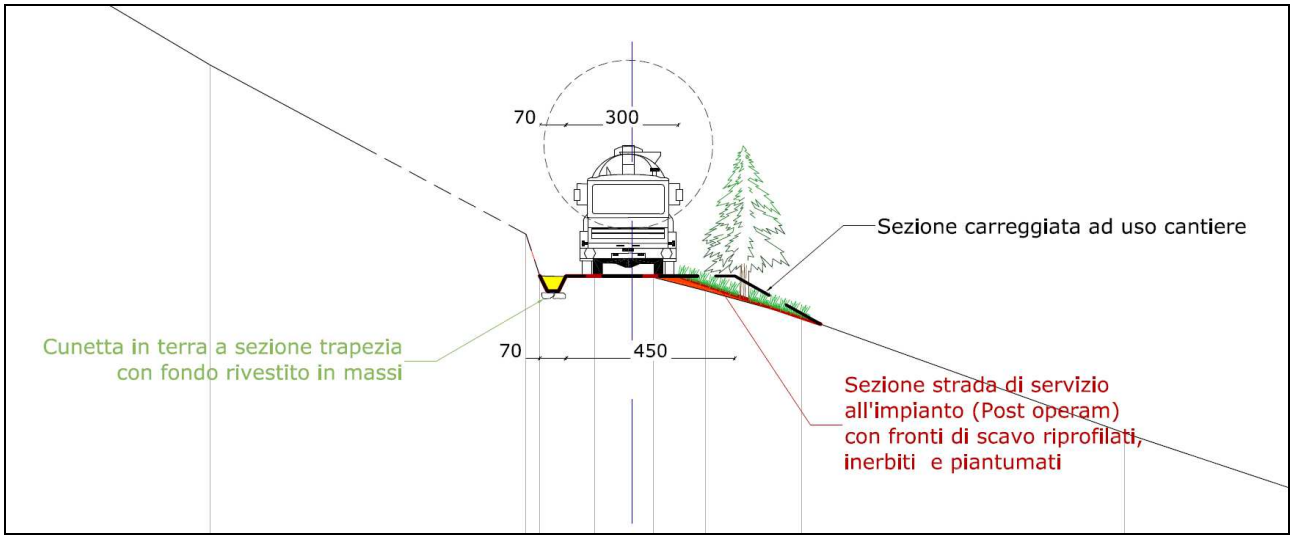


Figura 45: Adeguamento strada esistente – Schema tipo di intervento

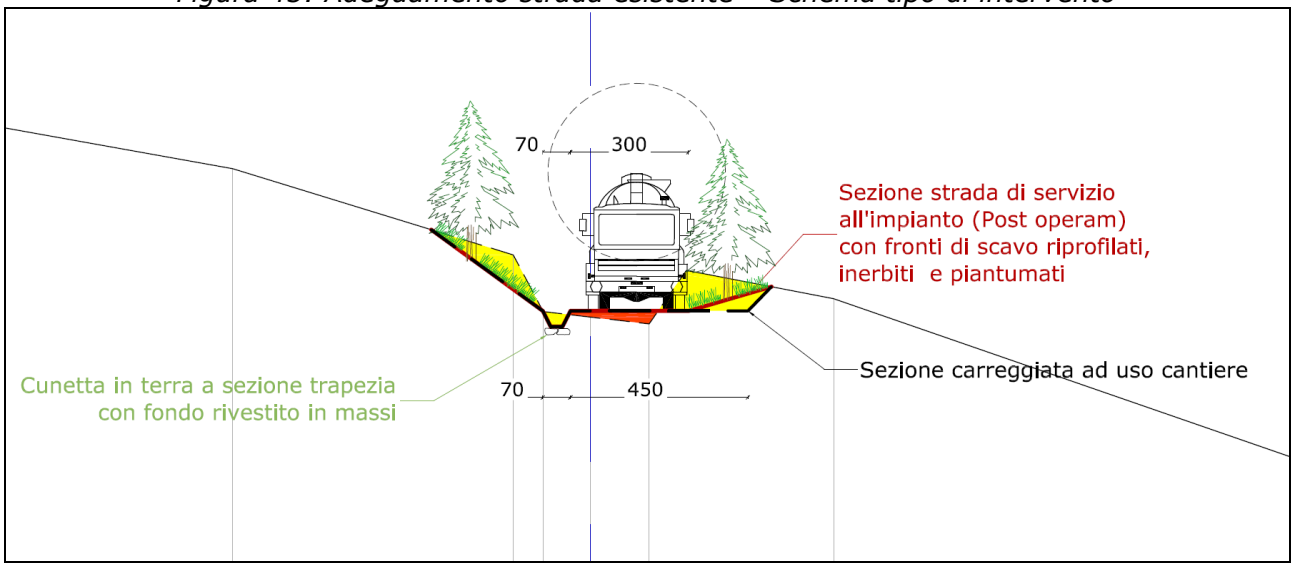


Figura 46: Adeguamento strada esistente – Schema tipo di intervento

Riassumendo le opere connesse alla viabilità di cantiere saranno costituite dalle seguenti attività:

- disboscamento puntuale, su esemplari specifici come descritto al Par. 2.3 – "Censimento esemplari arborei da abbattere" della presente relazione che saranno meglio individuati in fase di cantierizzazione, tale da permettere l'ampliamento della pista esistente in area boscata (fascia di ampiezza prevista pari a 5m);
- formazione della sezione stradale sui tratti maggiormente danneggiati ed erosi dal dilavamento dell'acqua meteorica: comprende opere di scavo e formazione dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza;
- formazione del sottofondo e di fondazione: è costituito dal terreno di risulta degli scavi dei tre cantieri o di riporto;
- in fase di ripristino la carreggiata stradale avrà una larghezza utile di 3m e verrà dotata di una cunetta in terra con sezione trapezia e fondo rivestito in pietrame non cementato. La cunetta di raccolta delle acque sarà realizzata al piede del versante controripa.
- In fase di ripristino si provvederà alla sistemazione dell'area di intervento ovvero dei fronti di scavo e di tutte le aree interessate dalle attività di cantiere. Tali operazioni saranno attuate mediante riprofilatura meccanica dei profili di scarpa e attraverso inerbimenti che, a seconda della condizione operativa in cui ci si troverà ad operare, potranno essere eseguiti sia con tecniche agronomiche ordinarie che con idrosemina.

In riferimento all'elaborato grafico di corredo al progetto Tav. 6.10 *"Viabilità di servizio alla Torre Eolica n.1*", si descrivono nel seguito i procedimenti che verranno seguiti per la sistemazione di cantiere e di esercizio del sistema viario per l'accesso alla torre eolica di interesse.

Nel tratto iniziale di strada di lunghezza pari a circa 150m e compreso tra le sezioni Pk000-pk150 la strada sterrata di accesso alla torre 1 diparte dalla strada comunale con una pendenza media prossima all'10,6% (9,8% sezioni Pk00-pk50, 11.58% sezioni Pk50-pk100, 10,50% sezioni Pk100-pk150) ed una larghezza media pari a circa 2,3m. Tale tratto risulta essere tra quelli a maggiore pendenza e la quota del fondo stradale risulta essere posizionato al di sotto del piano di campagna. Tale soluzione realizzativa è stata indubbiamente dettata sia dalle condizioni morfologiche

dell'area sia dalle esigenze pratiche di voler contenere una pendenza del fondo viario tale da non essere di impedimento al transito dei mezzi.

Il progetto prevede un ampliamento medio della carreggiata esistente di circa un metro (larghezza media a progetto pari a 3m) su tutta la lunghezza con conseguente riprofilatura delle scarpate. L'angolo di riprofilatura delle scarpate previsto e compreso tra i 30° ed i 36° circa è tale da garantire la naturale stabilità del terreno ed escludere la possibilità di innesco di fenomeni franosi.

Poichè il primo tratto di strada risulta essere quasi rettilineo e sgombero di vegetazione di alto fusto si esclude la possibilità che vengano abbattuti alberi di medio grande diametro e l'eventuale intervento di diradazione forestale interesserà solo sporadiche ceppaie con polloni di piccolo diametro.

Si riporta nel seguito una ricostruzione fotografica del tratto di strada considerato (rif. elaborato grafico Tav.8.10 per l'individuazione dei punti di ripresa).



Figura 47: Punto di ripresa 1 - Imbocco strada sterrata su strada comunale



Figura 48: Punto di ripresa 2 - Strada sterrata interpoderale



Figura 49: Punto di ripresa 3 - Strada sterrata interpoderale

In corrispondenza della sezione pK150 della strada interpoderale si giunge ad una biforcazione del percorso e per proseguire verso l'area di interesse occorre proseguire sul tracciato di destra. Il tratto di strada che segue, di lunghezza pari a circa 150m (sez. pK 150-300), termina nell'area di cantiere prevista e si presenta moderatamente acclive. La larghezza media della carreggiata è prossima ai 3,0m e la quota del fondo viario è a livello col piano campagna circostante. Il progetto, per quest'ultimo tratto di strada (sez. pK 150-300) prevede, in fase di cantiere, un ampliamento medio della carreggiata esistente di circa 1,5 m (larghezza media a progetto pari a 4,5m) con conseguente riprofilatura delle scarpate. Anche per questo tratto non è previsto l'utilizzo di opere di sostegno delle scarpate stradali interessate dalle operazioni di riprofilatura in quanto gli angoli di riprofilatura delle stesse sono tali da garantire l'autoportanza del terreno ed escludono la possibilità di innesco di fenomeni franosi.

Durante le operazioni di ripristino dei luoghi si prevede di ridurre la carreggiata ad uso cantiere da 4,5m a 3m e di realizzare, sul lato controripa della pista, una cunetta in terra a sezione trapezia con fondo in massi non cementati capace di garantire il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco.



Figura 50: Punto di ripresa 4 - Strada sterrata interpoderale



Figura 51: Punto di ripresa 5 - Strada sterrata interpoderale



Figura 52: Punto di ripresa 6 - Strada sterrata interpoderale



Figura 53: Punto di ripresa 7 - Strada sterrata interpoderale



Figura 54: Punto di ripresa 8 - Strada sterrata interpoderale



Figura 55: Punto di ripresa 9 - Strada sterrata interpoderale

Oltrepassata la sezione pK300 si giunge in un'area in corrispondenza della quale si prevede di allestire il piazzale di installazione della Torre eolica n.1 ovvero nel luogo dove verrà allestito il cantiere previsto a progetto. Da tale sezione la strada interpoderale esistente tende ad aggirare il versante del Bric Naso di Gatto e curva verso sinistra; la conformazione morfologica dell'area è tale da permettere l'insediamento del cantiere e la formazione della piazzola di servizio n.1.



Figura 56: Punto di ripresa 10 - Area designata a piazzola di cantiere 1

4.3.4 Piazzola 2

La realizzazione della piazzola destinata ad accogliere la torre eolica n. 2 verrà ricavata sulla cresta del crinale denominato Bric Naso di Gatto, costruendo un pianoro della superficie di circa 1000 mq posizionato alla quota altimetrica di m 690 s.l.m., ovvero a breve distanza della strada asfaltata di accesso al parco eolico.

Per l'accesso alla piazzola n. 2 sarà necessario realizzare una strada con fondo naturale che, da Via San Bartolomeo del Bosco, giungerà direttamente all'area deputata all'istallazione del generatore eolico dopo un tragitto di circa .

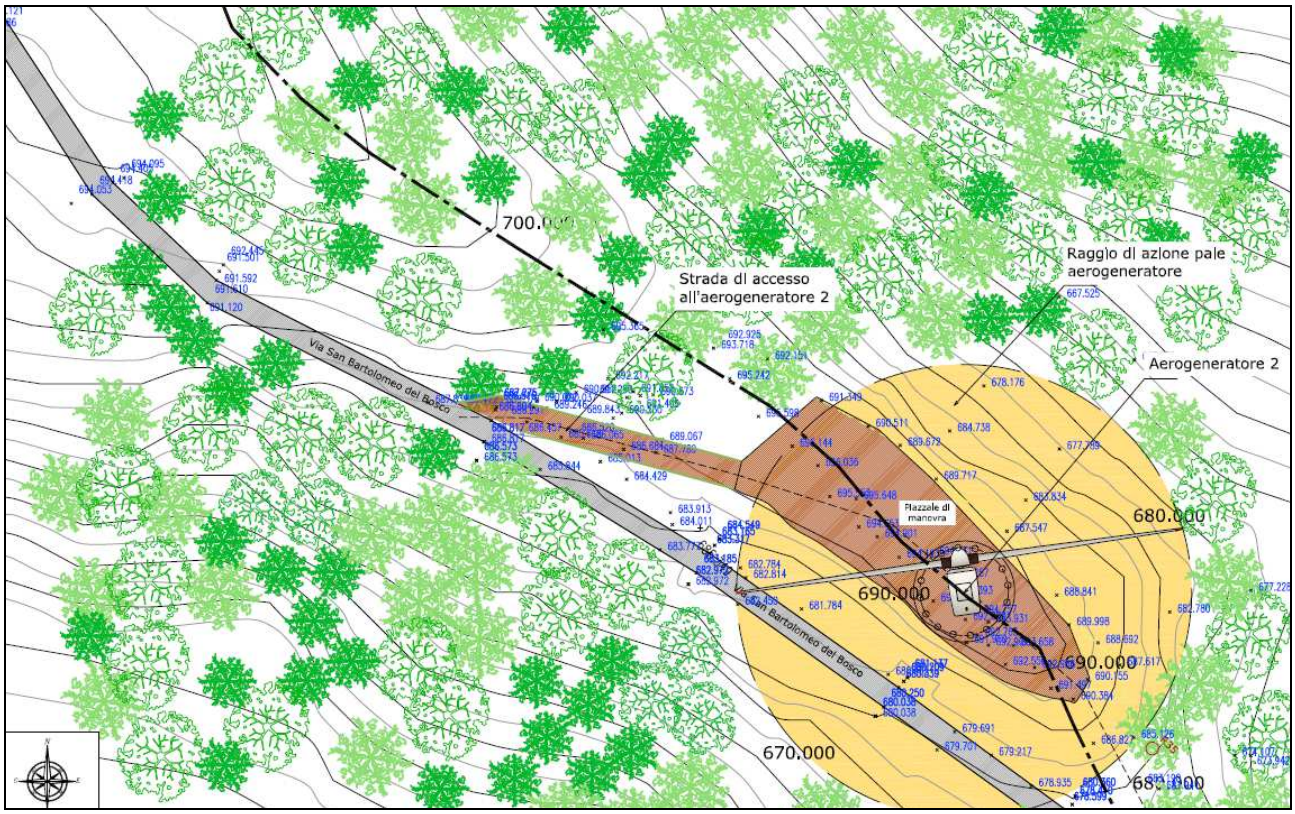


Figura 57: Strada di accesso alla Torre Eolica 1

La strada di accesso alla torre eolica n. 2 avrà una lunghezza di circa 50m, una larghezza di fase di cantiere di 4,5m e in fase di esecizio di 3m ed una pendenza media prossima all' 8% che sarà idonea, per larghezza e pendenza, al transito dei mezzi pesanti deputati al trasporto dei conci di torre od eventualmente al trasporto delle gru tralicciate utilizzabili per la movimentazione dei componenti per l'assemblaggio della torre.

Per la realizzazione della strada di accesso sarà necessario effettuare operazioni di scavo e di riporto lungo il fianco del versante in modo tale da ricavare una

carreggiata di larghezza opportuna al passaggio di mezzi e in modo tale da definire pendenze di percorrenza uniformi.

Per quanto concerne le modalità costruttive della strada di accesso si prevede di ridurre le attività di scavo nel fianco del versante realizzando buona parte della strada in rilevato. La morfologia dell'area, desunta da rilievo plano altimetrico di dettaglio eseguito con l'utilizzo di stazione totale, consente di progettare una strada con livelletta in appoggio su materiale di riporto sorretto da un angolo di scarpa massimo di 36°, ovvero come specificato nella figura nel seguito riportata.

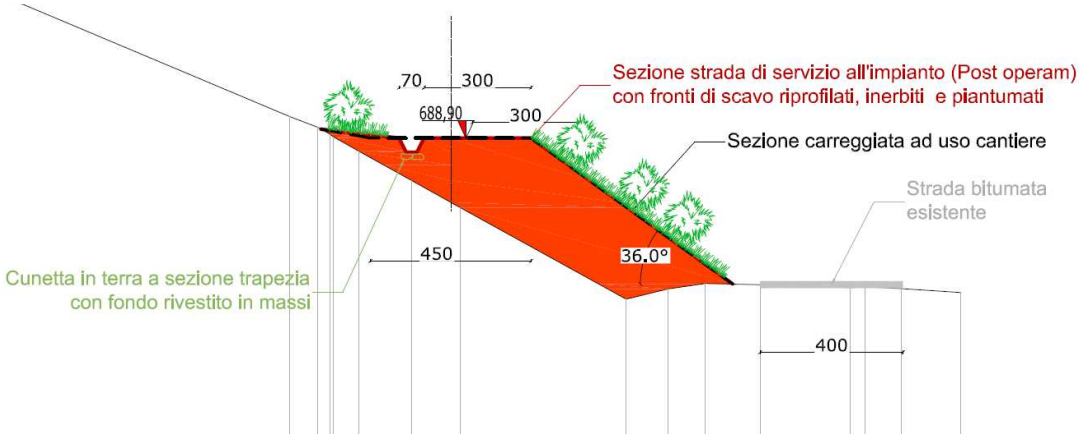


Figura 58: Strada di accesso – Estratto Tav."Viabilità di servizio alla T. eolica n. 2"

Data la natura rocciosa del materiale proveniente dalle attività di scavo non si prevede la realizzazione di opere di sostegno quali muri e/o scogliere, ma sarà sufficiente predisporre livellette su rilevati compattati e ben stabilizzati.

Data la geologia dell'area di intervento si prevede che le operazioni di scavo saranno eseguite prevalentemente in roccia il che consentirà di ottenere un fondo stradale assolutamente compatto, in grado di sopportare i carichi imposti dal passaggio di mezzi pesanti.

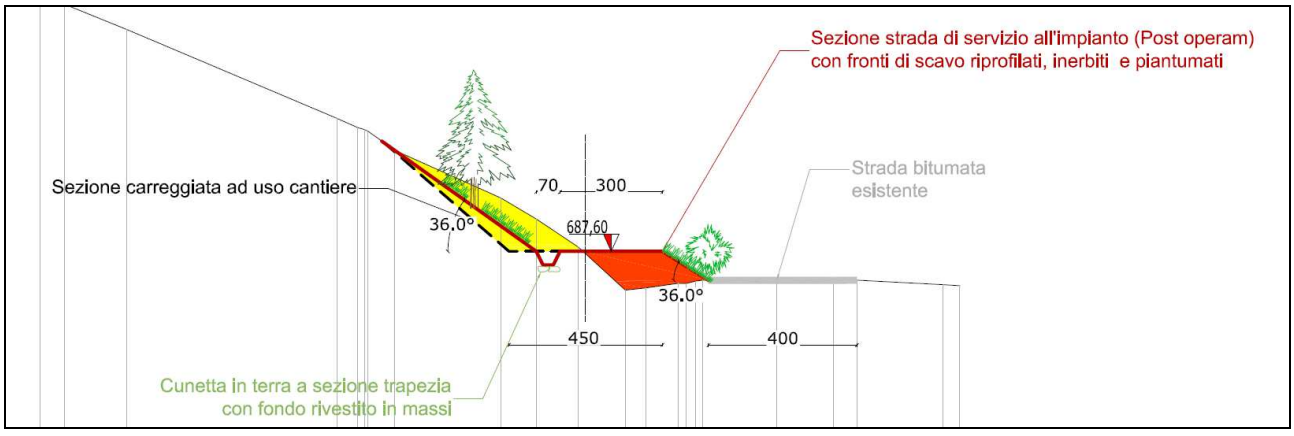


Figura 59: Strada di accesso – Estratto Tav."Viabilità di servizio alla T. eolica n. 2"

Il piazzale deputato all'installazione della torre eolica e della relativa area di servizio sarà invece ricavato eseguendo un interveto di livellamento la cresta del Bric Naso di Gatto che, una volta terminati i lavori di installazione dell'aerogeneratore, sarà oggetto di accurato ripristino ambientale.

Le fasi di realizzazione riguarderanno:

Fase di cantiere

- l'individuazione e la delimitazione del piazzale deputato all'installazione dell'aerogeneratore per un'estensione aerale pari a 1.000m^2;
- disboscamento delle specie arboree ed arbustive presenti lungo il tracciato della strada e in corrispondenza del pianoro deputato ad ospitare la torre eolica;
- esecuzione degli scavi e dei rilevati necessari alla costruzione della della nuova pista in progetto;
- compattazione e realizzazione della massicciata stradale per uno spessore dell'ordine di 30 cm nelle porzioni di area livellate;
- esecuzione delle attività di scavo in corrispondenza del crinale denominato Bric Naso di Gatto al fine di predisporre il piazzale di installazione e di servizio alla torre eolica;
- esecuzione del plinto di fondazione della torre eolica;
- installazione della Torre eolica n.2;
- attività di ripristino delle aree di intervento ovvero del piazzale di servizio e della strada di accesso alla torre eolica.

Fase di ripristino e successivo esercizio

Ad ultimazione dei lavori, l'area adibita a piazzola verrà parzialmente ridotta e le pareti dello sbancamento verranno sostanzialmente riprofilate al fine di conferire all'area interessata dalle operazioni di scavo una conformazione del terreno assai simile a quello attuale del luogo. Eseguito il ritombamento del fronte di scavo roccioso si provvederà a ridistribuire il terreno vegetale preventivamene accantonato (vedere Tav. 4.21 – Torre Eolica 2 - Planimetria di progetto). Le porzioni aerali che non saranno adibite ad area di servizio all'impianto verranno inerbite mediante specie

foraggere rustiche locali e cespugli allo scopo di ripristinare il luogo alla situazione ante operam.

L'area sarà mantenuta sgombra da piantumazioni ad alto fusto per evitare possibili interferenze con il funzionamento dell'aerogeneratore e allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione.

Non è prevista a progetto la realizzazione di alcuna opera di recinzione della piazzola di macchina, né dell'area d'impianto. Ciò è possibile poiché l'accesso interno alla torre dell'aerogeneratore è adeguatamente protetto contro eventuali intromissioni di personale non addetto.



Figura 60: Immagini relative all'area designata ad essere la piazzola di cantiere 2

4.3.5 Piazzola 3

La realizzazione della piazzola destinata ad asservire alla torre eolica n° 3, avverrà in corrispondenza di una piazzola di sosta già esistente e priva di vegetazione arborea situata a margine della strada comunale di accesso al crinale e a ridosso del massiccio del Monte Negino.

Le fasi di realizzazione riguarderanno:

Fase di cantiere

- l'individuazione e la delimitazione della porzione di area di interesse per un'estensione aerale pari a circa 1300m^2;
- disboscamento delle specie arbustive presenti a margine della piazzola di sosta esistente, attuato su una superficie aerale di circa 200m^2;
- scotico e livellamento delle porzioni di area che dovessero presentare degli avallamenti e/o buche mediante l'utilizzo del materiale di risulta proveniente dagli scavi;
- compattazione e realizzazione della massicciata stradale per uno spessore dell'ordine di 50 cm nelle porzioni di area livellate;
- formazione dello scavo per la realizzazione del plinto di fondazione della torre eolica; il materiale di risulta sarà utilizzato per la formazione del fondo stradale della piazzola e gli eventuali esuberi saranno accantonati in loco e riutilizzati, ad ultimazione delle opere, per il ritombamento e per il rimodellamento dell'area in oggetto.

Fase di ripristino e successivo esercizio

Ad ultimazione dei lavori, l'area adibita a piazzola verrà parzialmente ridotta e ripristinata alla situazione ante operam e si provvederà a ridistribuire il terreno vegetale preventivamene accantonato (vedere Tav. 4.31 Planimetria di progetto). Le porzioni aerali ad oggi non adibite ad area di sosta verranno inerbite mediante specie foraggere rustiche locali e cespugli allo scopo di ripristinare il luogo alla situazione ante operam. Si prevede altresì di ripristinare il tratto di manto stradale di circa 200m che necessariamente sarà interessato dall'area di cantiere.

L'area sarà mantenuta sgombra da piantumazioni ad alto fusto per evitare possibili interferenze con il funzionamento dell'aerogeneratore e allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione.

Come per le altre piazzole esaminate non è prevista a progetto la realizzazione di alcuna opera di recinzione eretta a protezione dell'area in oggetto in quanto l'accesso interno alla torre dell'aerogeneratore è adeguatamente protetto contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

4.3.6 Fabbricato tecnico di impianto

Il progetto prevede la realizzazione di un locale tecnico apposito adibito a cabina di consegna dell'energia ad Enel contenente altresì le apparecchiature elettriche necessarie alla messa in parallelo dei singoli cavidotti provenienti dai tre aerogeneratori.

Il sito scelto per la costruzione ha caratteristiche congeniali per essere destinato all'uso

- per la conformazione plano altimetrica del terreno;
- per la comoda accessibilità del luogo direttamente dalla strada comunale;

La pianta del fabbricato misurerà complessivamente 11,76 m in lunghezza per 3,74m in larghezza; il locale sarà realizzato fuori terra e sarà ricoperto con un tetto a due falde e manto in coppi con altezza al colmo di circa 3,35m il che consentirà l'alloggiamento ed il montaggio delle attrezzature necessarie (vedasi Tav.5.10 Pianta sezione e prospetti)

Il lato sud-ovest sarà disposto parallelamente alla strada comunale e risulterà arretrato in direzione del versante di una distanza di circa 10 m dal ciglio della strada.

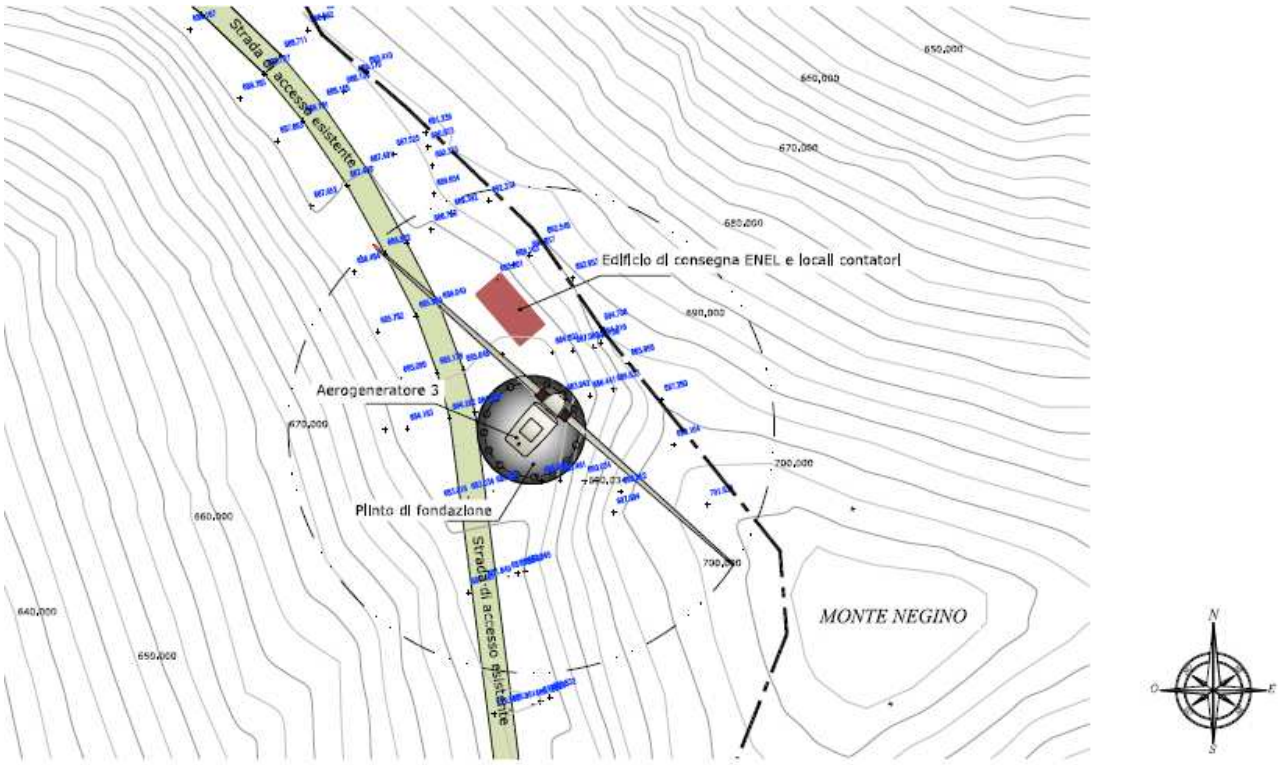


Figura 61: Locale tecnico – Inquadramento planimetrico



Figura 62: Locale tecnico – Modellazione 3D

Il fabbricato risulterà suddiviso in tre locali specificatamente adibiti a cabina Enel, Cabina utente e locali contatori Enel.

La struttura edilizia sarà eseguita in muratura tradizionale con tetto a due falde eseguito con orditura in legname e rivestimento in coppo tradizionale. La struttura così come progettata comporta un impatto paesaggistico minimo, ma per ridurre

ulteriormente questo impatto si prevede di rifinire le parti a vista mediante l'impiego di materiali specificatamente rispondenti alle esigenze di tutela ambientale e di inserimento nel contesto ambientale, quali l'intonaco rustico, oltre all'utilizzo del legno per la formazione dei serramenti e dei portoni di accesso.

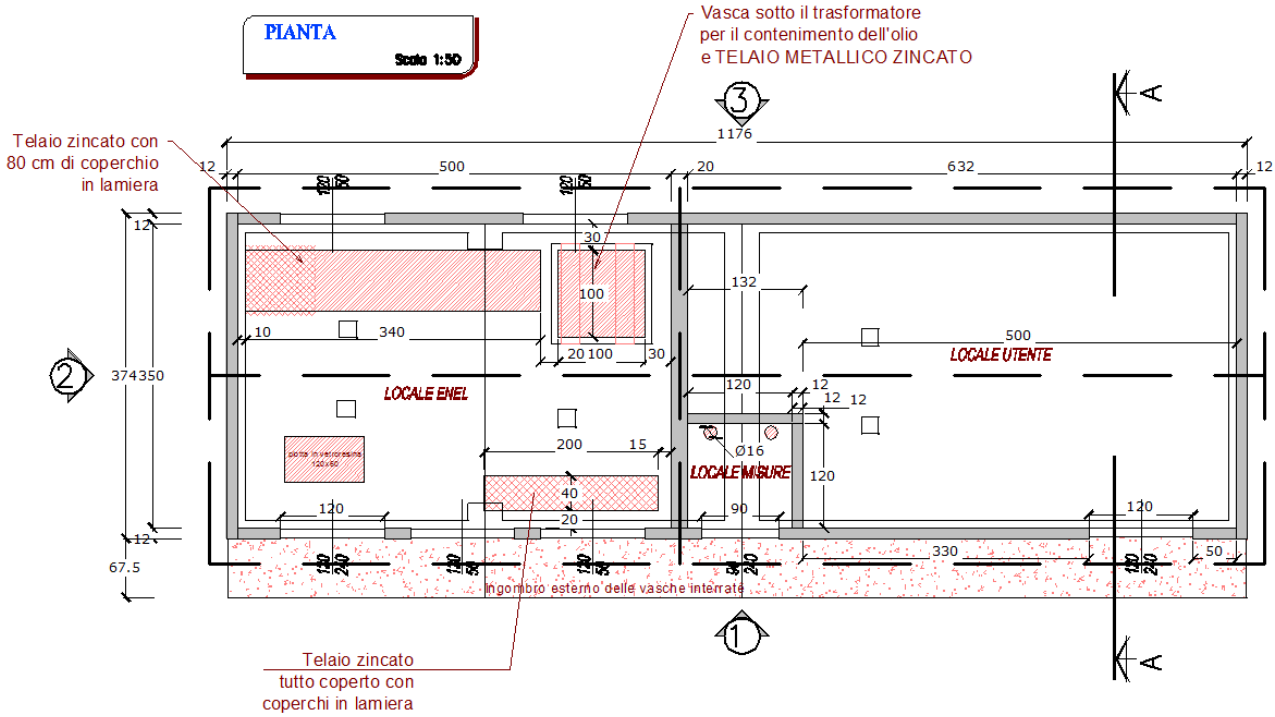


Figura 63: Locale tecnico (Pianta in progetto Tav.5.10 allegata)

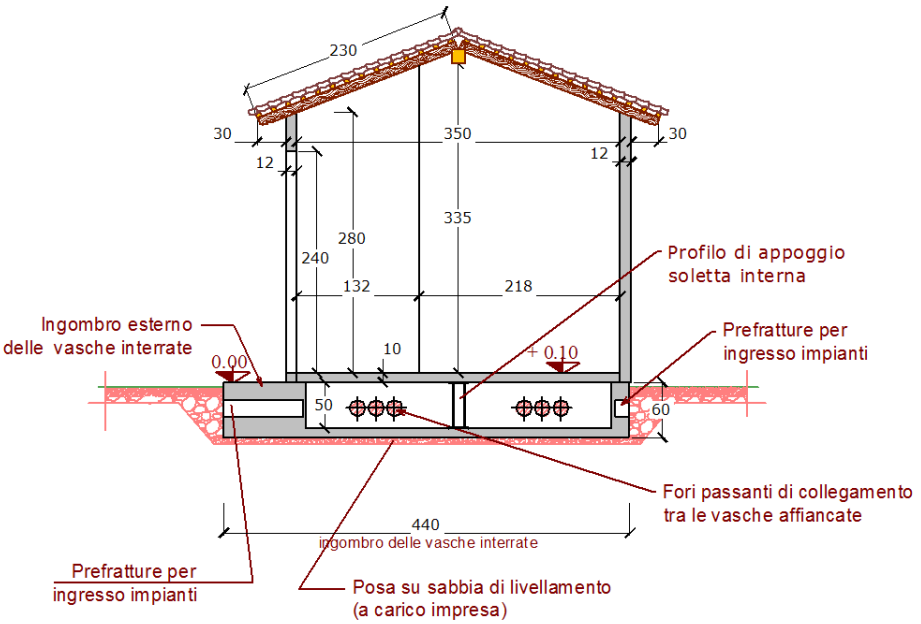


Figura 64: Locale tecnico (Sezione AA in progetto Tav.5.10 allegata)

4.4 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Il presente Piano di dismissione delle opere di impianto troverà attuazione qualora dovessero verificarsi condizioni tali da precludere il riutilizzo delle stesse.

L'impianto da dimettere è costituito da:

- 3 aerogeneratore ad asse orizzontale;
- 3 piazzole;
- edificio tecnico;
- linea in cavo per il collegamento delle turbine;

Non si prevedrà la dismissione del cavidotto di collegamento alla rete in quanto costituisce un'opera di pubblica utilità potenzialmente cedibile alla società distributrice dell'energia restando pertanto come ulteriore infrastruttura di servizio. Restando interrato lungo la sede stradale, il cavidotto non sarà motivo di impatto.

SMONTAGGIO AEROGENERATORI

L'aerogeneratore è essenzialmente costituito da una torre, dalla navicella e dal rotore

La torre tubolare troncoconica in acciaio è costituita da tre più sezioni ed è imbullonata alla flangia di fondazione; all'interno di questa è situata il modulo di trasformazione, contenente il trasformatore MT/BT ed i quadri elettrici.

Per lo smontaggio, lo smaltimento delle singole parti ed il ripristino geomorofologico e vegetazionale dell'area si prevede di:

- riformare le piazzole di cantiere, nei pressi dei singoli aerogeneratori, grazie alle quali circoleranno i mezzi per il trasporto e lo smontaggio;
- scollegare tutti i cablaggi elettrici interni alla torre eolica che collegano le diverse apparecchiature elettriche ed elettorniche presenti;
- smontare i componenti elettrici presenti nella torre;
- smontare il rotore, la navicella e la torre;
- caricare i componenti su opportuni mezzi di trasporto;
- smaltire e/o rivendere i materiali presso centri specializzati e/o industrie del settore;

- demolire la parte superficiale del plinto di fondazione per una profondità di almeno 1,5m sotto il piano campagna e procedere al reinterro dell'area interessata;
- ripristinare con terreno vegetale le aree delle piazzole di smontaggio;

REINTERRO E RIPRISTINO AREA DI FONDAZIONE

Come precedentemente riportato, dopo l'operazione di smontaggio, sarà eseguita una demolizione parziale del plinto di fondazione per una profondità media rispetto al piano di campagna di almeno 1,5m e si procederà al completo reinterro dell'area interessata. A tale scopo verrà impiegato terreno vegetale nella parte superiore e di risulta dei movimenti terra effettuati in fase di cantiere per la realizzazione della piazzola di smontaggio seguendo lo stesso schema previsto per la fase di montaggio.

Terminato lo smontaggio degli aerogeneratori, l'intera area servita per la dismissione della macchina verrà rimodellata e rinaturalizzata. La strada di accesso alla torre eolica 1 sarà mantenuta così come le opere realizzate per la regimazione delle acque al fine di preservare la fruizione ai poderi limitrofi.

La rimodellazione della piazzola tende a ricreare il profilo originario del terreno, riempiendo i volumi di sterro o sterrando i riporti realizzati in fase di cantiere, alla fine di questa operazione verrà comunque steso sul nuovo profilo uno strato di terreno vegetale per il ripristino delle attività agricole.

RIMOZIONE LINEA IN CAVO

Il cavidotto utilizzato per il collegamento delle torri posato lungo la strada comunale sarà rimosso nel rispetto delle seguenti fasi operative:

- scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi;
- rimozione del cavidotto
- rimozione dello strato di sabbia cementata e asfalto ove presente;
- riempimento dello scavo con il materiale di risulta;
- ripristino dell'area alle condizioni ante operam con formazione del manto bitumoso ove presente;

I materiali da smaltire comprendono i conduttori che saranno venduti avendo essi un loro valore commerciale, il tubo corrugato ed i materiali di risulta dello scavo che saranno invece conferiti presso apposita discarica autorizzata.

A conclusione del presente paragrafo, preme sottolineare il carattere di assoluta "temporaneità" dell'intervento proposto. L'impianto eolico, per come si configura, è costituito da tutti elementi smontabili e removibili dando all'ambiente e al paesaggio la possibilità di un recupero totale allo stato ante operam al termine della propria vita utile. Dell'impianto, a dismissione avvenuta, resteranno solo i plinti interrati e il cavidotto principale diretto alla cabina primaria Enel che sarà interrato lungo strade esistenti.

Tali elementi, essendo interrati, non saranno motivo di impatto paesaggistico, ne ostacoleranno lo sviluppo della cotica erbacea o l'attecchimento delle specie autoctone anche di alto fusto.

5 FASI DI COSTRUZIONE E DURATA TEMPORALE

L'esecuzione delle opere e degli impianti, si esplicitano in specifiche fasi aventi proprie e particolari durate temporali. (vedasi Tabella 7 "Cronoprogramma dei lavori").

Prevedendo sin d'ora che l'esecuzione della costruzione dei manufatti, trattati nel presente studio, debba eseguirsi in un lasso di tempo di alcuni mesi, sarà necessario procedere per lotti distinti e con l'utilizzo a volte contemporaneo di più imprese destinate alla costruzione delle varie componenti dell'impianto stesso, per cui con l'allocuzione "Attività" vengono individuate le tipologie di intervento singolarmente eseguibili o aventi particolare autonoma rilevanza.

Le specifiche fasi di realizzazione sotto descritte, sono perciò da intendersi quali interventi finalizzati all'esecuzione di opere, impianti o manufatti aventi valenza ed importanza autonoma. Dall'analisi della tabella relativa al citato cronoprogramma dei lavori si evince che l'impianto in progetto può entrare in funzione entro ***520 gg*** dall'inizio dei lavori di costruzione degli stessi.

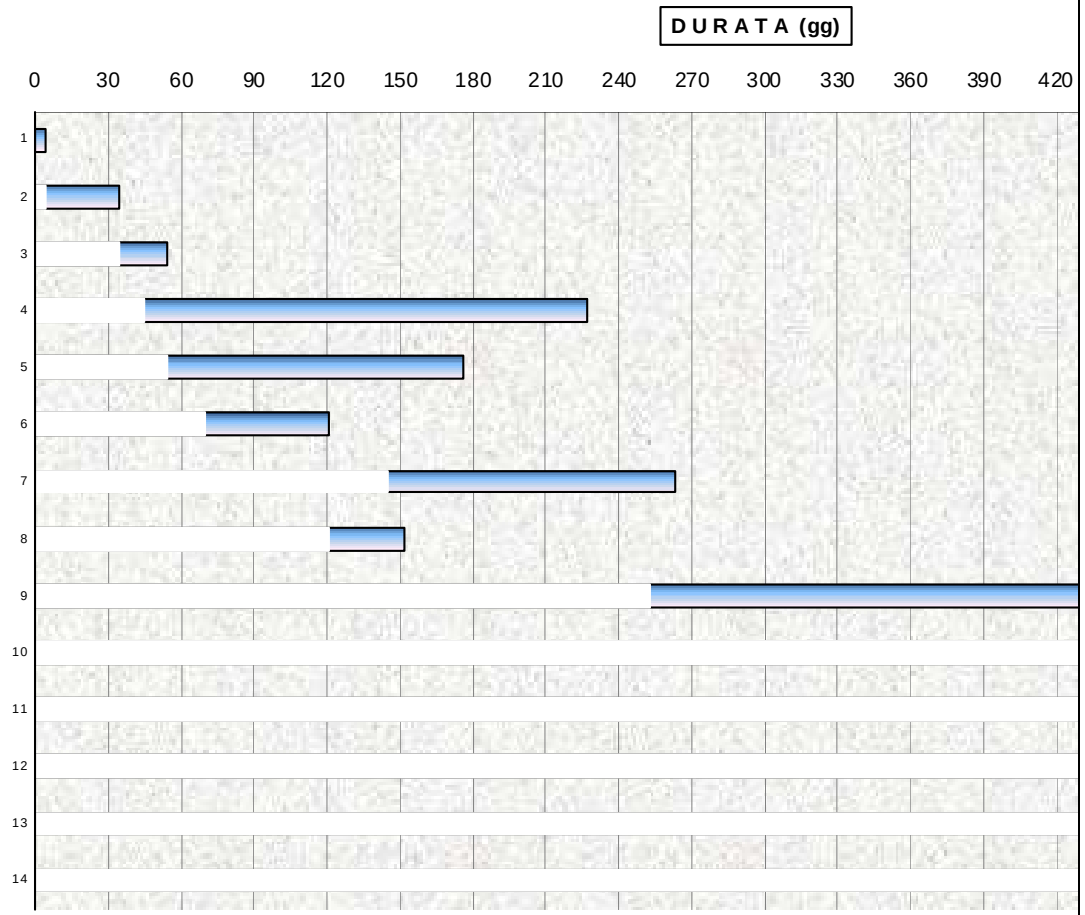
Nella predisposizione della tabella si è preso in considerazione e prestato particolare attenzione alla valutazione delle tempistiche relative all'esecuzione delle specifiche opere in funzione delle caratteristiche climatiche dell'area e dalla fruibilità senza intralci delle strade interessate dall'intervento in progetto.

Le fasi di costruzione dell'impianto, definite in funzione di quanto sopra riportato, possono essere sommariamente e cronologicamente individuate come segue:

Tabella 7: Cronoprogramma dei lavori

PARCO EOLICO IN LOCALITA NASO DI GATTO **CRONOPROGRAMMA D**

N. ord.	Cod.	Attività	Inizio	Fine	Durata gg.
1	Bd	Consegna dei lavori	01/08/15	05/08/15	4
2	OG1	Preparazione cantieri	05/08/15	04/09/15	30
3	OG3	Viabilità di accesso al cantiere e di servizio al parco eolico	04/09/15	24/09/15	20
4	OS16	Rete dei cavidotti e sottoservizi	15/09/15	15/03/16	182
5	OG1	Fondazioni aerogeneratori	24/09/15	24/01/16	122
6	OS13	Locale tecnico per messa in parallelo linee	10/10/15	30/11/15	51
7	OS16	Montaggio collegamenti elettrici	24/12/15	20/04/16	118
8	OS16	Montaggio locale tecnico per messa in parallelo linee	30/11/15	31/12/15	31
9	OS16	Montaggio aerogeneratori	10/04/16	06/10/16	179
10	Be	Installazione e start-up del locale tecnico per messa in parallelo linee	06/10/16	20/11/16	45
11	Be	Installazione e start-up aerogeneratori	20/11/16	04/01/17	45
12	Be	Avviamento impianto	04/01/17	15/02/17	42
13	OG1	Smantellamento cantieri	15/02/17	16/03/17	29
14	Bd	Fine lavori	16/03/17	20/03/17	4



gg naturali consecutivi - totale attività 902

Inizio dei lavori

0 gg

TC **902** **gg durata lavori**

6377 **totale gg/uomo lavorativi**

6 PROGRAMMA FINANZIARIO

6.1 GENERALITÀ

Il costo delle opere da eseguire risulta dal prospetto dei costi di massima in seguito riportato pari a:

€ 6'027'205 al netto dell' I.V.A.
€ 7'353'190 I.V.A. inclusa

6.2 COSTI DI MASSIMA

Si riporta nel seguito il prospetto dei costi di massima stimati per la realizzazione dell'impianto in progetto. In sede di progetto esecutivo dovranno essere elaborati gli affinamenti progettuali relativi ai dettagli dell'impianto e quindi potranno essere definiti con maggior puntualità i costi di costruzione.

DESCRIZIONE	Unità	Qtà	Prezzo unità	Totale
Formazione piazzole ed adeguamento pista sterrata	a corpo	1	45000 €	45000 €
Fondazioni OPERE CIVILI	a corpo	3	150000 €	450000 €
Edificio per la messa in parallelo linee MT OPERE CIVILI	a corpo	1	50000 €	50000 €
Cavidotti MT interni FORNITURA E POSA	ml	900	170 €	153000 €
Generatori eolici e trasporto: comprensivi di quadri, automatismi e sicurezze	a corpo	3	1440000 €	4320000 €
Ripristini	a corpo	3	25000 €	75000 €
TOTALE COSTO COSTRUZIONE				**5'093'000** €
Progettazione-Direzione lavori-Collaudi-Sicurezza	a corpo	1	€	150000 €
Oneri di allacciamento comprensivi della fornitura e posa del cavidotto	a corpo	9600	57 €	547200 €
Servitù ed oneri di costruzione	a corpo	1	90000 €	90000 €
TOTALE COSTI				**5'880'200** €
Imprevisti	%	2.5	€	147005 €
IMPORTO TOTALE AL NETTO DELL'I.V.A.				**6'027'205** €
IMPORTO TOTALE I.V.A. INCLUSA				**7'353'190** €

6.3 COSTI DI ESERCIZIO

il parco eolico progettato é totalmente automatizzato e collegato con un sistema telematico di telecontrollo.

In questo modo tutti i parametri di esercizio saranno riscontrabili su video negli uffici stessi e la gestione ordinaria dell'impianto potrà essere effettuata a distanza senza alcun presidio di personale addetto.

Fatta questa premessa i costi di esercizio calcolati su base annua, possono essere così schematizzati:

- costi di gestione
- royalty comune

I costi di gestione nel dettaglio si riferiscono:

- costi per la manutenzione programmata
- costi per la manutenzione straordinaria
- assicurazioni
- varie ed eventuali

Manutenzione programmata

Si riportano in tabella le opere che richiedono una manutenzione programmata ed il relativo costo per tale manutenzione che può essere stimato con buona approssimazione come una percentuale rispetto al costo di costruzione:

Tabella 8: Costi di gestione calcolati su base annua

DESCRIZIONE	Unità	Qtà	Prezzo	unità	Totale
Manutenzione programmata	%	1	50930.00	€/a	50'930 €
Manutenzione straordinaria	%	0.5	25465.00	€/a	25'465 €
Assicurazioni	a corpo	1	50000.00	€/a	50'000 €
Varie ed eventuali	a corpo	1	80000.00	€/a	80'000 €
TOTALE COSTO DI GESTIONE e canoni					**206'395** €

La manutenzione straordinaria può essere stimata pari ad una percentuale dello 0,5% sui costi relativi alla manutenzione programmata pari quindi a **€ 25 465**.

Le assicurazioni coprono la responsabilità civile ed i danni causati all'insediamento da incendi e guasti alle macchine o ad altre parti dell'impianto per un costo annuale stimato in **€ 50 000**, mentre nella varie ed eventuali rientrano i compensi da versarsi a privati per l'usufrutto di servitù di passaggio ed affitti terreni allo stato attuale non quantificati.

Il totale dei costi di gestione annuale è pari **€ 206 395**

Ai costi di gestione si prevede di destinare, a favore dei comuni di Savona e Albisola Superiore interessati dalla realizzazione del parco, quale titolo di compensazione per le ripercussioni temporanee sulla componente paesaggistica, una quota percentuale dei ricavi che dovrà essere definita tra le Parti preventivamente all'avvio dei lavori.

6.4 RICAVI PER LA VENDITA DELL'ENERGIA

Per il calcolo dei ricavi si è presa in considerazione l'odierna tariffazione che è dettata dall'entrata in vigore del nuovo decreto legislativo per l'incentivazione della produzione eolica da fonti rinnovabili che prevede per impianti eolici on-shore aventi una potenza media nominale di concessione ricompresa nell'intervallo 1000<P<5000 kW, un prezzo medio dell'energia prodotta pari a **0,135** €/kWh, pari alla tariffa incentivante per simili iniziative la cui validità sarà pari a 20 anni.

Per il calcolo dei ricavi che deriveranno a seguito della scadenza del periodo incentivante si sono presi in considerazione i prezzi medi tariffari di riferimento per impianti eolici di potenza prossima a quella prevista a progetto, che prevede un prezzo medio per l'energia prodotta stimata, negli anni oltre il ventesimo, di circa **0,04** €/kWh.

Quindi, riassumendo, con le tariffe citate precedentemente si ottiene:

Tabella 9:Previsione ricavi primi venti anni

Produzione Annua	10'308'480 kWh
Prezzo medio energia prodotta	0.135 €
Ricavo annuo per i primi quindici anni	**1'391'645** €

Tabella 10: Previsione ricavi anni successivi

Produzione Annua	10'308'480 kWh
Prezzo medio energia prodotta	0.040 €
Ricavo annuo per gli anni successivi	**412'339** €

6.5 *REDDITIVITÀ DELL'IMPIANTO PROPOSTO*

La redditività di un impianto è stata stimata sulla base di un ammortamento del costo di realizzazione dell'impianto per un periodo di 20 anni, periodo per il quale ha validità la tariffa incentivante.

Si riporta la valutazione del conto economico relativa all'esercizio annuo di impianto:

Tabella 11: Conto economico annuo (primi 20 anni)

Conto economico (primi 20 anni)	
Ricavi	€ 1'391'645
Ammortamento impianto	€ 301'360
Costi di gestione	€ 206'395
Oneri finanziari	€ 0
Royalty Comune	€ 0
Utile ante imposta	**883'890**

Tabella 12: Costo totale annuo (successivi 10 anni)

Conto economico (primi 20 anni)	
Ricavi	€ 412'339
Ammortamento impianto	€ 0
Costi di gestione	€ 237'918
Oneri finanziari	€ 0
Royalty Comune	€ 0
Utile ante imposta	**174'422**

Il margine annuo, al lordo delle tasse, della royalty da riconoscere ai comuni interessati dall'impianto e di eventuali oneri finanziari (legati a contratti di finanziamento con istituti di credito per l'accesso a leasing o mutui) è pertanto complessivamente per i primi 20 anni di **€ 16'659'702.**

Le cifre sopra esposte sono utili per indicare l'interesse sociale ed economico dell'impianto eolico in progetto.

7 PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE

7.1 COLLOCAZIONE DELLE PARTI MENZIONATE

Aerogeneratori

Il parco eolico in progetto è posizionato sul crinale che collega il Bric. Naso di Gatto col Monte Negino. Il progetto prevede la realizzazione di tre torri eoliche disposte su una linea di displuvio avente una quota compresa tra m 745,00 s.l.m. a m 685,00 s.l.m.. Il posizionamento delle torri prevede l'utilizzo due piazzole esistenti e la formazione di una terza piazzola ai piedi del Bric Naso di Gatto.

Il progetto in esame prevede altresì la realizzazione della cabina di consegna contenente le apparecchiature elettriche ed elettroniche necessarie per la messa in parallelo dei tre generatori su unico cavo di MT. Il fabbricato è situato in corrispondenza dell'aerogeneraotre 3 ad una quota media del terreno di m 685.00 s.l.m.

7.2 REVISIONI

R1 STRUTTURE PORTANTI IN ACCIAIO	
TORRI DI SOSTEGNO	*indispensabile con cadenza ogni 12 mesi*

Controllo a vista.

R2 NAVICELLA	
NAVICELLA	*indispensabile con cadenza ogni 12 mesi*

Controllo a vista.

R3 IMPIANTO DI TELECONTROLLO	
IMPIANTO DI TELECONTROLLO	*indispensabile con cadenza ogni 7 giorni*

Impianto antintrusione e telesorveglianza: controllo a vista.

7.3 MANUTENZIONE

M1 CAVIDOTTI

Cavidotti *indispensabile, quando occorre*

Controllo periodico dello stato di conservazione dei cavidotti

Osservazioni: Controllare preventivamente la perfetta chiusura dei chiusini dei pozzetti di ispezione.

Pozzetti di ispezione *indispensabile con cadenza ogni anno*

Controllo periodico dello stato di conservazione dei pozzetti di ispezione

Osservazioni:

Chiusini per pozzetti *indispensabile con cadenza ogni 2 mesi*

Controllo del perfetto stato di conservazione dei chiusini dei pozzetti di ispezione

Osservazioni:

M2 GRUPPO DI PRODUZIONE, TRASFORMAZIONE

Deposito e smaltimento materiale potenzialmente inquinante
Secondo necessità

Il deposito del materiale potenzialmente inquinante avverrà in apposito locale sigillato e accessibile solamente agli addetti alla manutenzione. Lo smaltimento avverrà tramite ditte specializzate appositamente convenzionate.

Sostituzione elementi *indispensabile con cadenza ogni 20 anni*

Sostituzione elementi.

Osservazioni: La cadenza con cui effettuare l'intervento può ampliarsi fino a 40 anni, in funzione del materiale utilizzato.

Opere elettromeccaniche *indispensabile con cadenza ogni mese*

Controllo a vista e manuale del funzionamento delle opere elettromeccaniche e di sicurezza, ingrassaggio eventuale degli organi meccanici. Controllo del corretto stato di conservazione degli allacciamenti elettrici, quadri elettrici e ogni opera dotato di allacciamento alla rete elettrica.

M3 Impianto di telecontrollo

Impianto di telecontrollo: controlli mensili *indispensabile con cadenza ogni 30 giorni*

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:
- verifica funzionamento impianto di allarme;
- verifica funzionamento centraline elettroniche;
- verifica funzionamento controllo accessi;
- verifica funzionamento impianto di illuminazione;
- controllo funzionamento e intervento gruppo di continuità con taratura, regolazione delle tensioni e ripristino livello batterie;
- controllo ed eventuale riallineamento sensori di allarme;
- pulizia obiettivi telecamere e regolazione;
- taratura e regolazione monitor.

Impianto di telecontrollo: controlli trimestrali *indispensabile con cadenza ogni 3 mesi*

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:
- controllo organi di manovra con eventuale ingrassaggio;
- pulizia armadi apparecchiature;
- controllo isolamento linee di collegamento e segnale;
- controllo sensibilità e distorsione degli alimentatori del sistema;
- test di efficienza degli impianti di allarme in ogni loro componente.