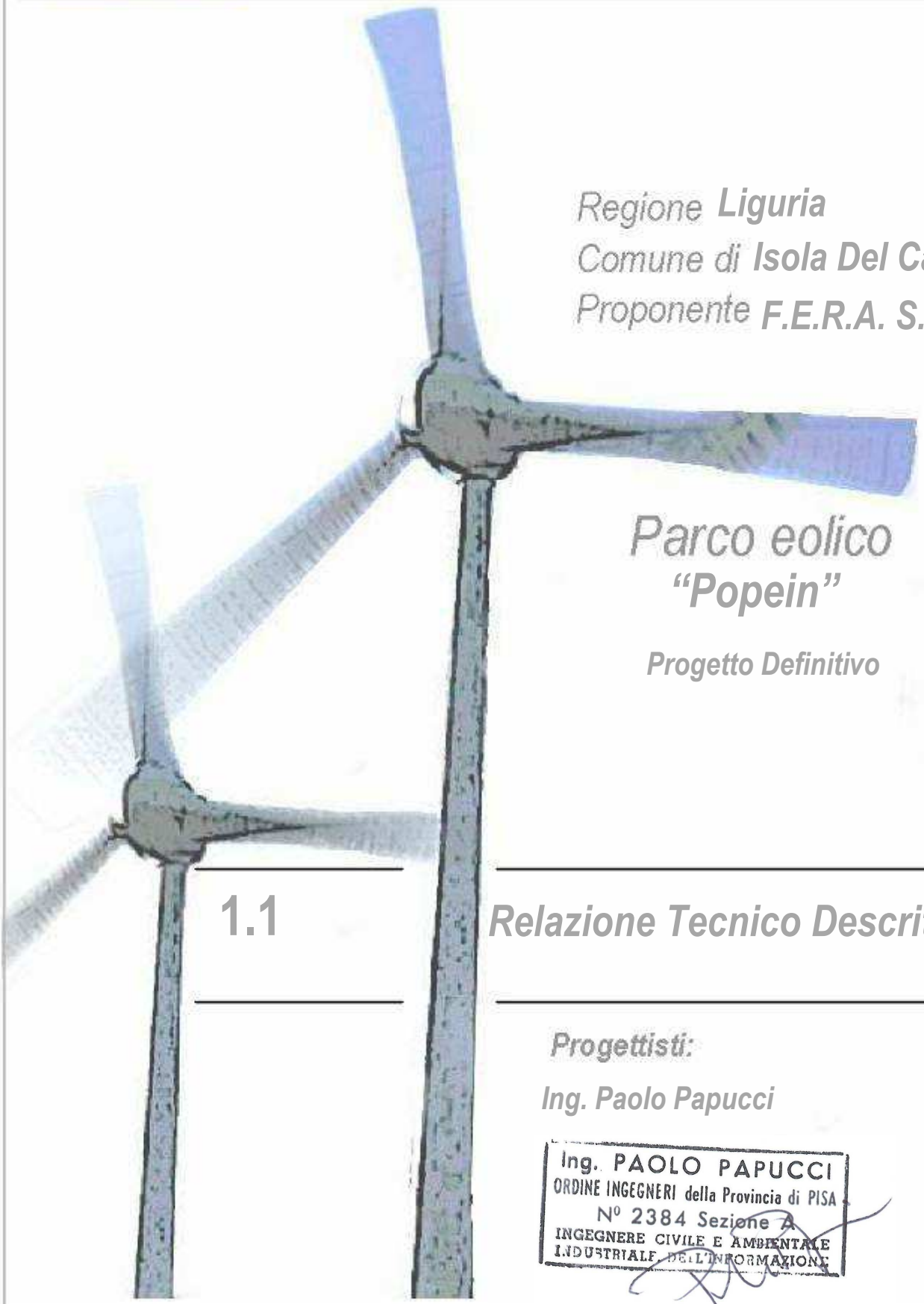
Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l.
Piazza Cavour, 1 - 20121 Milano
T: +39 02 62690471 F: +39 02 3809604
info@ferasrl.it www.feraSrl.it
P.IVA 13333360151

Azienda con sistema di gestione qualità certificato UNI EN ISO 9001:2008 certificati n. 50100886 e 50100850



Regione **Liguria**

Comune di **Isola Del Cantone (GE)**

Proponente **F.E.R.A. S.r.l.**

Parco eolico "Popein"

Progetto Definitivo

1.1 Relazione Tecnico Descrittiva

Progettisti:

Ing. Paolo Papucci

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

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
30.04.2013	A	Prima emissione	P. Papucci	P. Papucci	F. Bertuccio

Comm. 28 **Elaborato:** IDC-1.1_relazione tecnico descrittiva **Scala:**

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

INDICE:

1. PREMESSA 5

2. OBIETTIVI DEL PROGETTO 6

2.1. PRESENTAZIONE DELLA AZIENDA PROPONENTE IL PROGETTO 6

2.2. GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA 6

2.3. FRUITORI DELL'OPERA 7

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AMBIENTALE 8

3.1. DESCRIZIONE DELL'AREA 9

3.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP) 9

3.2.1. Assetto Insediativo 9

3.2.2. Assetto vegetazionale 9

3.2.3. Assetto geomorfologico 10

3.2.4. Aree carsiche 11

3.3. DISCIPLINA URBANISTICA 12

3.4. PIANIFICAZIONE DI BACINO 17

3.5. ZONIZZAZIONE ACUSTICA 19

4. DESCRIZIONE DEL PARCO EOLICO 20

4.1. DESCRIZIONE GENERALE 20

4.2. POSIZIONAMENTO AEROGENERATORI 21

4.3. STUDIO DEL POTENZIALE EOLICO 22

4.4. REQUISITI TECNICI DEL PARCO 22

4.5. DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI 23

4.5.1. Caratteristiche tecniche 23

4.5.2. Condizioni di funzionamento 25

4.5.3. Protezione contro le scariche atmosferiche 25

4.6. PARTE ELETTRICA 25

4.6.1. Caratteristiche generatore eolico 25

4.6.2. rete di media tensione 26

4.6.3. IMPIANTO di terra 26

4.1.2 ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO ALLA RETE 28

4.7. OPERE CIVILI 28

4.2.1 vie di accesso e tracciati ... *29*
4.2.2 opere per la regimazione idraulica dei percorsi interni ... *34*
4.2.3 fondazioni e calcestruzzo ... *36*
4.2.4 realizzazione delle piazzole di montaggio ... *38*
4.2.5 scavi, canalizzazioni e cavidotti ... *42*
4.8. SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO ... 42
5. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ... 43
5.1. RIMOZIONE DELL'INFRASTRUTTURA E DELLE OPERE PRINCIPALI ... 43
5.2. RIPRISTINO DEI LUOGHI ... 46
5.2.1. Viabilità interna ... *46*
5.2.2. Piazzole di montaggio e fondazioni ... *46*
5.2.3. Opere elettriche ... *47*
5.2.4. Rimboschimento ... *48*
5.3. COMPUTO METRICO PER LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ED IL RIPRISTINO DEI LUOGHI ... 51
6. PIANIFICAZIONE ... 55
7. CONCLUSIONI ... 57
ALLEGATO 1 ... 58
ALLEGATO 2 ... 59

1. PREMESSA

Il vento è una risorsa globalmente diffusa sul nostro pianeta: si calcola che il 9% dell'energia solare si trasforma in eolica. Sulla terra, attraverso i cinque continenti soffiano venti il cui potenziale energetico è stimato a 53.000 TWh. La risorsa eolica mondiale disponibile e tecnicamente sfruttabile è quattro volte l'energia elettrica consumata dal pianeta, e permetterebbe di evitare di bruciare 3.000 milioni di tonnellate di combustibile fossile e conseguentemente di espellere nell'atmosfera 13.000 milioni di tonnellate di CO_2 ed altri gas responsabili dell'effetto serra.

L'industria eolica mondiale alimenta un mercato di 3.000 milioni di euro e ha generato 100.000 nuovi posti di lavoro. La potenza attualmente istallata nel mondo è circa 50.000 MW con circa 60.000 aerogeneratori in funzione, e si prevede che nel 2020 il 10% del fabbisogno di energia elettrica del pianeta sarà fornito dal vento.

La preoccupazione crescente per il problema ambientale, così come per il preservarsi della biodiversità e la salute pubblica, ha contribuito ad una presa di coscienza del problema energetico da parte dei governi di numerosi paesi ed ha portato alla stipula di un concordato per affrontarne le conseguenze. La terza conferenza mondiale sul tema tenutasi a Kyoto nel Dicembre del 1997 ha posto un limite all'incremento dei gas serra.

Il raggiungimento di questo obiettivo assieme allo stabilizzarsi di una situazione ambientale sostenibile che consenta il miglioramento del livello attuale di benessere, esige una profonda modifica del modello attuale di produzione di energia, cosa che può che avvenire solo attraverso una progressiva sostituzione di tutte le fonti fossili con fonti pulite e rinnovabili.

I vari sistemi di sfruttamento delle diverse fonti rinnovabili hanno raggiunto attualmente un differente grado di maturazione tecnologica. Per alcune fonti lo sfruttamento non è al momento percorribile economicamente. Tuttavia in qualche caso si è raggiunto un livello di maturazione tecnologica tale da rendere possibile il realizzarsi di un grado di utilizzo compatibile con gli obiettivi fissati. E' il caso dell'energia eolica che per le sue caratteristiche tecniche, ambientali e socio economiche, risponde alle esigenze di diversificazione energetica e di riduzione del livello di contaminazione atmosferica che lo stato attuale impone.

2. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Obiettivo del progetto è la realizzazione di un parco eolico nel Comune di Isola Del Cantone (GE) che esalti l'uso razionale delle fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia elettrica non inquinante e che contribuisca al fabbisogno energetico dell'intera comunità.

2.1. PRESENTAZIONE DELLA AZIENDA PROPONENTE IL PROGETTO

La Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative Srl è una società privata dedicata allo sviluppo, realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.
In particolare, la F.E.R.A. svolge le seguenti attività:

- Sviluppo, realizzazione e gestione di parchi eolici di piccole, medie e grandi dimensioni in diverse regioni italiane;
- Realizzazione di impianti fotovoltaici per privati o enti pubblici;
- Sviluppo di progetti di mini idroelettrico ad acqua fluente, e recupero di vecchie centraline idroelettriche o turbine idrauliche dimesse;
- Realizzazione di progetti ambientali, quali eco-parchi ed eco-villaggi per la diffusione e la promozione delle energie rinnovabili e delle tecnologie eco-sostenibili.

2.2. GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA

L'opera ha una sua giustificazione intrinseca per il fatto di promuovere e realizzare la produzione energetica da fonte rinnovabile, e quindi con l'immenso vantaggio di non provocare emissioni (liquide o gassose) dannose per l'uomo e per l'ambiente.

Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e con particolare riferimento all' Art. 1 comma 4, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini della applicazione delle leggi sulle opere pubbliche.

L'opera in oggetto si inserisce nel contesto nazionale ed internazionale come uno dei mezzi per contribuire a ridurre le emissioni atmosferiche nocive come previsto dal protocollo di Kyoto del 1997 che anche l'Italia, come tutti i paesi della Comunità Europea, ha ratificato.

Il progetto porterebbe alla comunità un ulteriore elemento di valorizzazione dell'area, che si integra ottimamente con gli aspetti turistici e culturali della zona.

Infine la messa in esercizio dell'impianto comporterebbe anche il riconoscimento di un contributo economico per il Comune interessato.

Il progetto è stato valutato preventivamente anche da Legambiente; si riporta in ALLEGATO 2 la lettera del medesimo soggetto dalla quale si evince la compatibilità del progetto rispetto ai vincoli ambientali-naturalistici dell'area.

2.3. FRUITORI DELL'OPERA

Il principale fruitore dell'opera è la comunità di Isola Del Cantone (GE) per le seguenti ragioni:

- ritorno di immagine per il fatto di produrre energia pulita;
- auto sostentamento energetico basato interamente su fonti rinnovabili;
- presenza sul proprio territorio di un parco eolico, che sarà oggetto della visita di turisti e visitatori interessati (scuole, università, centri di ricerca, ecc.);
- incremento della occupazione locale in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto dovuto alla necessità di effettuare con ditte del posto alcune opere necessarie per l'impianto (miglioramento delle strade di accesso, opere civili, fondazioni, rete elettrica);
- ricaduta occupazionale per interventi di manutenzione dell'impianto.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AMBIENTALE

L'area del sito in cui è ubicato l'impianto è situata in Liguria in provincia di Genova e nel Comune di Isola Del Cantone (GE) in Località *"Popein".*

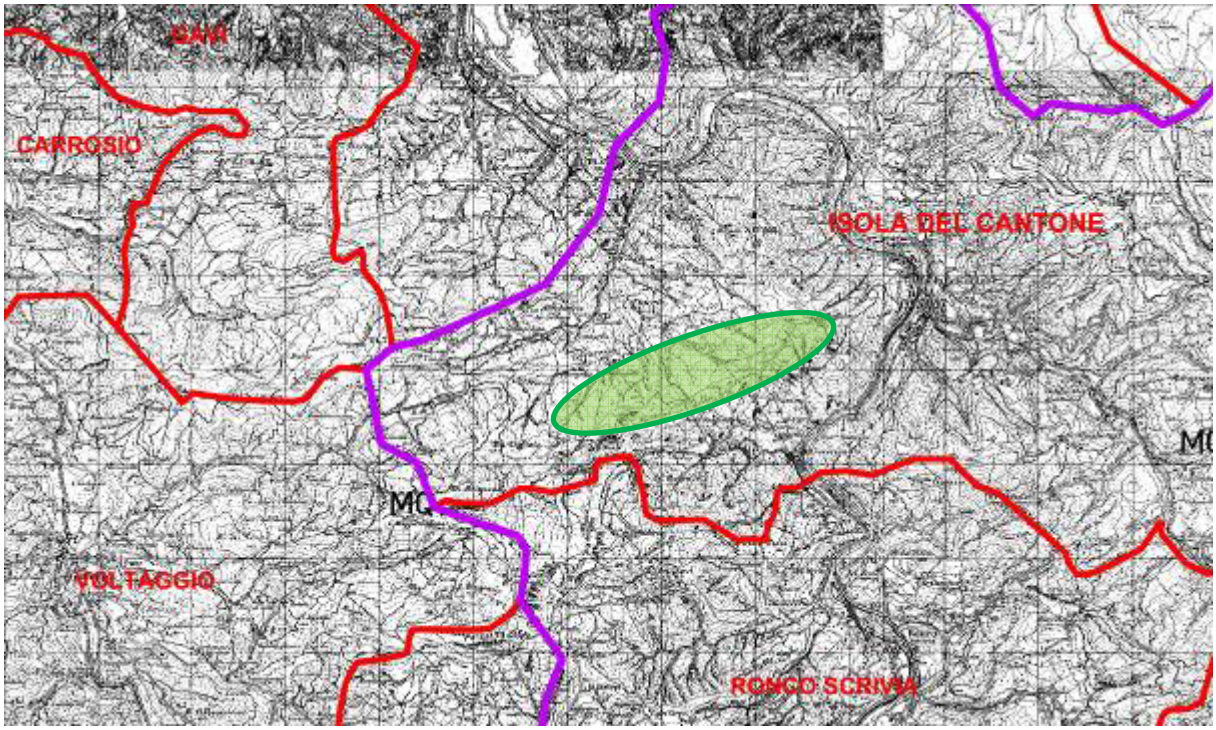


Figura 1 – Zona Impianto. Estratto Mappa IGM

Le coordinate GPS ove saranno posizionati gli aerogeneratori sono:

AG01: Lat. 44°38'04.21" Long. 8°55'04.17"

AG02: Lat. 44°38'09.54" Long. 8°55'20.25"

AG03: Lat. 44°38'06.95" Long. 8°55'29.02"

AG04: Lat. 44°38'13.23" Long. 8°55'43.99"

AG05: Lat. 44°38?18.73" Long. 8°55'58.38"

3.1. DESCRIZIONE DELL'AREA

L'area interessata dall'impianto proposto si sviluppa lungo il crinale tra il Monte Brignone ed il Monte Popein, per una lunghezza di circa 930 m ad una quota compresa tra 665 e 705 m slm.

3.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP)

Il progetto risponde al secondo obiettivo definito dal PTCP: "La riorganizzazione del comparto energetico: riconversione industriale, sicurezza, riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e produzione di energia da fonti rinnovabili".

3.2.1. ASSETTO INSEDIATIVO

L'area in esame per la realizzazione del parco eolico ricade all'interno dell'Ambito del PTCP "Bassa Valle Scrivia" ed è inquadrata ANI-MA (*Figura 2*):

- Categoria descrittiva ANI: Aree Non Insediate
- Categoria normativa MA: Mantenimento

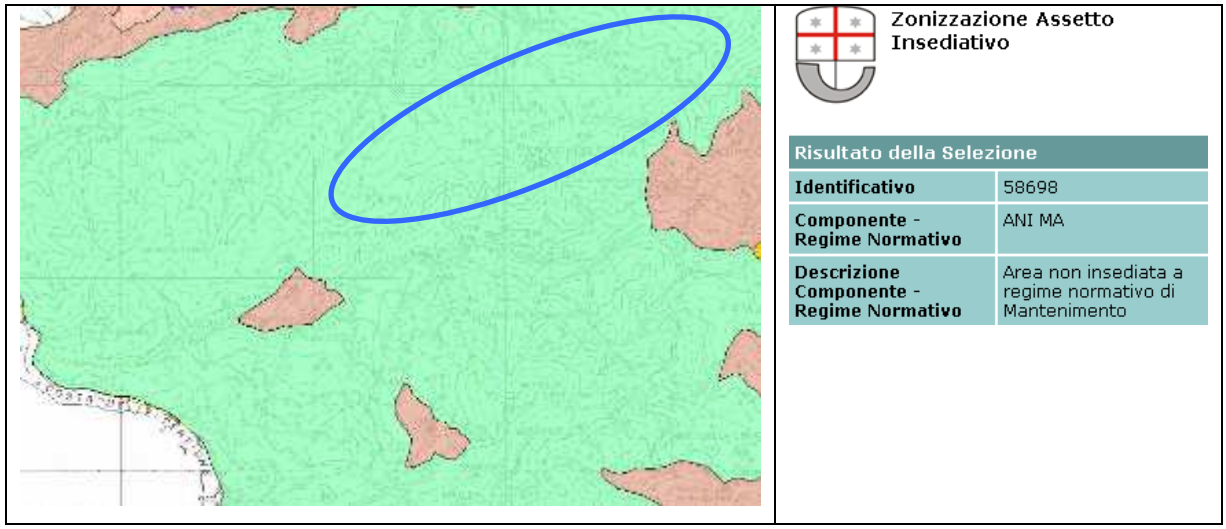


Figura 2: PTCP, Assetto Insediativo, ANI-MA

3.2.2. ASSETTO VEGETAZIONALE

L'area in esame per la realizzazione del parco eolico è inquadrata principalmente come BAM-CO: bosco di angiosperme mesofile in regime di conservazione (*Figura 3*).

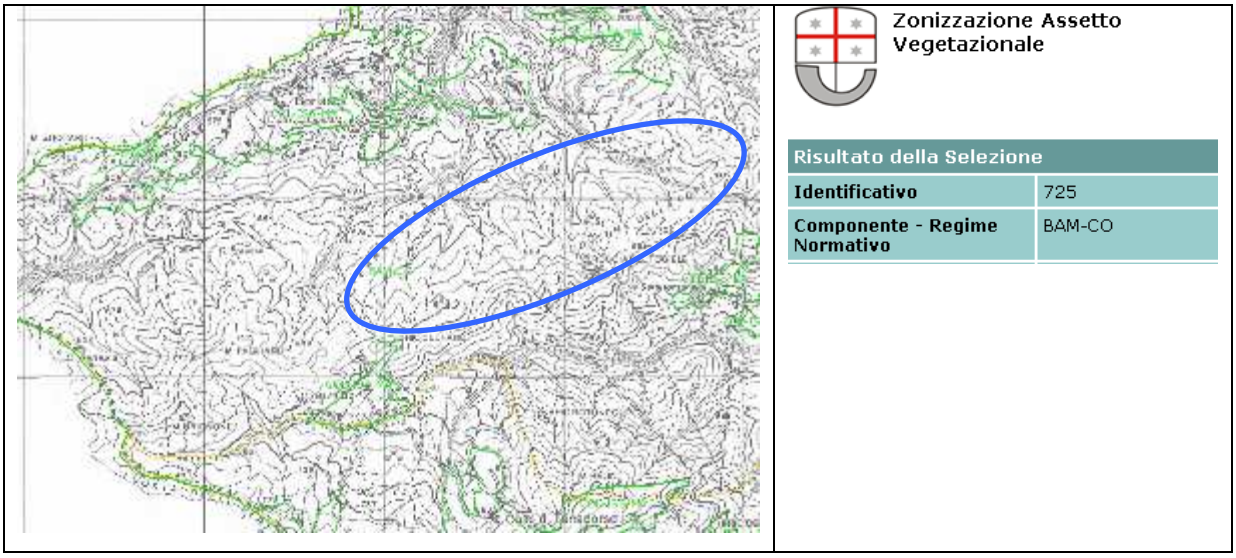


Figura 3: PTCP, Assetto vegetazionale, BAM-CO

3.2.3. ASSETTO GEOMORFOLOGICO

L'area in esame per la realizzazione del parco eolico è inquadrata MA: Mantenimento, confinante a nord e a sud con aree inquadrate MO-B: Modificabilità di tipo B (*Figura 4*).

L'indirizzo generale di "Mantenimento" si applica nelle situazioni in cui gli interessi di ordine ecologico sono preminenti in considerazione della relativa integrità dell'ambiente o della presenza di rilevanti valori morfologici, tanto nel caso in cui sia stato raggiunto uno stato di sostanziale equilibrio, quanto nel caso in cui si registrino dinamismi più o meno accentuati. L'obiettivo è quello di assicurare l'evoluzione naturale dell'ecosistema verso una configurazione di crescente stabilità, con ciò stesso garantendo la tutela dei valori emergenti ed il permanere delle esistenti condizioni di relativa integrità. La pianificazione è pertanto orientata a consentire esclusivamente quegli interventi che non incidono sull'attuale assetto geomorfologico considerato alla scala territoriale.

La "Modificabilità" si applica nelle situazioni in cui l'ambiente, in assenza di valori emergenti, presenta una modesta vulnerabilità sotto il profilo geomorfologico, in modo tale che non si manifesta l'esigenza di specificazioni di tutela dell'attuale configurazione, ferme restando le normali cautele relative alla corretta gestione del territorio. L'obiettivo è quello di rendere possibili quegli interventi che, seppur motivati da esigenze diverse da quelle proprie del Piano siano comunque occasione per dar luogo ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo ambientale.

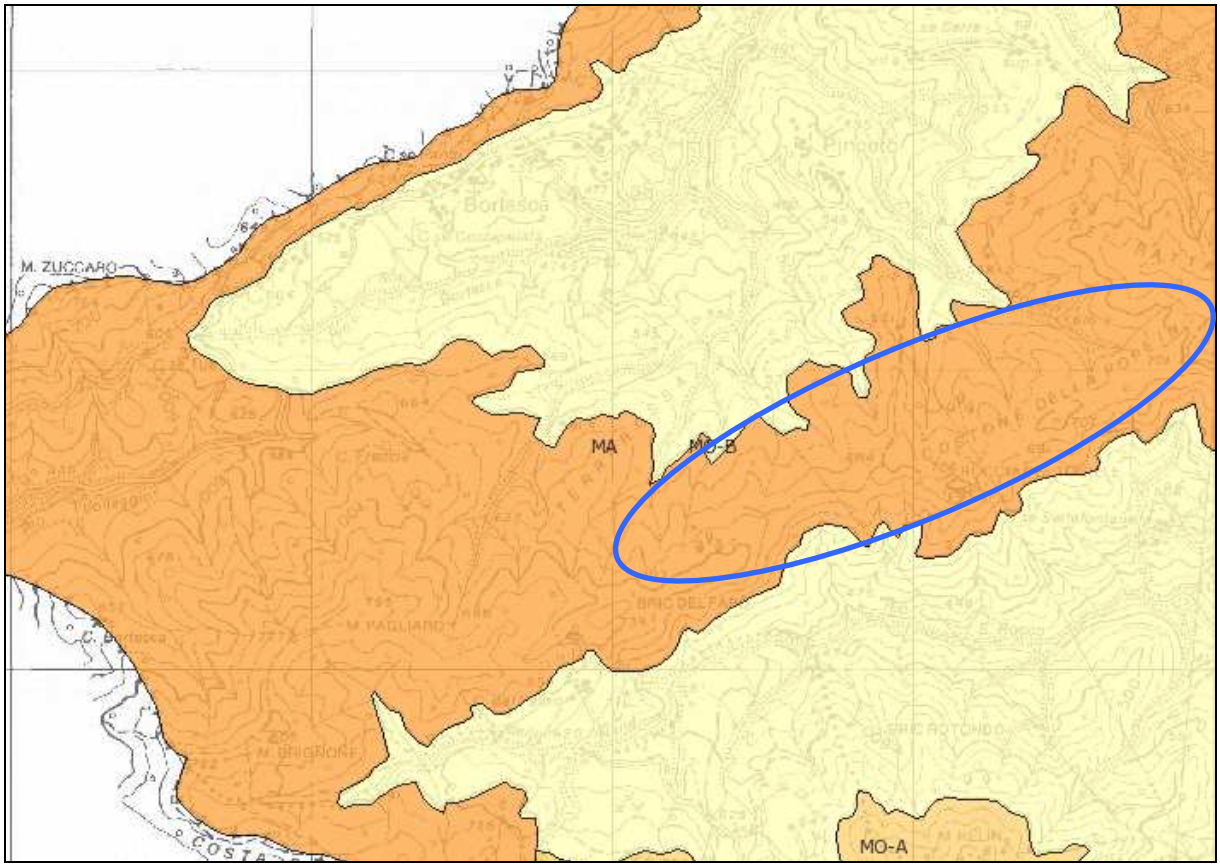


Figura 4: PTCP, Assetto geomorfologico, MO-A

3.2.4. AREE CARSICHE

Il sito è collocato all'esterno di aree carsiche (*Figura 5*), le più vicine distano oltre 10 km.

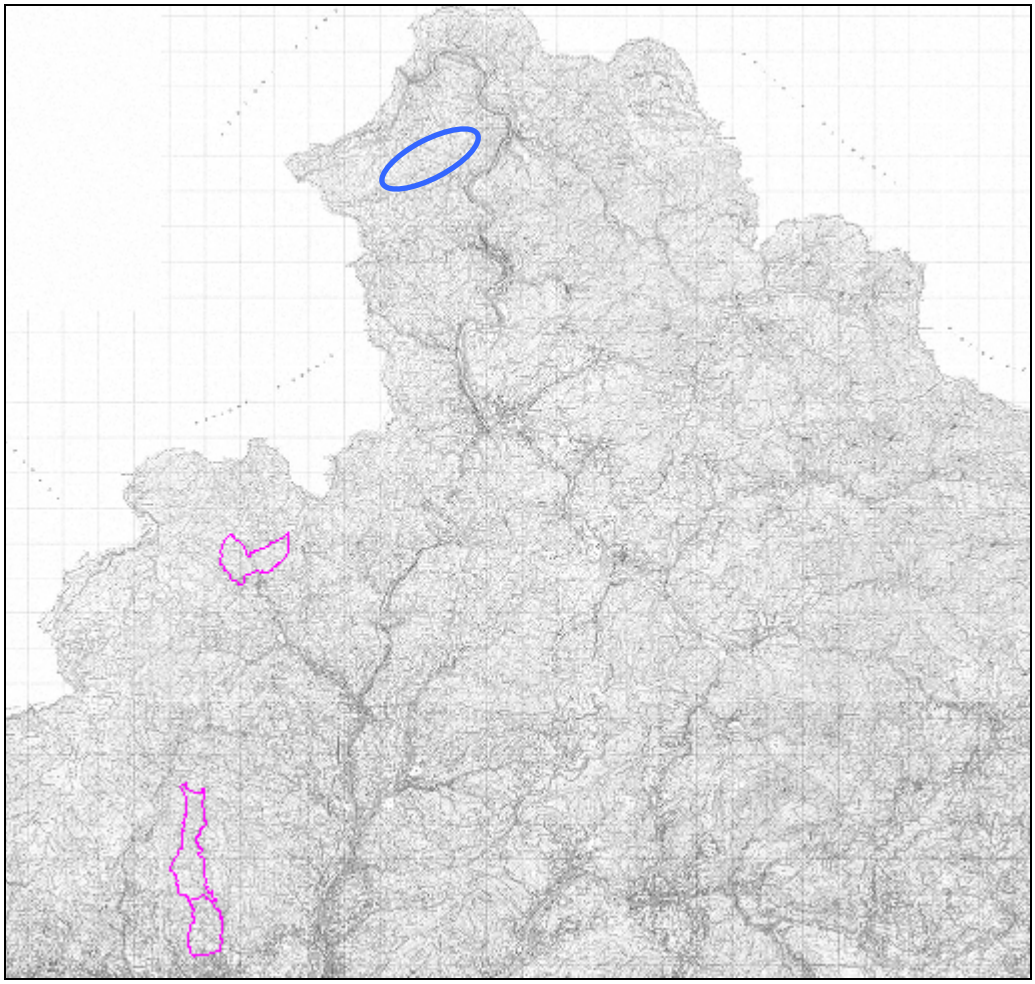


Figura 5: Area impianto eolico e aree carsiche (perimetrate in fucsia)

3.3. DISCIPLINA URBANISTICA

Ai fini della salvaguardia degli ambienti storici e naturali, della trasformazione e dello sviluppo equilibrati, il territorio comunale di Isola del Cantone è suddiviso in zone territoriali omogenee corrispondenti a specifiche destinazioni d'uso e riportate nelle tavole del PRG.

L'area di progetto è inquadrata "Zona E" - agricolo-boschiva, ed in particolare "Zona BO": zona prevalentemente a bosco, come indicato nella figura sottostante. L'area territoriale omogenea classificata "E" comprende le parti del territorio interessate ad usi agricoli ed agricolo-boschivi ed attività connesse.

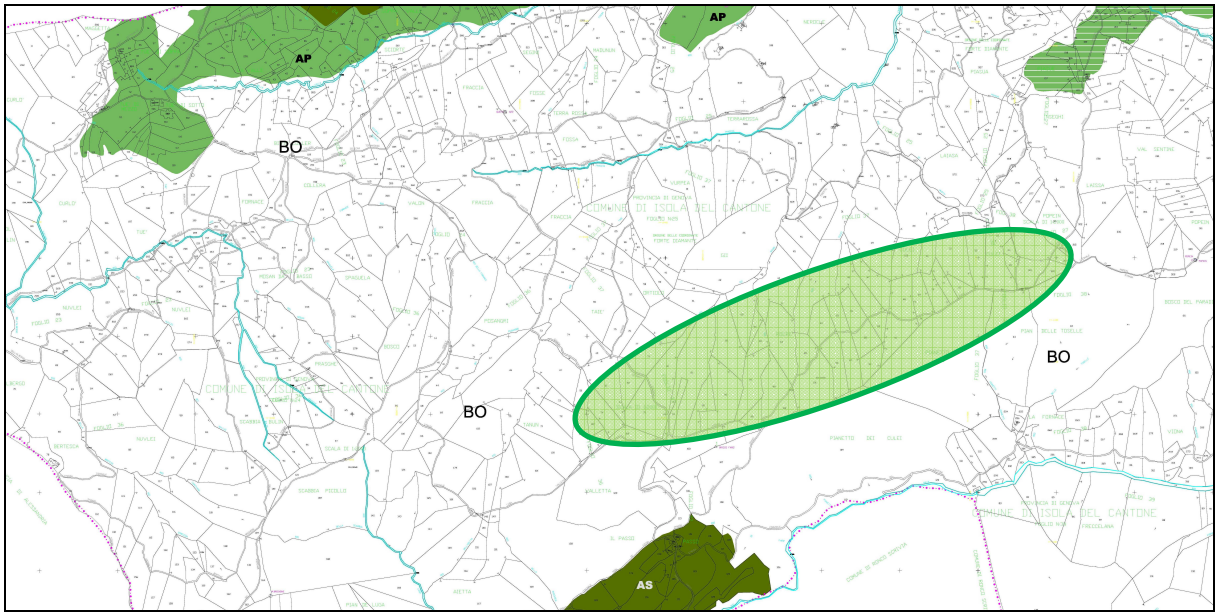


Figura 6: inquadramento dell'area dell'impianto eolico sul PRG

Per quanto riguarda la normativa paesistica, il P.R.G. del Comune di Isola del Cantone costituisce sviluppo a livello puntuale delle indicazioni a livello territoriale e locale del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria. Viene difatti definita una normativa ambientale pertinente ad ogni Zona Omogenea di PTCP, da osservarsi negli interventi ammessi dal P.R.G.. Detta Normativa persegue le finalità di un corretto inserimento nel contesto degli interventi sull'esistente e quelli di nuova edificazione mediante il rispetto dei caratteri naturali e insediativi; in particolare, tale finalità deve essere perseguita attraverso la rinuncia a sperimentazioni architettoniche e urbanistiche estranee alla stratificazione della cultura locale o mutuate da realtà territoriali diverse.

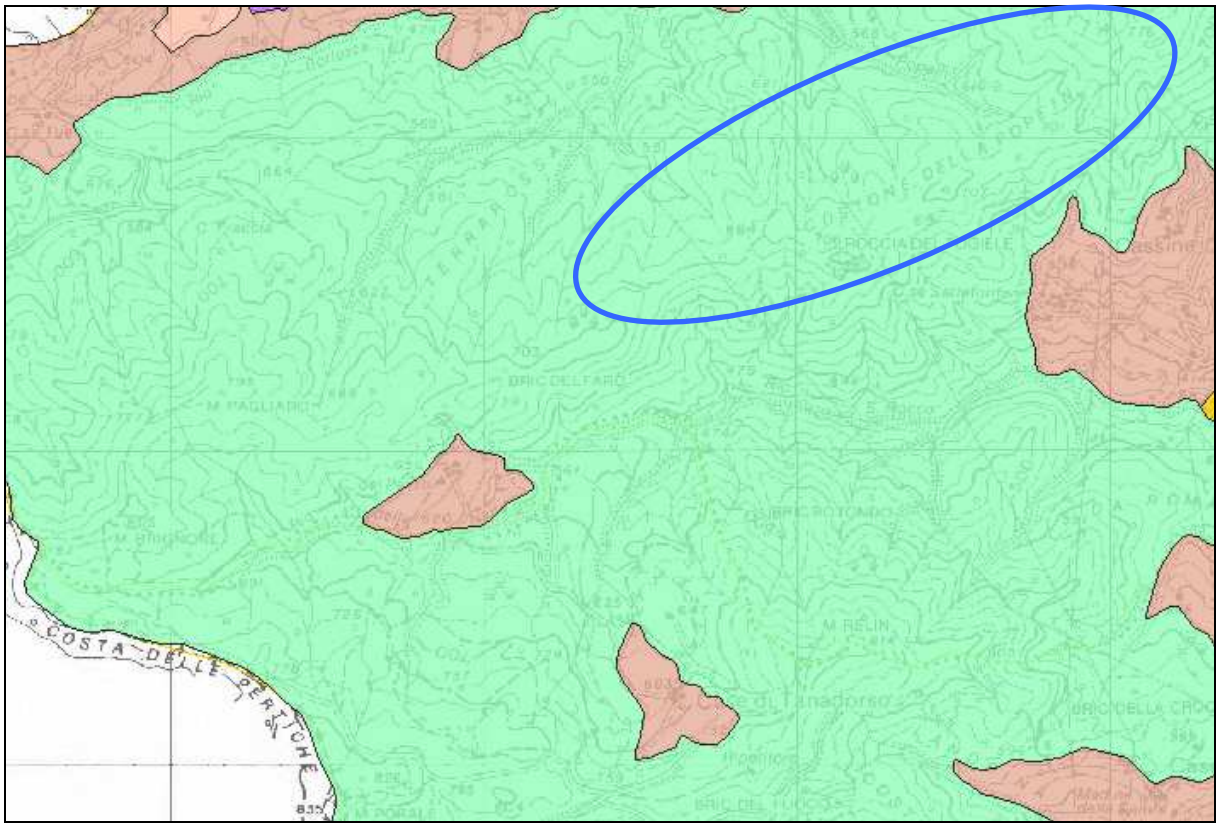


Figura 7: PRG – Normativa paesistica

Il sito di progetto si inserisce all'interno dell'ambito ANI-MA (Area non Insediata - Regime Normativo di Mantenimento). Le zone ANI-MA sono i versanti boscati che occupano la maggior parte del territorio comunale ed alcuni lembi di prateria mesofila in corrispondenza dei crinali.

In tali zone valgono prescrizioni relative alla viabilità e tutela delle aree boscate.

Per quanto riguarda la viabilità:

- la realizzazione di strade carraie sia pubbliche che private è subordinata alla stesura di un S.O.I. per l'intero tramite, che riguardi in particolare l'andamento altimetrico e il manto vegetale della zona;
- si devono sempre disporre le necessarie opere di tombinatura per il deflusso delle acque; gli scavi ed i rilevati devono sempre essere sistemati con idonee opere di contenimento, preferibilmente costituite da scarpate inerbite;
- è vietato abbandonare materiali di risulta lungo i versanti;

- il progetto deve fornire la misura dell'incidenza sulla morfologia del terreno, la forma e la dimensione dei manufatti compresi quelli per la raccolta e lo smaltimento delle acque e le opere atte a realizzare la necessaria ricomposizione ambientale.

Le aree boscate, siano esse con manti di esemplari di alto fusto o di specie ceduate, sono riservate alla difesa idrogeologica, alla rigenerazione del patrimonio forestale, al mantenimento delle biocenosi e dello stato microclimatico. In tali aree è vietato operare senza l'autorizzazione comunale, e, dove prescritto dalla competente autorità forestale, sono vietati interventi che possono innescare o favorire un processo di degradamento.

Infine, in attuazione delle disposizioni di cui all'art.18, comma 2, delle NTA del PAI del fiume PO, nel PRG è stata introdotta la disciplina per il controllo delle situazioni in dissesto idrogeologico del territorio comunale. A tal fine è stata realizzata una carta di zonizzazione che rappresenta una suddivisione del territorio in domini omogenei distinti.

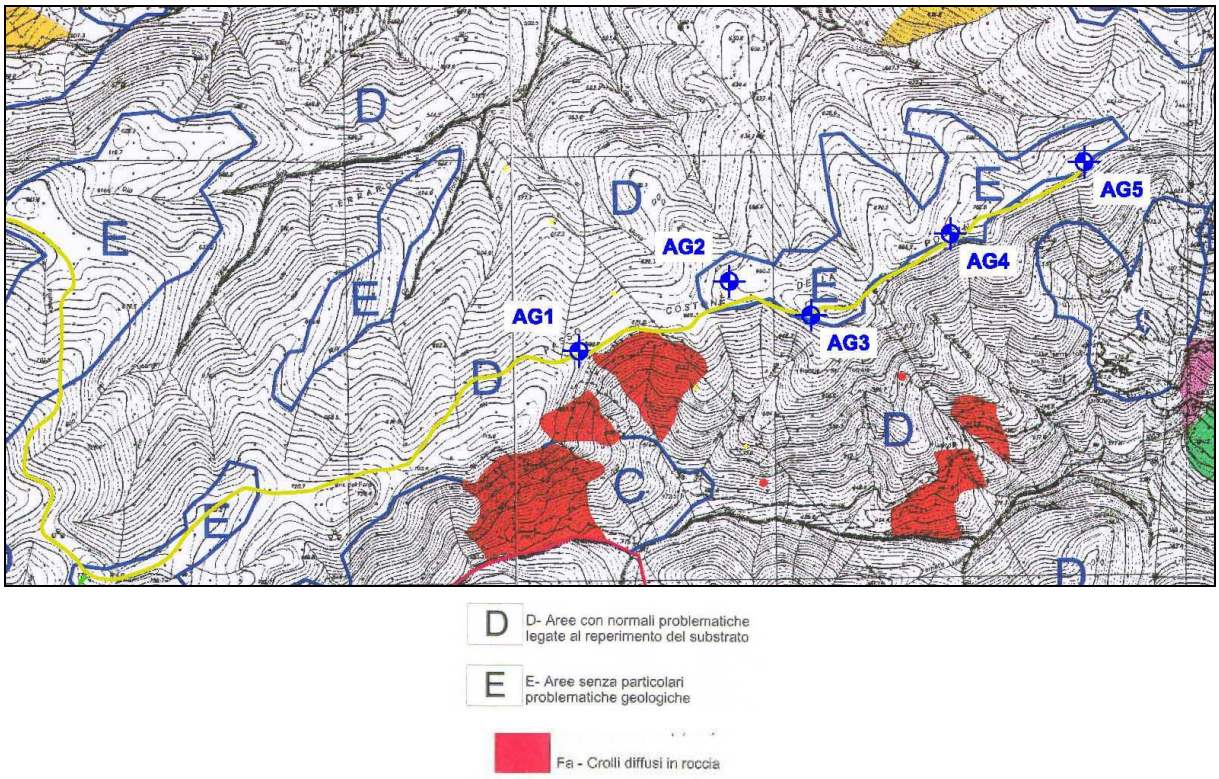


Figura 8: PRG - Compatibilità con le NTA del PAI del fiume PO

Come evidente dall'estratto cartografico (*Figura 8*), gli aerogeneratori, segnati in blu, si collocano in aree idrogeologiche di tipo D ed E.

Le aree di tipo "D" rappresentano zone con normali problematiche di stabilità dei versanti legate al reperimento del substrato roccioso, e comprendono comparti di versante caratterizzati da substrato sub affiorante in condizioni strutturali tali da denotare una pericolosità limitata oppure zone di coperture sciolte di origine eluvio colluviale.

Le aree di tipo "E" rappresentano zone caratterizzate dal substrato roccioso affiorante o sub affiorante senza particolari problemi geologici. Queste comprendono le aree con situazioni più favorevoli riscontrate sul territorio, in condizioni geomeccaniche e geomorfologiche tali da minimizzare l'insorgere di fenomeni geologicamente negativi.

Nei pressi della zona d'impianto si rilevano crolli diffusi in roccia (aree colorate in rosso in *Figura 8*): queste zone non saranno interessate né dalle strutture del parco eolico, né dalle opere civili annesse.

Sempre nella cartografia di PRG, è presente la Carta Idrogeologica (*Figura 9*) con l'indicazione della tipologia dei terreni in relazione al proprio gradi permeabilità.

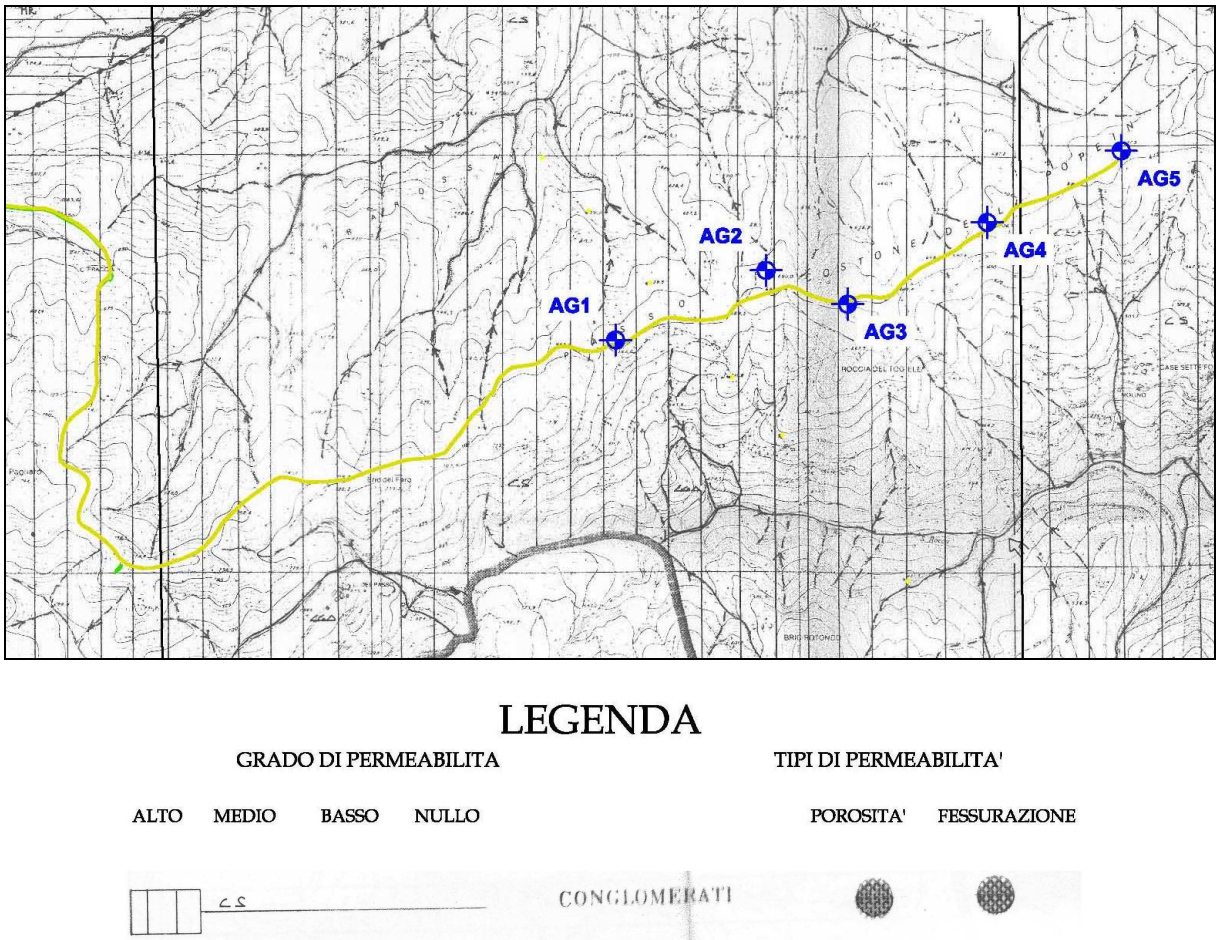


Figura 9: PRG – Carta idrogeologica

3.4. PIANIFICAZIONE DI BACINO

Il sito del parco eolico è nel bacino del torrente Scrivia, come si vede anche in *Figura 10.*

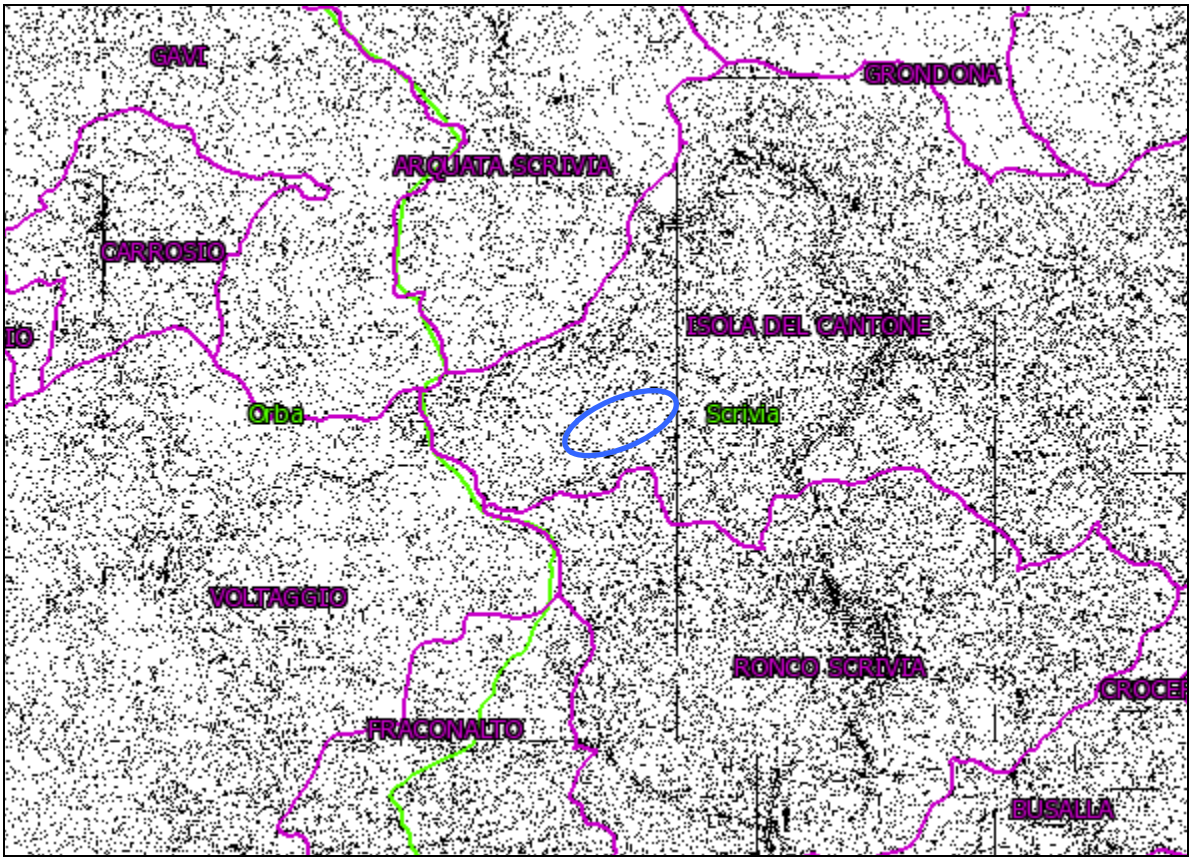


Figura 10: Bacini idrografici (in verde)

I bacini dei Torrenti Stura, Scrivia, Trebbia e Aveto sono interessati dal Piano per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po realizzato dall'Autorità di Bacino di Rilievo Nazionale del Fiume Po e approvato con DPCM del 24 maggio 2001.

L'Autorità di Bacino del Fiume Po ha finanziato alla Regione Liguria, che ha trasferito tale finanziamento alla Provincia di Genova, gli studi propedeutici per la redazione del Piano stralcio per le Fasce Fluviali per i sottobacini ligure dei Torrenti Stura, Scrivia, Trebbia e Aveto.

Il bacino dello Scrivia ha una superficie complessiva di 1.237 km^2 (2% del bacino del Po) di cui il 77% in ambito montano. Lo Scrivia nasce nell'Appennino Ligure, presso Torriglia in provincia di Genova, e, dopo un iniziale andamento est-ovest fino a Busalla, assume la direzione sud-ovest/nord-est confluendo nel Po poco a monte di Voghera. Fino a Montoggio scorre in una stretta valle con versanti ripidi e ricoperti di vegetazione. Dalla

confluenza con il torrente Brevenna il fondovalle diventa più ampio ed è occupato da numerosi centri abitati e insediamenti industriali; i versanti, sempre molto ripidi, sono ricoperti da boschi, spesso interrotti da zone coltivate "a gradoni". Da Isola del Cantone a Serravalle Scrivia, la val Scrivia si allarga ulteriormente, i terrazzi alluvionali acquistano una notevole estensione e i versanti risultano meno acclivi e intensamente coltivati. A meno del tratto iniziale, l'intera asta fluviale principale attraversa zone densamente abitate e, a partire da Busalla, è caratterizzata dalla presenza di numerosi e importanti complessi industriali e di infrastrutture viarie e ferroviarie che occupano zone di pertinenza fluviale.

Nell'ambito delle attività di approfondimento condotte dalla Regione a supporto delle verifiche di compatibilità comunali, si è verificato ogni singolo corpo franoso contenuto nella cartografia di riferimento del PAI ai fini della conferma o meno della perimetrazione e dello stato di attività nonché la sua registrazione cartografica alla scala di maggior dettaglio. Come si evince dalla carta relativa alle frane (*Figura 11*), nelle vicinanze dell'area progettuale è segnalata la presenza di zone interessate da crolli diffusi in roccia. Le opere associate al parco eolico sono tutte collocate all'esterno di questa (si veda anche la *Figura 8*).

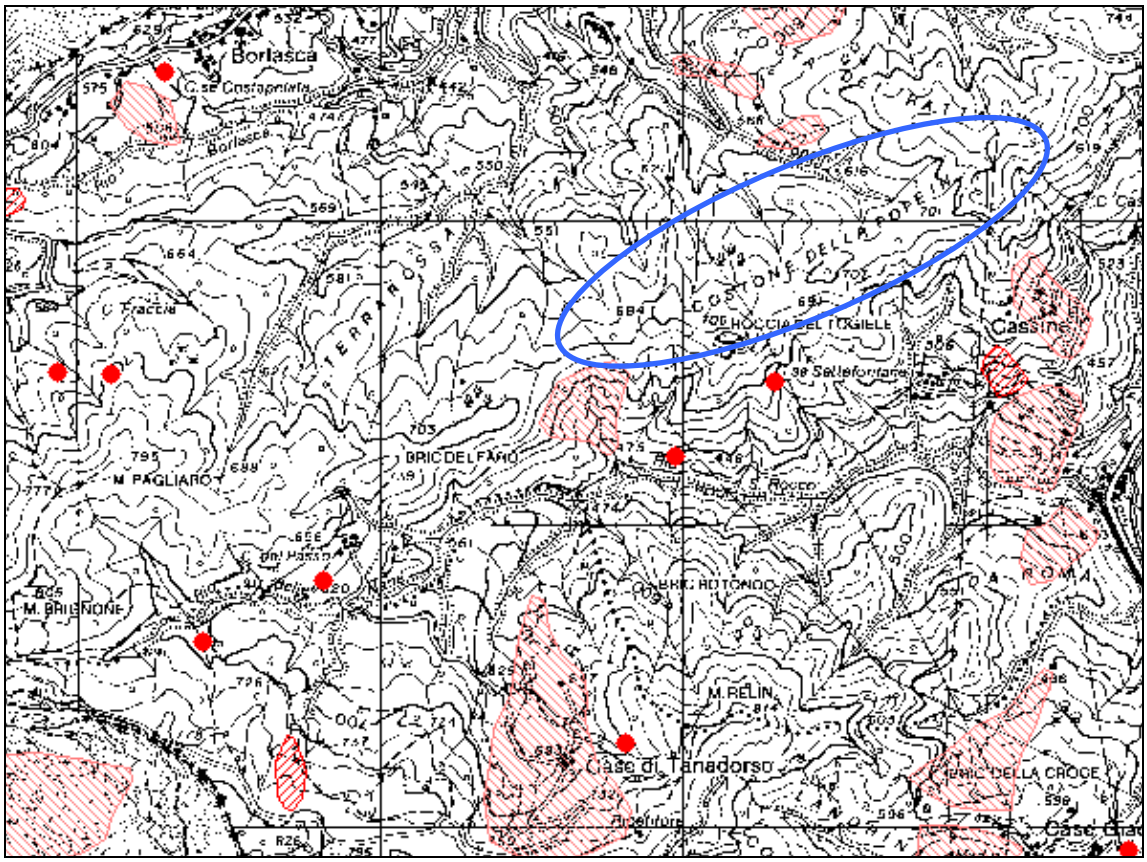


Figura 11: PAI – Frane (segnaste in rosso)

3.5. ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica in vigore presso il Comune di Isola del Cantone, si è potuto verificare che la classe di destinazione d'uso del territorio, relativamente alla zona nella quale si inserisce la torre dell'impianto AG1 è una zona I "area particolarmente protetta"; la torre AG2 si trova in una zona II "area prevalentemente residenziale"; le torri AG3, AG4 ed AG5 si trovano in una zona III "area di tipo misto".

L'area in cui si trova il ricettore sensibile più vicino, invece, è classificata come:

- Loc. Pinceto: zona III "area di tipo misto", in questo caso il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a 60 dBA nel periodo diurno e a 50 dBA nel periodo notturno.
- Loc. Cassine: zona II "area prevalentemente residenziale", in questo caso il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a 55 dBA nel periodo diurno e a 45 dBA nel periodo notturno.
- Loc. Case del Passo: zona I "area particolarmente protetta", in questo caso il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a 50 dBA nel periodo diurno e a 40 dBA nel periodo notturno.

Da quanto emerso nel corso delle indagini effettuate si è accertato che l'insediamento non produce, alcun mutamento rispetto alla situazione attuale.

In merito invece ai limiti massimi di emissione e di immissione in ambiente previsti dalla zonizzazione acustica comunale si è constatato che gli stessi vengono sempre rispettati.

Per quanto concerne i limiti differenziali nei confronti dei ricettori più prossimi, si è verificato che l'incremento differenziale non supera i livelli previsti dalla normativa, sia durante il periodo diurno che durante quello notturno.

Si conferma quindi, che il nuovo impianto eolico non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico del comparto in cui è inserito.

In ALLEGATO 1 si riporta la comunicazione del Comune di Isola del Cantone dalla quale si evince la disponibilità del medesimo ente alla variazione della propria zonizzazione acustica.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *1.5_relazione acustica*.

4. DESCRIZIONE DEL PARCO EOLICO

Dall'indagine anemologica sinora condotta e da analisi tecniche, si è giunti alla conclusione che l'area in oggetto presenta caratteristiche adeguate ad un suo sfruttamento energetico.

Nel presente documento si dà una descrizione delle principali caratteristiche tecniche e delle condizioni di funzionamento del parco eolico in progetto.

4.1. DESCRIZIONE GENERALE

La nuova centrale eolica sarà composta da 5 aerogeneratori di media taglia disposti lungo la direzione che per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione prevalente del vento risulta essere quella ottimale.

Sulla base dello studio anemologico, dei vincoli orografici e ambientali, si è giunti ad una disposizione delle macchine che è quella riportata nelle Tavola *2.3_planimetria area impianto*.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore fluisce attraverso un sistema collettore composto da cavi conduttori interrati.

Il controllo del parco viene attuato tramite l'ausilio di automatismi programmabili.

Il parco eolico verrà controllato e monitorato da remoto attraverso un sistema scada gsm che consentirà la comunicazione tra la sala di controllo e il parco. Le turbine saranno collegate tra loro per la trasmissione dei dati attraverso un cavo di fibra ottica disposta lungo la linea di evacuazione dell'energia tra l'aerogeneratore AG01 ed AG5.

L'energia elettrica viene prodotta dagli aerogeneratori a 400 V e 50 Hz. La tensione viene elevata da bassa a media tensione all'interno della torre, e lungo il cavidotto interno scorre in MT fino alla cabina di consegna. In questa fase progettuale sono previste due soluzioni distinte di allaccio, entrambe aventi propria cabina di consegna; il cavidotto complessivo di competenza FERA è lungo circa 19.7 km. Il "Ramo 1" (AG1 ed AG2) sarà connessa alla rete MT mediante una cabina ENEL situata in loc. Ronco Scrivia (GE) dell'ente distributore mediante cavidotto interrato lungo circa 2,3 km, mentre il "Ramo 2" (AG3, AG4 ed AG5) sarà collegata alla Sottostazione Elettrica situata il loc. Busalla (GE) mediante cavidotto interrato lungo circa 40 m (vedi Tav *2.16_ Planimetria linea elettrica Ramo 2 su CTR – Pianta e sezioni* ed elaborato *1.2_Relazione Linea Elettrica*).

Il parco eolico non necessita di forniture di servizio come acqua o gas.

L'energia elettrica in bassa tensione necessaria alle operazioni di manutenzione del parco verrà fornita attraverso le strutture del parco prelevandola dal trasformatore di servizio interno alle turbine. Nei momenti in cui il parco non genera energia, la fornitura avverrà tramite la linea stessa di evacuazione del parco.

Le caratteristiche minime dei viali di accesso interni al parco avranno dimensioni pari a 4,5 metri di larghezza, raggio minimo di curvatura di 35 metri, pendenza massima del 14% e uno strato superficiale di massicciato stabilizzato, salvo casi particolari in cui per pendenze eccessive sarà necessario un ulteriore trattamento superficiale sopra lo strato di massicciato.

Per il trasporto degli aerogeneratori sul sito saranno utilizzate prevalentemente strade esistenti: nella fase progettuale molta attenzione è stata posta sull'individuazione dei punti torre dei vari aerogeneratori a progetto. Si è cercato di posizionarli dove possibile in prossimità della viabilità esistente, in modo da limitare e quasi evitare la costruzione di nuovi tratti di viabilità di collegamento tra il sistema viario e le piazzole di montaggio di ogni aerogeneratore. Con questa soluzione sarà possibile far coincidere parte della superficie occupata dalle piazzole di montaggio con il tracciato della viabilità esistente, andando a ridurre notevolmente l'impatto sulla vegetazione esistente e la movimentazione di terreno.

La viabilità esistente in alcuni casi dovrà essere modificata al fine di consentirne l'accesso ai veicoli eccezionali. Pertanto sarà necessario modificare le curve, la pendenza, la larghezza, dotandole di uno strato di massicciato stabilizzato.

4.2. POSIZIONAMENTO AEROGENERATORI

Il posizionamento degli aerogeneratori e della sottostazione è stato effettuato sulla base dei seguenti criteri:

- studio del vento;
- orografia dell'area;
- esistenza o meno di percorsi (avendo cura di utilizzare il più possibile dei sentieri già esistenti);
- rispetto di distanza minima regolamentare da edifici preesistenti;

- considerazioni basate sul criterio del massimo rendimento degli aerogeneratori, riducendo al minimo l'interazione tra le singole macchine al fine di non pregiudicarne il funzionamento;
- minimizzazione dell'alterazione dello stato attuale dei luoghi, compatibilmente con le condizioni necessarie di pendenza, di superficie, di larghezza e curvatura delle vie di collegamento e di spazio adeguato alla installazione degli aerogeneratori e alle infrastrutture ad essi associate avendo cura di preservare, per quanto possibile, l'orografia dell'area.

Il layout dell'impianto è riportato nelle tavole *2.2_layout su CTR e vie di accesso, 2.3_planimetria area impianto e 2.13_layout su catastale zona impianto.*

4.3. STUDIO DEL POTENZIALE EOLICO

La zona dove è previsto il parco eolico oggetto del presente documento è stata caratterizzata dal punto di vista anemologico, ed è tuttora oggetto di una attenta e prolungata campagna di misura.

La caratterizzazione anemologica è stata effettuata in prossimità del sito attraverso una torre anemometrica di altezza pari a 40 m; i relativi dati acquisiti sono stati trattati con diversi software di calcolo all'avanguardia nel settore eolico. Tali dati ci permettono di confermare che la ventosità, per intensità, direzionalità e turbolenza, è oltremodo idonea allo sfruttamento eolico.

Si rimanda al relativo documento 1.9_*studio del potenziale eolico*, per uno studio più dettagliato.

4.4. REQUISITI TECNICI DEL PARCO

Nome del parco eolico:	"Popein"
Potenza installata:	max 10 MW
Nº di aerogeneratori:	5
Potenza unitaria:	max 2.0 MW
Produzione totale netta:	circa 24.000 MWh/anno
Ore equivalenti alla massima potenza:	circa 2.400
Comune interessato:	Isola Del Cantone (GE)

4.5. DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI

L'impianto in oggetto è costituito da 5 aerogeneratori. Di seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche tecniche e di funzionamento.

4.5.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Le principali caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore sono:

- Rotore: tripala ad asse orizzontale
- Orientazione del rotore: in direzione del vento
- Sistema di controllo di potenza: passo e velocità variabile
- Altezza massima al mozzo: 100 m
- Diametro del rotore: max 100 m
- Tipo torre: tubolare in acciaio e/o calcestruzzo
- Potenza nominale: max 2.0 MW
- Temperatura di operatività: da –20 a + 40 °C

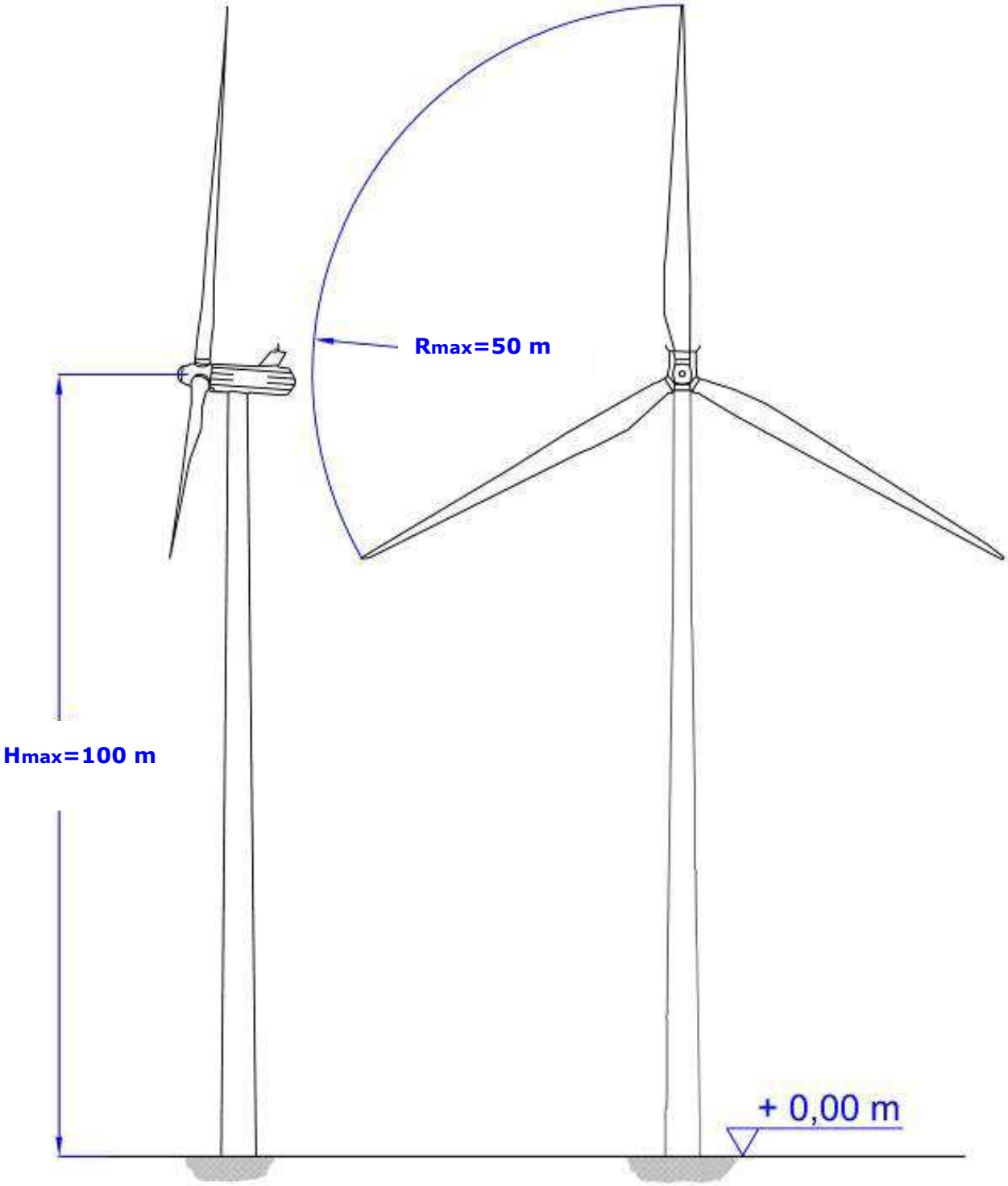


Figura 12: Aerogeneratore, dimensioni generali

4.5.2. CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO

Le condizioni di funzionamento dell'aerogeneratore sono:

- Velocità nominale: 13 m/s
- Velocità di inizio produzione: 2,5 m/s
- Velocità di massima produzione: 13-25 m/s
- Velocità di arresto: 28-34 m/s

4.5.3. PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Il sistema di protezione integrato contro le scariche elettriche agisce sulla gondola mediante profilo metallico, sulla parte superiore cosi come sulle pale.

Attraverso cavi conduttori, i ricettori sono collegati ad una maglia metallica interrata la cui funzione è appunto disperdere la scarica verso terra.

4.6. PARTE ELETTRICA

Ogni aerogeneratore fornisce energia elettrica a 400 V, che viene poi elevata a media tensione prima del trasporto in un centro di trasformazione ubicato all'interno della torre stessa alla base dell'aerogeneratore, in modo tale che non si debbano creare nuove volumetrie in prossimità della torre. I due elettrodotti interrati di distribuzione in uscita dal parco eolico, corrono lungo la linea di sviluppo degli aerogeneratori, percorrono strade già esistenti da adeguare e nuovi percorsi da realizzare giungendo fino alla Cabina di consegna, sita in Loc. Isola del Cantone. Sono previsti due punti separati di connessione alla RTN; per ulteriori dettagli si rimanda all'elab. *1.2_Relazione Linea Elettrica*.

4.6.1. CARATTERISTICHE GENERATORE EOLICO

Tra il generatore sincrono della torre (il quale eroga energia elettrica a 400 V) ed il trasformatore in uscita (che ne eleva il valore in tensione a 15 kV), sono presenti un raddrizzatore ed un inverter, i quali regolano il valore di frequenza in uscita (portandolo al valore standard di 50 Hz) e l'energia reattiva erogata dalla macchina.

All'uscita del trasformatore, dopo l'interruttore automatico di macchina, è presente una sbarra di connessione, dove è possibile innestare il cavo MT che connette una torre eolica alla successiva.

Come previsto dalla CEI 11-1 è necessario prevedere una rete di terra.

La funzione della rete di terra è quello di ridurre la tensione a valori ammissibili, evitando il pericolo di folgorazione per le persone che transitano per l'impianto, e sovratensioni indesiderate sulle apparecchiature; la sua struttura è unica tanto per la massa metallica quanto per la messa a terra del neutro di aerogeneratore e trasformatore.

4.6.2. RETE DI MEDIA TENSIONE

Il progetto proposto prevede l'installazione di cinque nuovi aerogeneratori aventi potenza nominale massima ciascuno di 2000 kW.

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

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un nuovo impianto composto da due porzioni aventi cabina di consegna ed allaccio separato. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato *1.2_Relazione Linea Elettrica*.

4.6.3. IMPIANTO DI TERRA

Le cabine di consegna sono costituite da tre locali (a riguardo si veda le Tav. *2.17_Cabina di consegna Cascine* e *2.22_Cabina di consegna Busalla*):

- locale di consegna;
- locale di misura;
- locale autoproduttore.

Il locale di consegna di energia ed il locale di misura devono essere costruiti dell'utente secondo le prescrizioni dell'ENEL. A tali locali hanno accesso gli operatori dell'Ente distributrice di energia direttamente dal suolo pubblico, tramite porte di tipo unificato ENEL, fornita e installata dall'utente con una serratura fornita dell'Ente distributore di energia e istallata dall'utente.

Il locale di consegna dell'energia è di uso esclusivo dell'ENEL che allestirà le proprie apparecchiature di manovra e sezionamento. Il locale di misura dell'energia è il locale in cui l'Ente distributore di energia installa il gruppo di misura. A tale locale ha accesso pure l'utente tramite una propria entrata di servizio.

Il locale utente è completamente allestito all'utente, compreso il cavo di collegamento fra il dispositivo di protezione generale (che deve avere caratteristiche conformi con le richieste dell'ENEL) e il punto di consegna dell'energia posto nel locale di consegna. Locali e allestimento delle apparecchiature elettriche saranno eseguite in accordo alle indicazioni fornite da ENEL Distribuzione, secondo le nuove indicazioni riportate nella "Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel distribuzione" del Dicembre 2011.

4.1.1.1 Impianto di terra degli aerogeneratori

Come previsto dalla CEI 11-1 è necessario prevedere una rete di terra.

La funzione della rete di terra è quello di ridurre la tensione a valori ammissibili, evitando il pericolo di folgorazione per le persone che transitano per l'impianto, e sovratensioni indesiderate sulle apparecchiature; la sua struttura è unica tanto per la massa metallica quanto per la messa a terra del neutro di aerogeneratore e trasformatore.

Il sistema di messa a terra è costituito da un cavo di acciaio zincato a formare un anello di dimensioni in accordo con la norma DIN 57185 parte 1; collegati a questo anello, medianti bulloni vi sono connettori di acciaio zincato.

Il collocamento di tale struttura è nelle fondazioni all'interno della massa di calcestruzzo.

In accordo con il criterio di sicurezza del personale, oltre che a quanto previsto nel MIE-RAT-13 del RCE, sono state collegate a terra tutte le parti metalliche non soggette normalmente a tensione e che possono esserlo a causa di avarie, incidenti, sovratensioni per scariche atmosferiche o tensioni indotte. Sono quindi connessi a terra gli elementi seguenti:

- Telaio e supporti di tutti gli apparati di manovra;
- Avvolgimenti di tutti i giunti delle scatole metalliche;
- Contenitori e chiusure metalliche;
- Strutture metalliche, torre, supporti, ecc.;
- Parti metalliche collegate ai cavi;
- Tubi e condutture metalliche;
- Cassa del trasformatore, generatore, motori e altre macchine;

Sono state collegate direttamente alla terra senza parti intermedie i seguenti elementi:

- Neutro del trasformatore di potenza;
- Neutro del trasformatore di misura e protezione;
- Derivazione a terra dei sezionatori di messa a terra;
- Messa a terra delle autovalvole;
- Messa a terra della linea.

4.1.2 ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO ALLA RETE

La connessione del parco eolico alla rete MT di Enel Distribuzione sarà effettuata mediante due elettrodotti separati, in corrispondenza delle due porzioni di impianto sopra descritte.

Nello specifico il "Ramo 1" (AG1 ed AG2) sarà connesso mediante cavidotto interrato lungo circa 2,3 km dalla propria cabina di consegna, mentre il "Ramo 2" (AG3, AG4 ed AG5) sarà collegato alla Sottostazione Elettrica situata il loc. Busalla (GE) mediante cavidotto interrato lungo circa 40 m dalla propria cabina di consegna (vedi Tav *2.16_ Planimetria linea elettrica Ramo 2 su CTR – Pianta e sezioni* ed elaborato *1.2_Relazione Linea Elettrica*)..

4.7. OPERE CIVILI

Le opere civili relative al parco eolico "Popein" sono finalizzate a:

- adeguamento delle vie d'accesso al sito e dei percorsi interni;
- opere per la regimazione idraulica dei percorsi interni;
- realizzazione degli scavi per l'alloggio delle fondazioni degli aerogeneratori;
- realizzazione delle piazzole di montaggio;
- realizzazione di scavi, canalizzazioni e cavidotti;

La realizzazione delle opere appena descritte seguiranno le prescrizioni richieste dalle normative vigenti.

La conformazione pianeggiante del terreno comporta movimenti minimi di terra, relativi esclusivamente allo scavo di fondazione e all'adeguamento della viabilità.

L'eventuale volume di risulta verrà opportunamente utilizzato per le opere di ripristino ambientale e rimodellamento dei profili del terreno delle aree d'intervento.

4.2.1 VIE DI ACCESSO E TRACCIATI

L'accesso al sito verrà effettuato utilizzando la viabilità esistente attraverso il percorso illustrato nella Tavola *2.2_layout su CTR e vie di accesso*.
Dall'uscita del casello Arquata Scrivia dell'autostrada A7 verso l'impianto, le principali strade utilizzate sono:

- ex. SS.35 dall'uscita del casello autostradale A7 – Arquata Scrivia alla Loc. Libarna;
- SP. 161 dalla Loc. Libarna al centro abitato di Gavi;
- SP. 160 dal centro abitato Gavi fino al centro di Voltaggio;
- Strada comunale Voltaggio-Borlasca dal centro di Voltaggio fino alla Loc. Tuè.
- Strada sterrata Tuè-Porale dalla Loc. Tuè fino all'area del parco eolico.

L'itinerario è stato scelto in base alle caratteristiche dei mezzi di trasporto che verranno impiegati per la movimentazione dei componenti degli aerogeneratori, alle caratteristiche orografiche del sito e alla ricerca della minimizzazione dell'impatto.

Il percorso più idoneo individuato per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori è quello lungo le Strade Provinciali sopra indicate; tale viabilità non necessita di alcun intervento di adeguamento a meno della rimozione temporanea della segnaletica stradale ove sarà necessario.

Abbandonata la SP160 si imbocca la Strada Comunale Voltaggio-Borlasca. Nella parte iniziale di tale percorso sono previsti alcuni interventi puntuali di adeguamento realizzati nell'ambito della manutenzione ordinaria/straordinaria della strada, in accordo con il Comune di Voltaggio (AL). La carreggiata di questa porzione di viabilità risulta essere, per tutta la sua lunghezza, pressoché idonea al passaggio dei trasporti eccezionali e presenta allo stato attuale un manto d'usura realizzato in asfalto ed una buona regimazione delle acque meteoriche (*Figura 13*).



Figura 13: Viabilità esistente strada Comunale Voltaggio Borlasca – Regione Piemonte

Proseguendo sulla Strada Comunale Voltaggio-Borlasca verso la Loc. Tuè e superato il confine Regionale Piemontese si entra nel territorio del Comune di Isola Del Cantone (GE).

Questo tratto di strada (indicato dall'estratto di cartografia CTR alla Figura 15) presenta un fondo irregolare costituito da un misto di terreno vegetale e materiale ghiaioso. La viabilità attuale è fortemente danneggiata a causa della mancata regimazione delle acque meteoriche che hanno dilavato il manto stradale, come ben illustrato nella *Figura 14*.



Figura 14: Viabilità esistente strada Comunale Voltaggio Borlasca – Regione Liguria

Nell'ottica di miglioramento della viabilità esistente sono previste quindi opere di risistemazione dello strato superficiale della strada nonché sulla canalizzazione delle acque meteoriche. Gli interventi numero 1 e 2 meglio descritti nell'elaborato *2.4* saranno invece sede di sterri e riporti per consentire il passaggio dei trasporti eccezionali.

Su quest'ultima parte di viabilità è previsto inoltre un bypass (vedi Intervento n° 3), costituito da un breve percorso alternativo il quale consente di minimizzare i movimenti terra che invece si avrebbero adeguando il tracciato esistente.

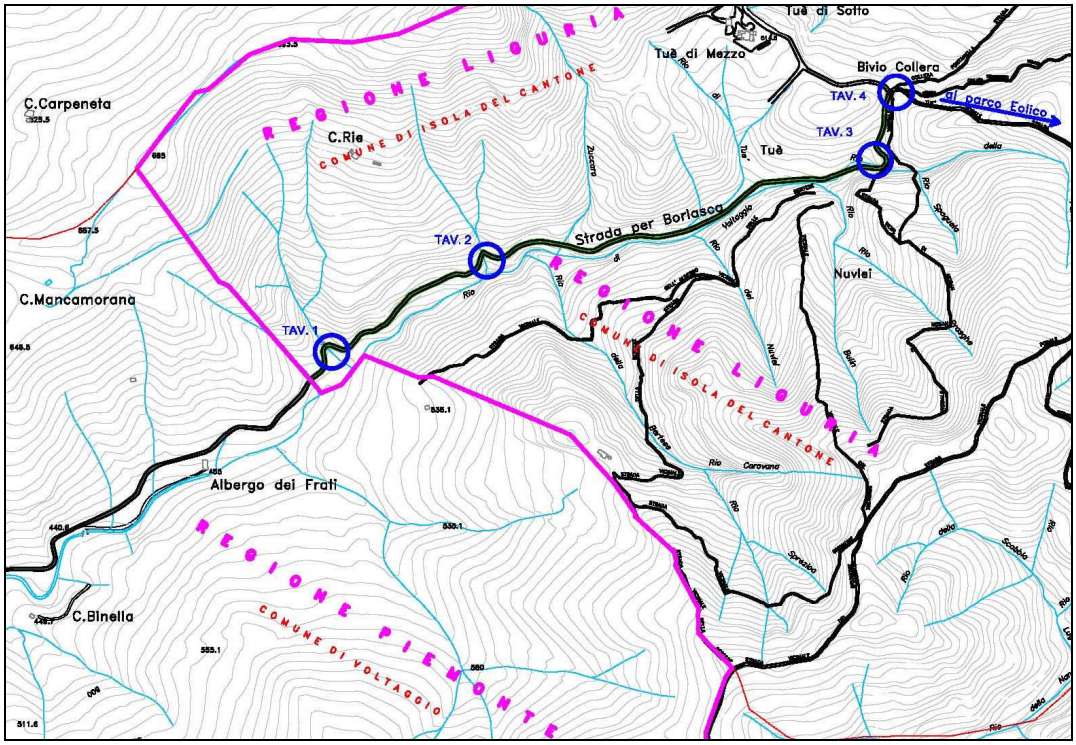


Figura 15: Viabilità Strada Comunale Voltaggio Borlasca – Regione Liguria

4.2.1.1 Percorsi interni

Per percorsi interni si intendono quei tratti di viabilità necessarie per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori e dei macchinari utilizzati nell'area dell'impianto.

Per questo progetto si prevede di impiegare la viabilità esistente, ad esclusione di brevi via d'accesso e di collegamento tra le piazzole di montaggio degli aerogeneratori ed i percorsi interni stessi. Queste ultime saranno comunque molto limitate in quanto si prevede di realizzare le piazzole di montaggio e di conseguenza gli aerogeneratori nelle immediate vicinanze dei percorsi intraparco.

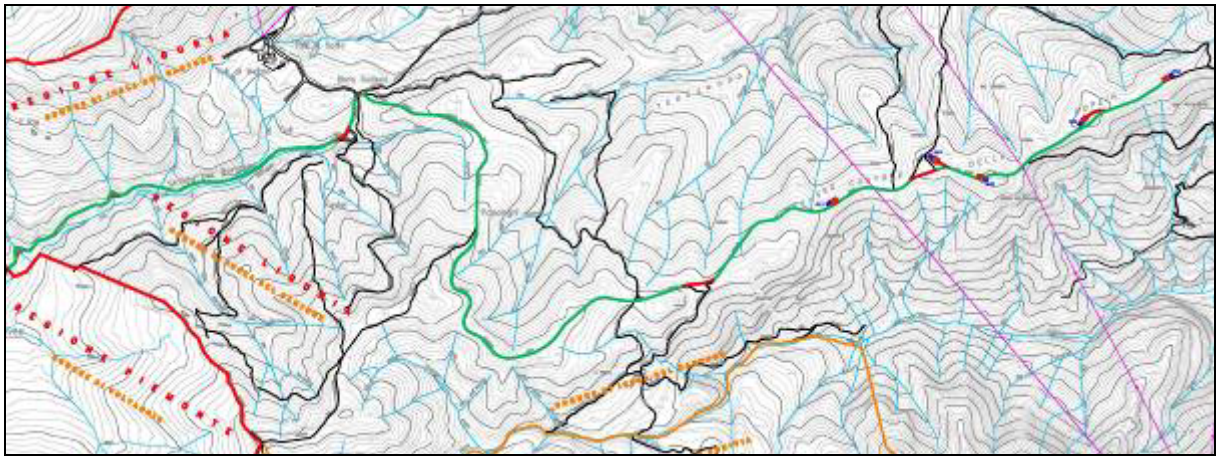


Figura 16: Viabilità Strada Comunale Voltaggio Borlasca – Regione Liguria

Il veicolo tipo utilizzato è un trasporto eccezionale di 50 m di lunghezza, 3 metri di larghezza e 12 tonnellate per asse di peso massimo. Tali mezzi verranno impiegati per trasportare l'aerogeneratore alla destinazione finale. I requisiti tecnici necessari richiesti per i tratti di viabilità utilizzata sono:

- raggio minimo di curvatura: 40 m
- pendenza massima: 8° (circa 14%)
- larghezza carreggiata: 4.5 m
- manto tipo: 20 cm di stabilizzato compattato

La sezione dei tracciati interni che si andranno ad adeguare, costituita da una base di massicciata naturale dello spessore di 0,30 m, debitamente rullata e compattata, per la maggior parte del percorso nel bosco. Tale massicciata sarà realizzata mediante la stesura di materiale arido di cava o tout-venant.

Ai bordi della viabilità è prevista la realizzazione di opportune opere d'arte per la regimazione delle acque meteoriche, di cui al punto 4.2.2, che avranno la funzione di evitare fenomeni di dilavamento e ruscellamento della superficie dei percorsi realizzata con inerti.

Le opere previste per l'adeguamento dei percorsi intraparco consisteranno nel realizzare livellette e raccordi verticali di collegamento (come da specifiche di cui sopra) mediante la movimentazione di modeste quantità di terreno sui tracciati esistenti. Questo terreno verrà (ove dovuto) asportato o riportato mediante l'uso di mezzi meccanici: il materiale così movimentato sarà rullato e compattato in modo da creare un ideale piano di

alloggiamento per il materiale arido di cava o tipo tout-venant che costituirà la massicciata o cassonetto stradale.

4.2.2 OPERE PER LA REGIMAZIONE IDRAULICA DEI PERCORSI INTERNI

In fase di adeguamento della viabilità intraparco, si avrà particolare cura nel realizzare adeguati sistemi di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche. Queste opere di regimazione consentiranno di evitate pericolosi fenomeni di ruscellamento e dilavamento della superfici dei percorsi e dei terreni adiacenti.

Le canalette lato strada verranno realizzate lungo tutte le porzione di viabilità dove si andrà ad operare in fasi di sterro o scavo. Come si nota dalle sezioni e dalla *Figura 17*, le canalette hanno sezione trapezia, altezza H pari a 0,3 m, larghezza B alla base pari a 0,3 m e larghezza L al colmo pari a 0,7 m.

Le canaline convogliano le acque meteoriche che vengono scaricate in corrispondenza degli impluvi naturali attraverso schive, trasversali alla sezione stradale.

Per limitare al massimo ed anzi evitare il fenomeno del ruscellamento lungo i percorsi interni, si prevede di realizzare, lungo tutto lo sviluppo della viabilità intraparco, un adeguato sistema di schive trasversali, realizzate con profili in acciaio (immagini esemplificative nelle *Figura 18* e *Figura 20*), che convoglieranno all'interno della canaletta di nuova realizzazione, le acque meteoriche intercettate, che saranno quindi allontanate verso valle. Si avrà ovviamente cura di realizzare lo strato superficiale dedicato al transito dei mezzi con una leggera pendenza sempre verso monte e verso la canaletta. Le schive si susseguiranno con un passo di circa 100 m, variabile con la pendenza delle livellette.



Figura 17: Canaletta di scolo delle acque meteoriche



Figura 18: Schiva trasversale alla sezione stradale



Figura 19: Particolare del profilo in acciaio per la schiva

4.2.3 FONDAZIONI E CALCESTRUZZO

La fondazione dell'aerogeneratore (*Figura 20*) è costituita da una posa di calcestruzzo a base cilindrica con diametro pari a 17 m, ed alta 3 m al centro del plinto stesso dove verrà collegata la base dell'aerogeneratore. Le parti esterne delle fondazione avranno un'altezza pari a 1,5 m

Il plinto così descritto sarà adeguatamente armato secondo quanto previsto nel piano di cementazione.

La terra di risulta verrà depositata in cumuli provvisori in attesa di essere riutilizzata nella fase di riempimento delle fondazioni. Il materiale rimanente verrà cosparso nelle immediate vicinanze ponendo attenzione alla sua perfetta integrazione con il paesaggio oppure verrà impiegato come materiale di riempimento nella fase di realizzazione delle piazzole di montaggio.

L'accesso dei cavi all'interno della torre si realizza attraverso l'utilizzo di tubi in PVC annegati nel bagno di cemento.

Si prevede che la fondazione dell'aerogeneratore sia ricoperta da terreno fino al basamento della torre stessa. Queste terre di riempimento si troveranno ad avere, così, un sottosuolo impermeabilizzato. Ciò può portare a situazioni di saturazione dello strato di terreno sovrastante la fondazione, all'alterazione dei flussi delle acque sotterranee, a fenomeni di ristagno e dilavamento del terreno.

Per evitare questi inconvenienti, al piede della fondazione sarà realizzato un sistema di drenaggio (*Figura 21*). Tale sistema è costituito da un tubo microfessurato avvolto nel geotessuto che si sviluppa attorno al perimetro della fondazione e permette la raccolta delle acque in eccesso al di sopra della struttura. Il tubo di drenaggio viene quindi raccordato nella zona di valle della fondazione, così da permettere l'evacuazione delle acque nella direzione del pendio. Il tubo è annegato in uno strato di pietrame di pezzatura F=40-80 mm, separato dalla terra di riporto da un ulteriore strato di geotessuto. Foto di cantiere documentano la realizzazione del drenaggio (*Figura 22* e *Figura 23*).

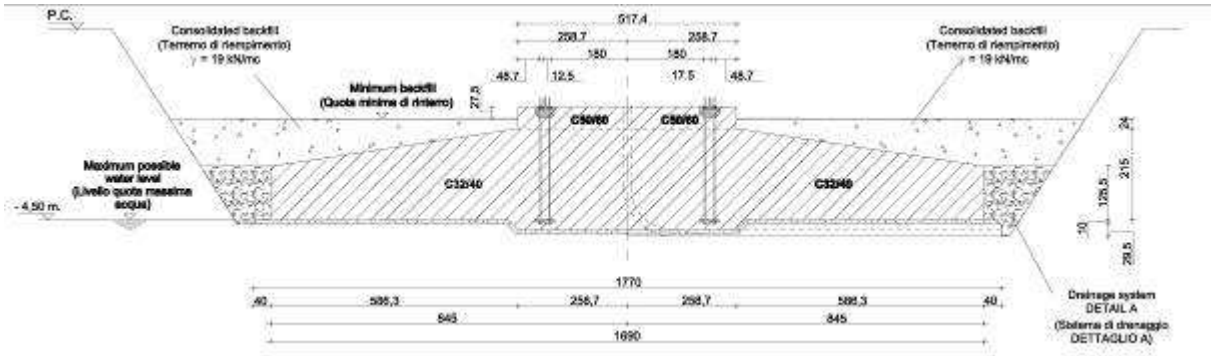


Figura 20 – Schema esemplificativo della fondazione tipo

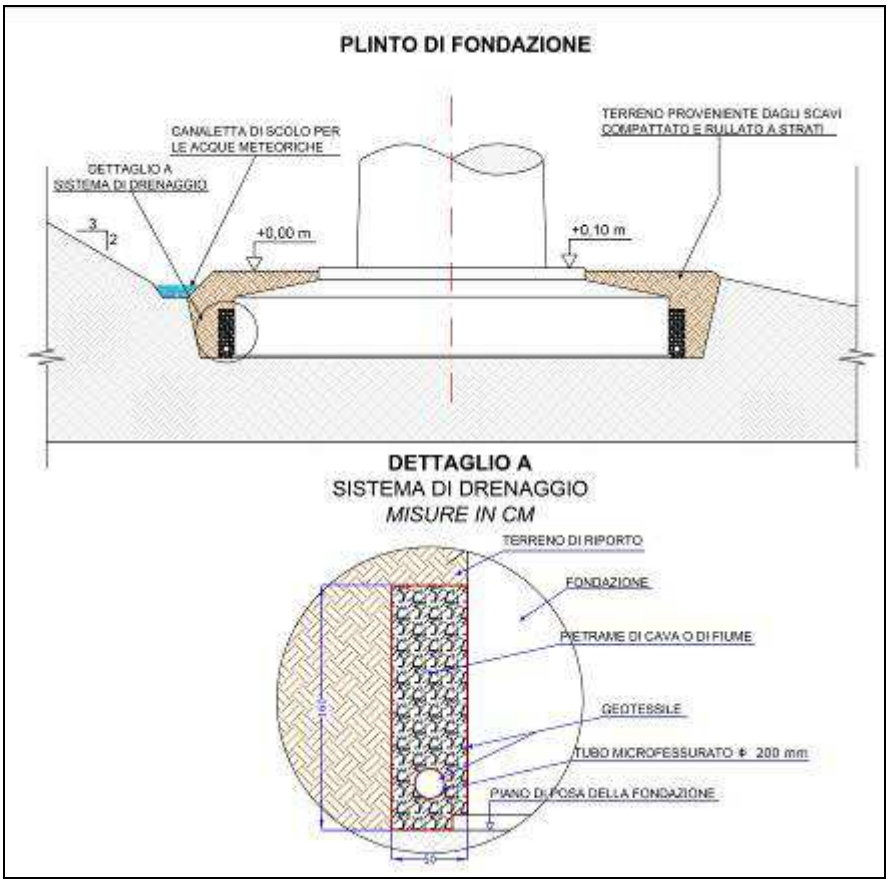


Figura 21 - Sistema di drenaggio ai piedi della piazzola e alla base del plinto fondazionale



Figura 22 - Realizzazione del drenaggio al piede della fondazione



Figura 23 - Particolare del tubo microforato

4.2.4 REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE DI MONTAGGIO

Le piazzola di montaggio dell'aerogeneratore costituisce lo spazio di manovra delle gru che permetteranno il montaggio dei vari componenti ed il loro temporaneo stoccaggio. Tale manufatto quindi necessiterà di alcuni accorgimenti tecnici che consentiranno di eseguire in assoluta sicurezza le operazioni necessarie.

Le specifiche tecniche indicate dalla società che produce l'aerogeneratore che si andrà ad utilizzare, indica come dimensioni richieste minime un'area pari a m 40 x m 22, come da esempio tipologico illustrato in *Figura 24*. Nel caso in esame si prevede di realizzare, attraverso delle modeste movimentazioni di terreno, le superficie pianeggianti richieste. Tutte le piazzole avranno le dimensioni minime richieste da specifica, tranne la piazzola AG01 per la quale si prevede una dimensione pari a m 40 x m 25, in quanto ingloberà anche una parte del tracciato della viabilità esistente. La scelta progettuale in questo caso è di tipo cautelativo in quanto si vuole consentire alle macchine ed al personale coinvolto nel montaggio dell'aerogeneratore di svolgere tali operazioni in assoluta sicurezza.

Quest'area, che costituirà il sottofondo della struttura della piazzola, sarà costituito da terreno di scavo compattato e rullato a strati.

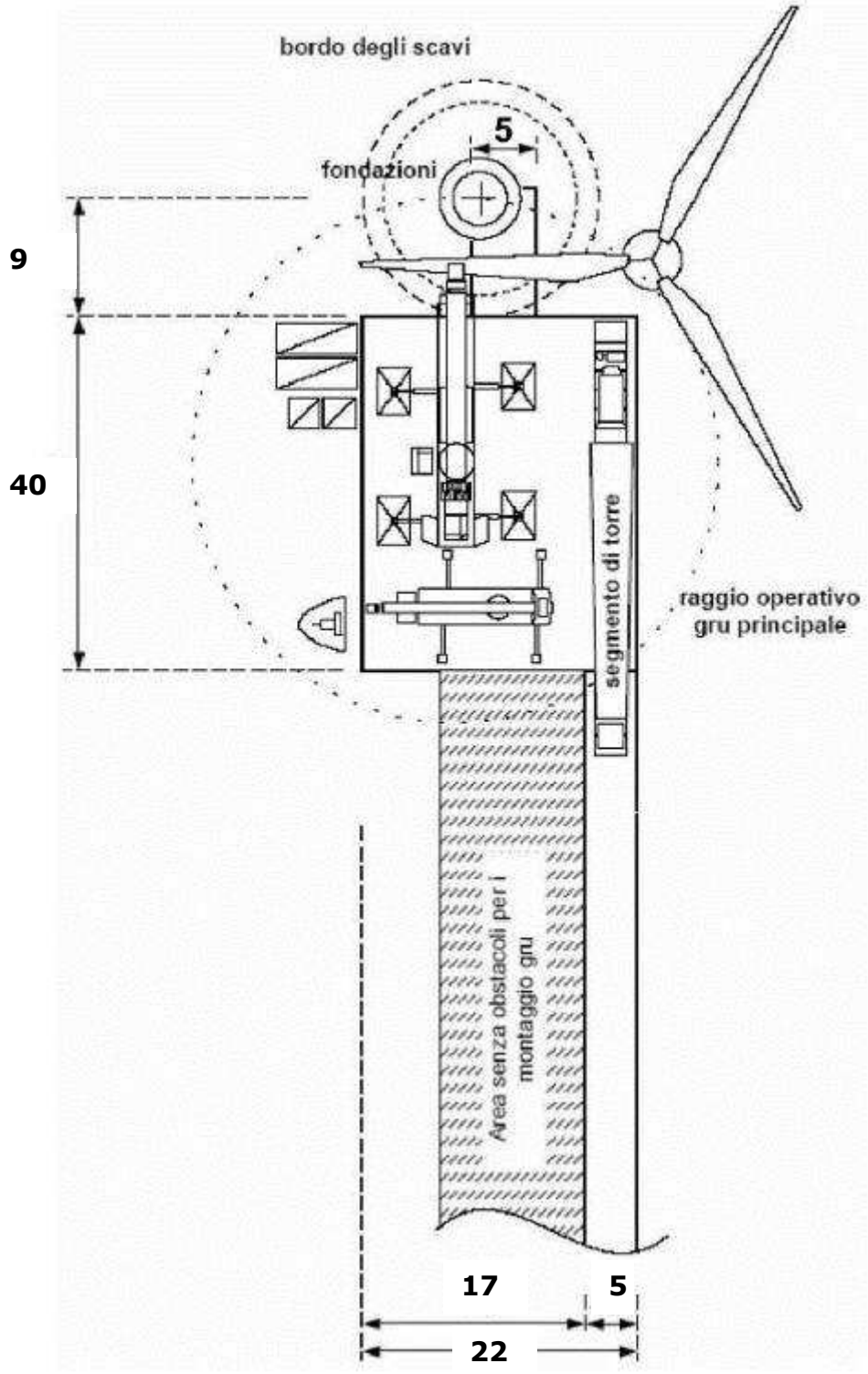


Figura 24 - Schema tipologico dimensioni piazzola

Si provvederà quindi a creare un adeguato strato superficiale, costituito da inerti di cava, opportunamente pressati e rullati secondo una precisa stratigrafia: sopra il livello del

terreno di scavo pressato e rullato, si andrà a creare una fondazione in sparato di cava di pezzatura Φ 40-80 mm, mentre lo strato superficiale è costituito da tout-venant di Φ 20-40 mm.

Le piazzole di montaggio degli aerogeneratori, inoltre costituiscono una discontinuità nel ruscellamento naturale delle acque meteoriche: per questo motivo si prevedono delle adeguate opere di regimazione delle acque in corrispondenza di questi manufatti. Esse avranno quindi una pendenza minima del 2% per garantire il deflusso, orientata verso monte.

Le dimensioni indicative della canalette sono 0,5 m di larghezza in superficie, 0.4 m di larghezza alla base e 0.3 m di profondità (*Figura 25*).

La realizzazione della canaletta di regimazione posta lungo il perimetro della piazzola di montaggio è da intendersi come opera integrativa agli altri interventi per la regimazione delle acque meteoriche in corrispondenza del layout dell'impianto e delle relative vie di accesso.

Una volta ultimato il montaggio degli aerogeneratori, le piazzole saranno ridotte ad una dimensione media pari a circa m 20 x m 16. Quest'area si rende necessaria per le operazioni di ordinaria manutenzione delle turbine eoliche. Nel caso della piazzola AG01, le dimensioni nella fase ripristinata saranno pari a circa m 20 x m 21, in quanto ingloberà anche una parte del tracciato della viabilità esistente.

Per maggiori dettagli costruttivi sulle piazzole di montaggio degli aerogeneratori si vedano le tavole 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 e 2.10.

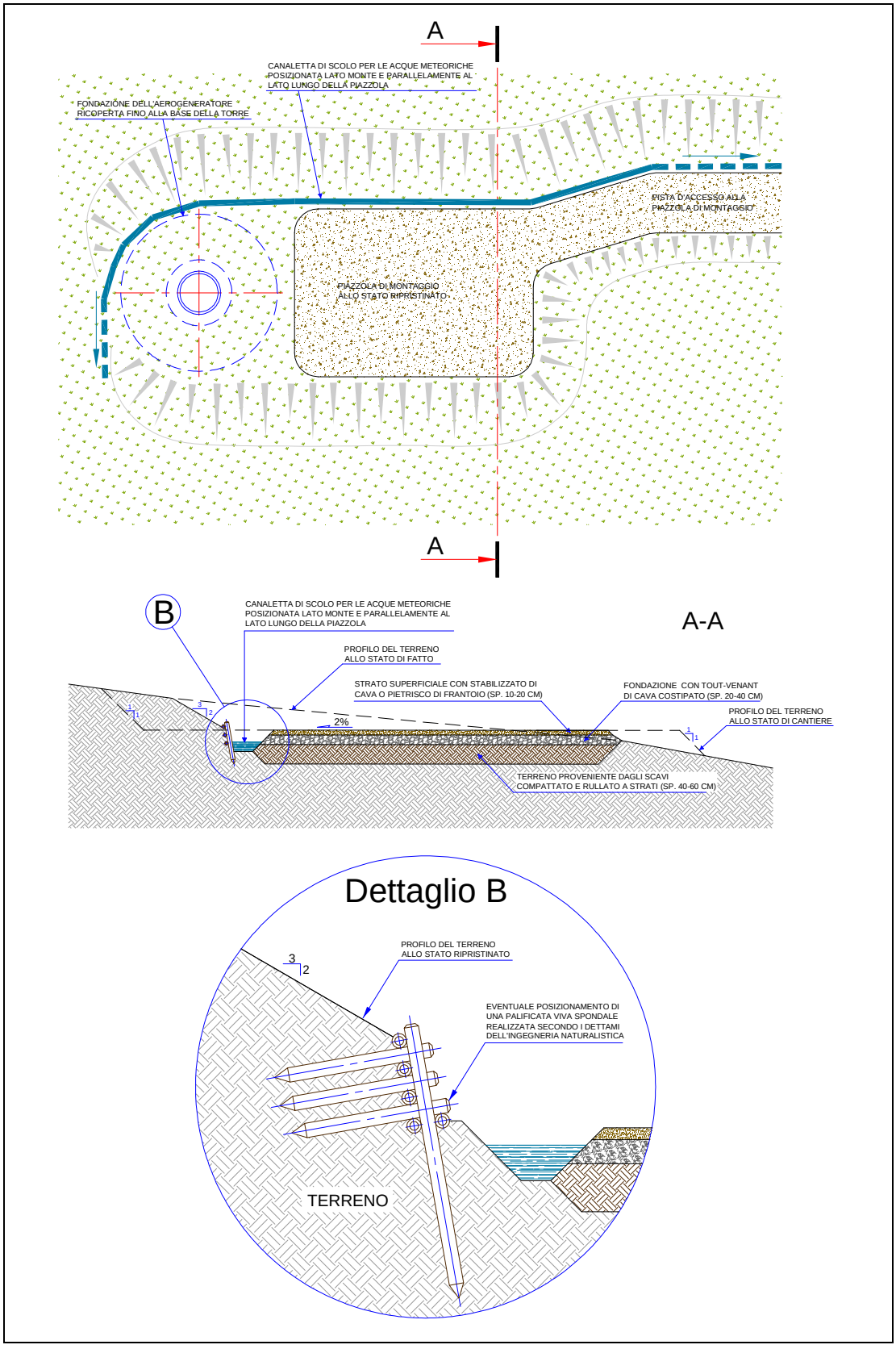


Figura 25 - Particolare delle regimazioni idrauliche piazzola di montaggio

4.2.5 SCAVI, CANALIZZAZIONI E CAVIDOTTI

I cavi di connessione tra aerogeneratore e punto di consegna risiederanno in cavidotti interrati posati lungo la viabilità di accesso agli aerogeneratori.

Le dimensioni dei cavidotti avranno dimensioni e caratteristiche conformi alla normativa vigente in materia CEI 11-17.

Sono stati progettati tre tipi di pozzetti esplorativi prefabbricati in calcestruzzo che verranno collocati, se necessario ai bordi esterno delle fondazioni.

- pozzetto tipo 1: dimensioni interne 0.90 x 0.90 x 1.10 m, viene utilizzato per la posa dei cavi in entrata agli aerogeneratori;
- pozzetto tipo 2: dimensioni interne 1.30 x 1.30 x 1.10 m, viene utilizzato per i punti di incrocio dei tracciati e come cavidotto intermedio;
- pozzetto tipo 3: dimensioni interne 0.60 x 0.60 x 0.65 m, viene utilizzato per la posa dei cavi in fibra ottica.

4.8. SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

L'impianto eolico sarà dotato di una sua propria unità di controllo, con funzionamento autonomo. Questa unità controlla e supervisiona il funzionamento degli aerogeneratori ed in particolare i seguenti parametri:

- velocità e direzione del vento;
- temperatura del generatore;
- tensione generata;
- potenza generata;
- fattore di potenza.

Tutti gli aerogeneratori del parco saranno collegati tra loro attraverso un cavo in fibra ottica multimodale. Quest'ultima avrà un rinforzo centrale in fibra di vetro, gel antiumidità e una doppia spira di protezione. Il cavo sarà posato in un tubo interrato e disposto lungo la linea di sviluppo dei cavi di potenza dell'elettrodotto centrale.

5. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

L'area del sito in cui è ubicato l'impianto a progetto è situata in Liguria in provincia di Genova e nel Comune di Isola Del Cantone (GE) in Località "Popein".

Il progetto prevede l'installazione di 5 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 2 MW.

A seguito della dismissione dell'impianto, la F.E.R.A. s.r.l. o qualunque altro soggetto esercente avrà l'obbligo, a suo carico economico, di rimettere in pristino lo stato dei luoghi (DGR 966 del 05-09-2002 comma 2, lettera l).

Il decommissioning di un parco eolico è piuttosto semplice se paragonato a quello di altri impianti produttivi, e in linea generale riesce a garantire il completo ripristino alle condizioni *ante operam* del terreno di progetto, essendo reversibili le modifiche apportate al territorio.

Generalmente si considera come tempo di vita utile dell'impianto un arco temporale pari a 20-25 anni, superato il quale si procede con interventi di manutenzione straordinaria per recuperare la totale funzionalità ed efficienza oppure al suo smantellamento, non attraverso demolizioni distruttive, ma semplicemente tramite uno smontaggio di tutti i componenti (pale, strutture di sostegno, quadri elettrici, etc.), provvedendo a smaltire i componenti nel rispetto della normativa vigente e, dove possibile, a riciclarli.

Il piano di dismissione prevede: rimozione dell'infrastruttura e delle opere principali, riciclo e smaltimento dei materiali; ripristino dei luoghi; rimboschimento e quantificazione delle operazioni.

5.1. RIMOZIONE DELL'INFRASTRUTTURA E DELLE OPERE PRINCIPALI

Lo smontaggio degli aerogeneratori avviene in maniera inversa rispetto al montaggio. Si rende quindi necessaria una gru delle stesse dimensioni di quella utilizzata per il montaggio delle turbine.

- Lo smontaggio prevede le seguenti operazioni in successione:
- smontaggio delle pale; trasporto delle stesse su mezzi di adeguate dimensioni, o trattamento di riduzione di volume direttamente in sito;
- smontaggio della navicella; trasporto in idoneo sito per la separazione dei componenti;
- smontaggio dei conci di torre.

Parte del materiale componente gli aerogeneratori, essendo metallico, potrà entrare all'interno di una filiera di riciclaggio. Altre componenti non riciclabili (specialmente all'interno della navicella) non saranno separate in sito ma in aree adibite allo smaltimento di componenti industriali. Secondo la normativa vigente (D.Lgs. 3 aprile 2006, n°152) i materiali derivanti dal decommissioning di un impianto eolico (materiali ferrosi, apparecchiature elettriche/elettroniche/elettromeccaniche e materiali da demolizione) sono da considerarsi "rifiuti speciali", e quindi trasferiti in sito idoneo a tale tipologia.

Al momento della dismissione del parco eolico le macchine verranno smontate e i vari componenti smaltiti. I materiali ferrosi potranno entrare nella filiera del riciclaggio, mentre i componenti elettrici dovranno essere smaltiti, come anche il materiale di demolizione (*Tabella 1*).

COMPONENTE	MATERIALE PRINCIPALE	METODI DI SMALTIMENTO E RICICLO
A) FONDAZIONE		
Corpo della fondazione	Calcestruzzo	Lasciare nel terreno; in alternativa frantumare e usare come strato di rivestimento per strade/drenaggio per le fondazioni
Corpo della fondazione	Armatura in acciaio	Lasciare nel terreno; in alternativa pulire e macinare per fonderlo in un altoforno
Magrone	Calcestruzzo	Lasciare nel terreno; in alternativa frantumare e usare come strato di rivestimento per strade/drenaggio per le fondazioni
Pali di fondazione	Acciaio o calcestruzzo armato	Lasciare nel terreno
B) TORRE		
Conci metallici costituenti la struttura principale	Acciaio	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Cavi della torre	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
C) COMPONENTI ELETTRICI ALLA BASE DELLA TORRE		
Quadri elettrici		
Box	Acciaio	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti	Trattare come rifiuti speciali

	elettrici	
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Cabina di controllo		
Struttura esterna	Acciaio	Pulire e macinare per fonderlo negli altiforni
Schede dei circuiti	Metalli differenti e rifiuti elettrici	Trattare come rifiuti speciali
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Trasformatore		
Struttura esterna	Acciaio	Pulire e macinare per fonderlo negli altiforni
Lamierini	Ferro	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Avvolgimenti	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Lubrificante	Olio	Trattare come rifiuto speciale
D) ROTORE		
Pale	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Mozzo	Acciaio	Pulire e macinare per fonderlo negli altiforni
E) GENERATORE		
Rotore e statore	Ferro	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Avvolgimenti	Rame	Pulire e fondere per altri usi
F) NAVICELLA		
Alloggiamento navicella		
Involucro esterno	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Supporto principale		
Struttura di sostegno	Acciaio	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Cabina di controllo		
Involucro esterno	Metallo e acciaio	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi

Tabella 1 - Tipologia di smaltimento degli aerogeneratori

5.2. RIPRISTINO DEI LUOGHI

5.2.1. VIABILITÀ INTERNA

La viabilità di accesso al sito non viene interessata da interventi invasivi di nessun genere: le strade sono tutte già esistenti e su di esse sono eseguite delle trasformazioni atte a renderle idonee al passaggio dei mezzi. I pochi tratti di viabilità interna a servizio delle piazzole degli aerogeneratori sono stati studiati nel dettaglio per minimizzare gli impatti. L'obiettivo è stato raggiunto cercando, ove possibile, di sfruttare la viabilità esistente e di seguire le acclività naturali del terreno, evitando in tal modo movimenti di terra eccessivi.

La viabilità, nel corso della vita dell'impianto, verrà costantemente sottoposta ad operazioni di manutenzione, in particolare per quanto concerne i fenomeni di ruscellamento ed erosione naturale, sono state previste canalizzazioni parallele all'asse stradale, tombini e pozzetti di raccolta.

A meno di specifica volontà di mantenerla, la viabilità interna sarà smantellata e le operazioni consisteranno in:

- asportazione dello strato di tout venant e dello strato in materiale stabilizzato;
- decompattamento del suolo, apporto di terra vegetale e interventi di semina di specie arboree autoctone.

A tale scopo saranno necessari escavatore di adatte dimensione e camion per il conferimento del materiale in discarica autorizzata.

5.2.2. PIAZZOLE DI MONTAGGIO E FONDAZIONI

Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori saranno sufficienti adeguate risagomature dei profili.

Le piazzole al momento della dismissione avranno dimensioni medie di circa 20 m x 14 m. La tecnica realizzativa delle piazzole è la stessa delle vie d'accesso, di conseguenza anche per lo smaltimento saranno eseguite le medesime operazioni: asportazione del materiale stabilizzato, decompattamento del suolo, apporto di terra vegetale e interventi di semina di specie arboree autoctone.

Si provvederà inoltre a ricoprire il plinto di fondazione con uno strato di almeno 1 metro di terreno vegetale (*Figura 26*), per favorire la ricolonizzazione dell'area da parte di essenze vegetali autoctone.

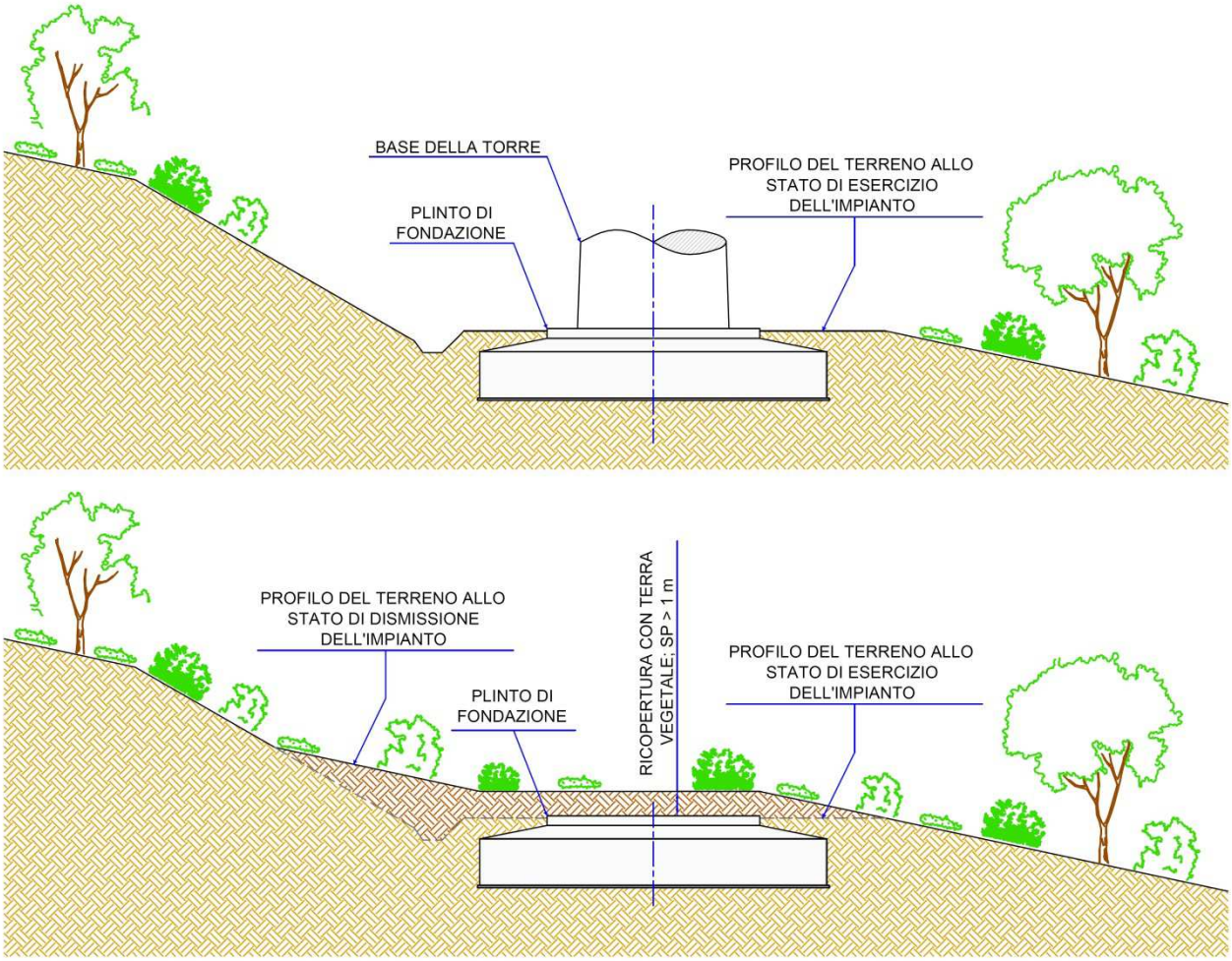


Figura 26: Area occupata dalla fondazione dell'aerogeneratore: profilo del terreno allo stato di esercizio e allo stato di dismissione

5.2.3. OPERE ELETTRICHE

La dismissione della parte elettrica riguarda elettrodotto e cabine di consegna dell'energia elettrica.

I cavi dell'elettrodotto sono dislocati all'interno di trincee di profondità media 1 m. Le operazioni di dismissione consisteranno in:

- sfilaggio dei cavi;
- rimozione dei chiusini e demolizione dei pozzetti in cemento armato;
- trasporto e smaltimento del materiale.

I cavi e i chiusini potranno essere riciclati, mentre il materiale risultante dalla demolizione dovrà essere trasportato presso discarica autorizzata.

Le due cabine di consegna sono ubicate una in loc. Cascine di Isola e una a Busalla, nei pressi della sottostazione elettrica Enel esistente. Al momento della loro dismissione, verranno innanzitutto private di tutti i componenti elettrici (scomparti, sezionatori, quadri in cabina, contatori, ecc.) che saranno trasportati in idoneo sito ed essendo in parte costituiti da materiale metallico, potranno entrare all'interno di una filiera di riciclaggio; successivamente i tetti delle cabine verranno demoliti ed i coppi di copertura recuperati; le pareti costituite da cls armato precompresso, verranno smontate e trasportate in idoneo sito di stoccaggio; le fondazioni saranno interrate con uno strato di almeno 1 metro di terreno vegetale.

5.2.4. RIMBOSCHIMENTO

Al termine della vita utile dell'impianto e della sua dismissione si effettueranno operazioni atte al rimboschimento delle porzioni di terreno prima occupate dalle infrastrutture associate al parco eolico (fondazioni, piazzole e piste di collegamento).

Scopo del rimboschimento è quello di ricostituire un ambito naturale tendendo alla piena integrazione con il paesaggio circostante. Il rimboschimento è progettato con criteri tesi a favorire l'evoluzione del sistema forestale nelle sue componenti principali: vegetazione, suolo e fauna.

In particolare, per l'area occupata dalle piazzole di montaggio, si effettuerà una piantumazione di essenze arboree e arbustive autoctone e di origine certificata. Le specie che verranno messe a dimora saranno quelle presenti nel contesto di ciascuna piazzola.

L'area occupata dai plinti di fondazione verrà, come detto, annegata nel terreno, e sarà interessata da piantumazioni di specie erbacee e arbustive, come la *Rosa canina, Cornus mas* e *Prunus spinosa*, che si adattano a spessori dello strato di terreno minori.

Le piante che verranno utilizzate per il rimboschimento saranno acquistate presso un vivaio forestale; si prevede di utilizzare piantine allevate in pane di terra o in fitocella per evitare lo stress derivante dal trapianto a radice nuda e incrementare così la probabilità di attecchimento delle stesse.

La messa a dimora delle piante avverrà durante il riposo vegetativo. Per contenere i danni provocati dalla fauna selvatica si provvederà a recintare ogni singola area di piazzola, come si evince dalla figura sotto.



Figura 27: Recinzione con rete metallica

Durante i primi cinque anni dall'avvio dell'operazione di rimboschimento verranno previste cure colturali. Negli interventi di rimboschimento giocano molte variabili, per lo più climatiche, che ne influenzano il grado di successo e non permettono di pianificare in modo certo gli interventi colturali.

In parte a titolo precauzionale e in parte su base statistica si indicano gli interventi più probabili che si renderanno necessari:

- 1° anno: qualora l'andamento climatico e pluviometrico fosse sfavorevole è da eseguire una o più irrigazioni di soccorso in ragione di circa 20-50 litri a pianta. Si provvederà inoltre alla trinciatura dell'erba nelle interfile e a fornire cure colturali localizzate delle piantine (rincalzatura, sistemazione sostegni e protezioni ecc.).

- 2° anno: è probabile che occorra procedere ad un rinfoltimento dell'impianto in ragione del 10-20% delle piante messe a dimora. La scelta del postime da utilizzarsi nel rinfoltimento dovrà interessare, principalmente, le essenze che hanno sortito miglior attecchimento. Per le nuove piante introdotte si procederà con una nuova pacciamatura. Per le piante attecchite si prevedono delle lavorazioni localizzate del terreno con strumenti manuali e, dove necessario, meccanici. È probabile che le piante reintrodotte debbano essere oggetto di irrigazione di soccorso. Si provvederà poi alla trinciatura dell'erba nelle interfile e a fornire cure colturali localizzate delle piantine (rincalzatura, sistemazione sostegni e protezioni ecc.).
- 3° anno: sono da prevedersi interventi simili a quelli indicati nel 2° anno con uguale tempistica ma relativi ad un numero minore di rinfoltimenti.
- 4° anno: a questa data il rimboschimento dovrebbe aver avuto successo; si ritiene quindi necessario intervenire con tempistica e modalità già espresse, con la lavorazione localizzata del terreno, taglio della vegetazione erbacea e infestante ed eventuale diradamento.

5.3. COMPUTO METRICO PER LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ED IL RIPRISTINO DEI LUOGHI

Rif.	Descrizione	Unità	Q.tà	P. Unitario	P. Parziale
01.	**Apertura cantiere**				
	Preparazione del cantiere: trasporto sul posto di tutti i materiali e attrezzature occorrenti, operazioni generali preparatorie ai lavori, nolo, sistemazione di Wc chimici e di locale adibito a infermieria, montaggio e smontaggio di rete di protezione, di illuminazione e quant' altro occorrente per rendere il cantiere perfettamente funzionante, con eventuale zona di carico/scarico, recintata e protetta e con tutto quanto necessario per l' osservanza delle vigenti norme antinfortunistiche e di sicurezza; compreso il ripristino e la pulizia finale di tutte le aree, private o pubbliche, comunque interessate dalla installazione del cantiere; compresi la rimozione e il trasferimento in loco di tutti i manufatti precari, baracche, attrezzature materiali ecc. che ingombrano l' area di cantiere. Sfalcio mediante l'uso di decespugliatore di erba, sterpaglie, cespugli, fronde e alberi ricresciuti, di intralcio al passaggio dei mezzi lungo la strada di accesso al sito; compresa eventuale sistemazione della strada di accesso al sito per permettere il transito dei mezzi adibiti al trasporto.				
01.01	Oneri di cantiere	a corpo		10.000,00	€ 10.000,00
01.02	Pulizia e sfrondatura	a corpo		7.000,00	€ 7.000,00
01.03	Sistemazione della viabilità di accesso mediante l'impiego di un escavatore e di materiale stabilizzato	a corpo		20.000,00	€ 20.000,00
				tot. Parziale	**€ 37.000,00**

Rif.	Descrizione	Unità	Q.tà	P. Unitario	P. Parziale
02.	**Sistemazione piazzole per lo smontaggio**				

Riadeguamento della dimensione delle piazzole da 20x14 metri a circa di 35x20 metri; compresa la messa in posa di materiale stabilizzato, per consentire una sufficiente base di appoggio alle autogru di smontaggio; compresa la pulizia dell'area intorno alle piazzole tramite sfalcio mediante decespugliatore di erba, sterpaglie, cespugli e alberi cresciuti intorno all'area delle piazzole.

02.01	Operaio qualificato	ora	240	28,69	€ 6.885,60
02.02	Escavatore 27t	ora	160	59,76	€ 9.561,60
02.03	Stabilizzato di cava	mc	420	20,00	€ 8.400,00
02.04	Pietrisco (40/60)	mc	1.050	24,68	€ 25.914,00
02.05	Pulizia e sfrondatura	ora	40	49,11	€ 1.964,40
02.06	Oneri di discarica smaltimento materiale biodegradabile	kg	25.000	0,10	€ 2.500,00
02.07	Rullo compattatore	ora	40	29,12	€ 1.164,80
				tot. Parziale	**€ 56.390,40**

Rif.	Descrizione	Unità	Q.tà	P. Unitario	P. Parziale
03.	**Smontaggio aerogeneratori**				

Rimozione degli aerogeneratori tramite lo smontaggio dei componenti costituenti (navicella, pale, sistema di controllo...) mediante l'utilizzo di una gru a traliccio da 800 t e di una gru di assistenza, da 70 t per spostamenti più piccoli e per il montaggio della gru a traliccio; compreso lo smontaggio delle pale e trasporto su camion; compreso smontaggio della navicella e trasporto a idoneo sito di separazione delle componenti; compreso trasporto dei materiali riciclabili in apposito sito di recupero; compreso il trasporto e smaltimento dell'elettronica di macchina.

03.01	Operaio specializzato	ora	480	30,79	€ 14.779,20
03.02	Operaio qualificato	ora	480	28,69	€ 13.771,20
03.03	Taglio pale	a corpo		5000,00	€ 5.000,00
03.04	Noleggio autogru da 800 t	giorno	15	5000,00	€ 75.000,00
03.05	Trasferimento autogru a/r + montaggio smontaggio per ogni piazzola	a corpo		120000,00	€ 120.000,00
03.06	Noleggio autogru da 70t	ora	120	327,98	€ 39.357,60
03.07	Trasporto pale	ora	40	198,33	€ 7.933,20
03.08	Smaltimento navicella	kg	85000	0,6	€ 51.000,00

03.09	Smaltimento pale	kg	120000	0,6	€ 72.000,00
03.10	Trasporto materiale non recuperabile	ora	40	198,33	€ 7.933,20
03.11	Oneri di discarica smaltimento materiale elettrico e elettronico	kg	5000	3,42	€ 17.100,00
				tot. Parziale	**€ 423.874,40**

Rif.	Descrizione	Unità	Q.tà	P. Unitario	P. Parziale
04.	**Smantellamento viabilità interna**				
	Smantellamento delle piste di accesso alle piazzole di montaggio della viabilità principale (lunghezza circa 200m) mediante la rimozione dello strato superficiale, formato da tout venant ed in successione stratigrafica, da materiale a granulometria superiore che costituisce la strada di collegamento tra gli aerogeneratori mediante l'utilizzo di escavatore, compreso trasporto dei materiali derivanti lo smantellamento in discarica.				
04.01	Operaio qualificato	ora	80	28,69	€ 2.295,20
04.02	Escavatore 27t	ora	80	59,76	€ 4.780,80
04.03	Carico e trasporto materiali in discarica	mc	1500	5,39	€ 8.085,00
				tot. Parziale	**€ 15.161,00**

Rif.	Descrizione	Unità	Q.tà	P. Unitario	P. Parziale
05.	**Cavidotto**				
	Rimozione dei cavi dell' elettrodotto posti in tubi corrugati in PVC a profondità media 1 m; compresa la realizzazione ogni 300, tramite un escavatore, di buche per lo sfilaggio dei cavi mediante un verricello; compreso trasporto dei materiali che potranno essere riciclati.				
05.01	Operaio qualificato	ora	360	28,69	€ 10.328,40
05.02	Realizzazione scavo a sezione ristretta per lo sfilaggio cavi	mc	135	6,39	€ 862,65
05.03	Verricello per sfilaggio cavi	a corpo		10.000,00	€ 10.000,00
05.04	Trasporto materiali	ora	40	198,33	€ 7.933,20
				tot. Parziale	**€ 29.124,25**

Rif.	Descrizione	Unità	Q.tà	P. Unitario	P. Parziale
06.	**Sottostazione**				
	Dismissione delle due cabine di consegna ubicate in loc. Cascine di isola e Busalla; compreso smontaggio mediante l'ausilio di una gru di tutti i componenti elettrici (scomparti, sezionatori, contatori, quadri in cabina, ecc.); compreso smantellamento delle fondazioni tramite l'utilizzo di escavatore con martello demolitore; compreso il trasporto dei materiali in discarica o in appositi siti di recupero; compresa la copertura con terreno vegetale				
06.01	Operaio qualificato	ora	192	28,69	€ 5.508,48
06.02	Oneri di discarica smaltimento materiale elettrico e elettronico	kg	600	3,42	€ 2.052,00
06.03	Oneri di discarica smaltimento rifiuti speciali	kg	200	4,00	€ 800,00
06.04	Escavatore 27t	ora	64	59,76	€ 3.824,64
06.05	Noleggio gru da 30 t	ora	16	84,51	€ 1.352,16
06.06	Martellone oleodinamico	ora	40	10,88	€ 435,20
06.07	Terra per copertura	mc	105	15,05	€ 1.580,25
06.08	Trasporto materiali	ora	16	198,33	€ 3.173,28
06.09	Oneri di discarica smaltimento calcinacci	mc	60	6,05	€ 363,00
				tot. Parziale	**€ 19.089,01**

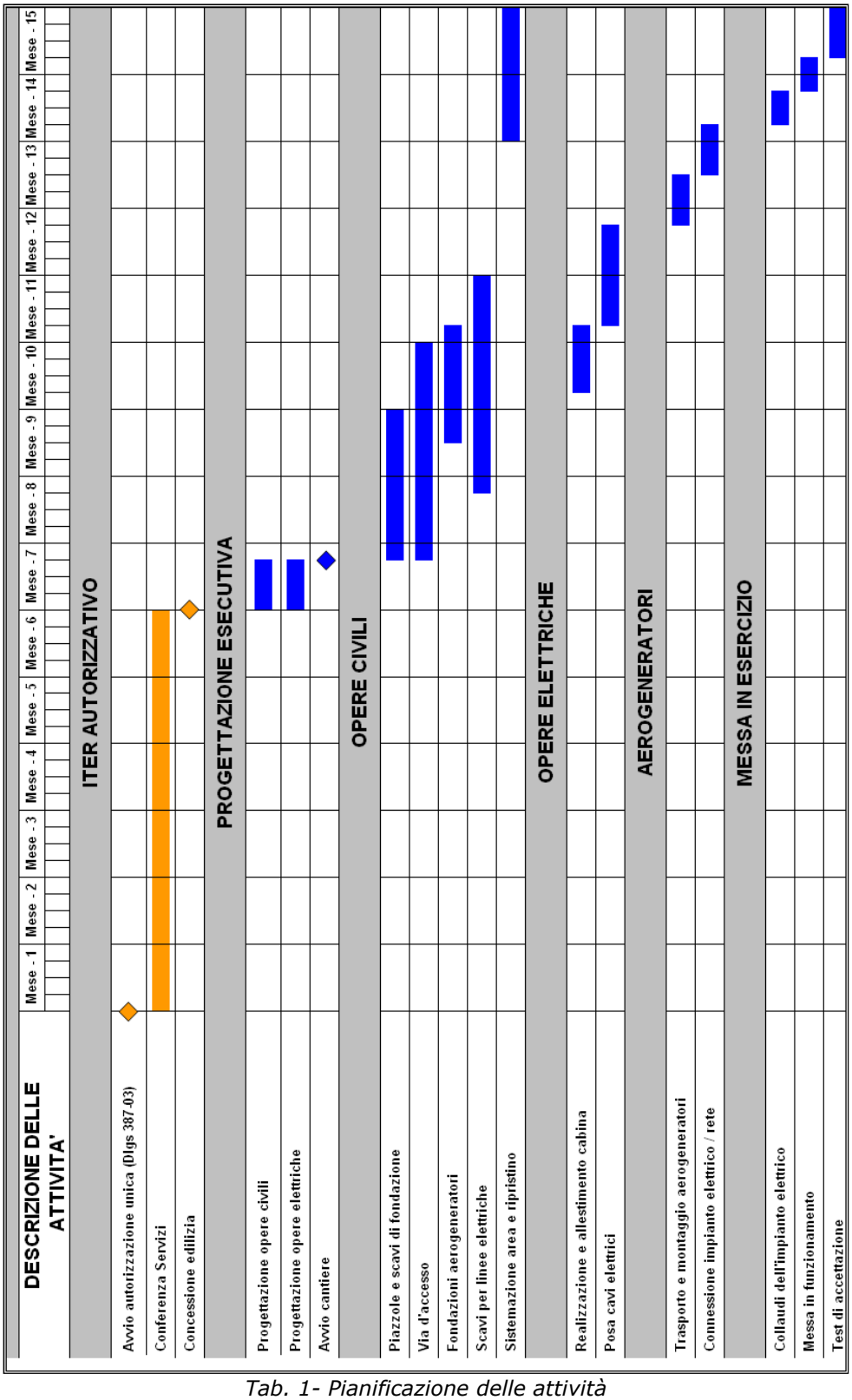
Rif.	Descrizione	Unità	Q.tà	P. Unitario	P. Parziale
07.	**Ripristino area impianto**				
	Copertura, mediante l'uso di un escavatore, dei plinti di fondazione con minimo 1 metro di terra vegetale, concimazione e piantumazione di specie erbacee e arbustive, come la Rosa canina, Cornus mas e Prunus spinosa, che si adattano a spessori dello strato di terreno minori; compreso ripristino delle aree occupate dalle piazzole mediante il livellamento del terreno e la messa in posa di specie arbustive come il Quercus cerris e l'Ostrya carpinifolia.				
07.01	Operaio qualificato	ora	360	28,69	€ 10.328,40
07.02	Escavatore 27t	ora	240	59,76	€ 14.342,40
07.03	Terra per copertura piazzole e	mc	4.800	15,05	€ 72.240,00

	fondazioni				
07.04	Rimboschimento piazzole : 10 specie arbustive (Quercus cerris, Ostrya carpinifolia…)	cad.	175	2,00	€ 350,00
07.05	Rimboschimento fondazioni : 10 specie arborie (Prunus spinosa, Rosa canina …)	cad.	79	2,00	€ 157,08
07.06	Trasporto piante	ore	8	15,72	€ 125,76
07.07	Concimazione e messa a dimora delle piantine	a corpo		5.000,00	€ 5.000,00
				tot. Parziale	**€ 102.543,64**

TOTALE ONERI PER DISMISSIONE E RIPRISTINO	**€ 683.182,70**

6. PIANIFICAZIONE

Nella tabella seguente è indicata la pianificazione dello studio di fattibilità, di richiesta delle autorizzazioni necessarie e delle attività di progettazione, realizzazione ed attivazione del parco eolico "Popein".



Tab. 1- Pianificazione delle attività

7. CONCLUSIONI

Il progetto qui proposto di un parco eolico nel Comune di Isola Del Cantone, si pone come uno strumento ottimale per la completa valorizzazione dell'area interessata. Quest'ultima ha tutte le caratteristiche necessarie per un buono sfruttamento del potenziale eolico.

L'accesso al sito è garantito dalla viabilità esistente, che per caratteristiche e dimensioni risulta idonea, a meno di alcuni interventi di adeguamento nella parte finale, al transito dei macchinari necessari al trasporto ed installazione degli aerogeneratori, interventi che non comportano smaltimenti di materiale ma semplice trasferimento all'interno della stessa opera.

La configurazione definitiva dell'impianto proposto nel presente progetto scaturisce dallo sforzo progettuale teso a minimizzare l'impatto locale sul territorio e sull'ambiente pur mantenendo significativa la produzione energetica del parco. Inoltre, gli interventi di mitigazione, portano il progetto ad una migliore integrazione nel contesto ambientale.

Infine, con un'adeguata campagna divulgativa, il nuovo parco eolico costituirà un importante polo attrattivo e turistico della zona.

ALLEGATO 1

COMUNE di ISOLA DEL CANTONE

Provincia di Genova

Prot 1861

Isola del Cantone, lì 19.04.2013

FABBRICA ENERGIE
RINNOVABILI ALTERNATIVE SRL
PIAZZA CAVOUR 7
20121 MILANO

Raccomandata a/r

Oggetto: Comune di Isola del Cantone – parco eolico "Popein" , località Pinceto. Proposta variazione della zonizzazione acustica.

Facendo seguito alla richiesta avente pari oggetto, conservata agli atti, si comunica la possibilità, da parte di questo Comune, a seguito approvazione dell'organo competente (giunta o consiglio), di adottare eventuale variante alla zonizzazione acustica previa positiva valutazione d'impatto ambientale regionale sul progetto ai sensi L.R. 38/98.

Distinti saluti.

IL RESPONSABILE AREA TECNICA
GEOM. CARLO VALENTE

T:\UTC\EOLICO\parco eolico popein\risposta proposta variazione acustica.doc

ALLEGATO 2

LEGAMBIENTE

Dott. Simone Togni
Presidente ANEV
Fax 06-42004838

Roma, 13 Maggio 2013

Oggetto:
Progetto Parco Eolico "Popein" nel Comune di Isola del Cantone (GE)

Egregio Dottor **Togni,**
nell'ambito del protocollo per la promozione dell'eolico in Italia tra ANEV e Legambiente abbiamo preso visione in questi giorni del progetto, presentato da FERA srl, per la realizzazione di un parco eolico nel Comune di Isola del Cantone (GE).

La verifica ha naturalmente seguito i criteri previsti dal protocollo a cui l'impianto risulta conforme.

Il progetto prevede l'installazione di 5 torri da 2 MW ciascuna, allineate sullo stesso crinale ed a poca distanza fra loro, per una potenza totale installata di 10 MW.

Nel progetto sono presenti 11 fotosimulazioni, da diversi punti di osservazione, che permettono di comprendere il limitato impatto visivo dai centri abitati.
Nell'area vasta non sono presenti altri impianti eolici in funzione.
L'accesso al sito, sia in fase di cantiere sia in quella di gestione, si prospetta con un impatto ambientale molto limitato grazie allo sfruttamento della viabilità esistente che necessita di adeguamento per tratti limitati.

Non risultano nelle vicinanze Parchi Nazionali e/o Regionali, né Zone Umide. Non sono presenti "Important Bird Area" mentre il SIC più vicino ("Conglomerato di Vobbia") è situato a 2,3 km di distanza. Il Parco in progetto non ricade nelle aree non idonee previste dalle Linee Guida sull'Eolico della Regione Liguria.
Dai monitoraggi effettuati non risulta avifauna nidificante né migratoria nell'area, mentre sono state avvistate alcune specie di rapaci diurni, seppure in forma limitata, nell'area vasta.
Pertanto chiediamo di essere aggiornati ed informati rispetto ai monitoraggi sia nella fase di cantiere sia in quella *post-operam*.

Colgo l'occasione per inviare i più cordiali saluti,

Edoardo Zanchini
Vicepresidente *Legambiente*