Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative
GENERAZIONE POSSIBILE

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

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



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

Parco eolico
"Cascinassa"

Progetto Definitivo

1.10 Relazione paesaggistica

Progettisti:

Dott.ssa Giulia Canavero

Giulia Canavero

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
20.06.2017	A	Prima emissione	Canavero	Canavero	Bertuccio

Comm. 61 **Elaborato:** CSN-1.10-A Relazione paesaggistica

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

INDICE

1 Introduzione 5
2 Area di intervento e contesto paesaggistico 6
2.1 Ubicazione 6
2.2 Analisi ambientale 7
3 Stato dei luoghi 14
3.1 Strade 18
3.2 Piazzole 20
3.2.1 Aerogeneratore 1 20
3.2.2 Aerogeneratore 2 23
3.2.3 Aerogeneratore 3 25
3.2.4 Aerogeneratore 4 27
3.2.5 Aerogeneratore 5 29
3.3 Sottostazione elettrica 31
3.3.1 Documentazione fotografica 32
3.4 Cavidotto 37
4 Indicazione ed analisi dei livelli di tutela 38
4.1.1 Assetto Insediativo 38
4.1.2 Assetto Vegetazionale 41
4.1.3 Assetto Geomorfologico 44
4.1.4 Aree Carsiche 47
4.2 Disciplina urbanistica 48
4.3 Vincoli ambientali 49
4.4 Vincoli paesaggistici, archeologici ed architettonici 51
4.5 Vincolo idrogeologico 57
4.6 Linee guida regionali sull'eolico 58
5 Caratteristiche progettuali 60
5.1 Descrizione degli aerogeneratori 61
5.1.1 Caratteristiche tecniche 61
5.1.2 Condizioni di funzionamento 61
5.1.3 Protezione contro le scariche atmosferiche 61
5.2 Parte elettrica 62
5.2.1 Caratteristiche generatore eolico 64
5.2.2 Rete di media tensione 65
5.2.3 Sottostazione elettrica di Prati Proia 65
5.2.4 Impianto di terra degli aerogeneratori 66
5.2.5 Elettrodotto di collegamento alla rete 67
5.3 Opere civili 67
5.3.1 Vie di accesso e tracciati 67
5.3.2 Percorsi interni 71
5.3.3 Opere per la regimazione idraulica dei tracciati 73

5.3.4 Fondazioni e calcestruzzo 75
5.3.5 Realizzazione delle piazzole di montaggio 77
5.3.6 Scavi, canalizzazioni e cavidotti 79
5.4 Sistema di regolazione e controllo 80
5.5 Dismissione 80
6 Soluzioni alternative possibili 81
6.1 Sottostazione elettrica 81
6.1.1 Scelta dell'area 81
6.1.2 Analisi delle soluzioni tecniche 83
6.2 Layout di impianto 91
7 Compatibilità paesaggistica 97
7.1 Interesse archeologico 97
7.2 Definizione del bacino visivo 99
7.2.1 Simulazioni fotografiche 105
7.1 Alta via dei Monti Liguri 107
8 Progetto di Ripristino Ambientale 110
8.1 Accorgimenti in fase di cantiere 110
8.1.1 Aerogeneratore 1 115
8.1.1 Aerogeneratore 2 116
8.1.1 Aerogeneratore 3 116
8.1.1 Aerogeneratore 4 118
8.1.1 Aerogeneratore 5 119
8.1 Ripristini paesaggistico-ambientali 120
8.1.1 Viabilità 120
8.1.2 Piazzole di montaggio 122
8.2 Riqualificazione vegetazionale 132
8.2.1 Scelta delle specie vegetali 132
8.2.2 Interventi preparatori 133
8.2.3 Cure colturali 135
8.3 Piano di dismissione 136
8.3.1 Rimozione dell'infrastruttura e delle opere principali 136
8.3.2 Ripristino dei luoghi 138
9 Opere di mitigazione 144
10 Conclusioni 147

1 Introduzione

La presente relazione paesaggistica correda l'istanza di autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 159 del D. L.vo. n° 42 del 22/01/04, congiuntamente al progetto dell'intervento che la società FERA srl si propone di realizzare nel territorio Comunale di Cairo Montenotte, nei pressi della località Cascinazza e per le opere accessorie in località Pratiproia Comune di Giusvalla.

In data 15 Luglio 2013 FERA ha attivato la procedura di Scoping per un progetto denominato "Napoleone" e consistente in 10 aerogeneratori di potenza massima nominale pari a 2,35 MW, per un totale di 23,5 MW, in località Cascinassa in comune di Cairo Montenotte (SV) su un crinale parallelo a quello del sito eolico "Valbormida".

In data 11 Novembre 2013 la Regione Liguria si è espressa in merito al progetto e FERA ha accolto le osservazioni scaturite nell'istruttoria di Scoping ed avviato una riprogettazione al fine di giungere, come indicato nel Decreto di scoping ad un miglioramento del progetto di riqualificazione sotto il profilo paesisitco ed ambientale.

Facendo proprie le valutazioni dello scoping viene infatti proposto un dimezzamento del numero degli aerogeneratori (dalle 10 torri proposte nello scoping, si passa alle attuali 5), a fronte di una potenza complessiva comparabile; per quanto riguarda la sottostazione elettrica, anch'essa è stata modificata, cercando la sua massima compattazione ed integrazione in riferimento allo stato dei luoghi.

Inoltre essendo l'area soggetta alla ceduazione di tipo industriale, per la ricollocazione degli aerogeneratori sono state scelte esclusivamente le aree in cui è iniziata tale attività.

In questo documento vengono descritte ed analizzate anche le opere civili ed elettriche che si rendono necessarie per il trasporto, la posa e l'allaccio del parco eolico alla rete elettrica di distribuzione, al fine di una valutazione complessiva della compatibilità paesaggistica dell'intervento.

2 Area di intervento e contesto paesaggistico

2.1 Ubicazione

Il sito scelto per l'ubicazione del nuovo impianto eolico è posto nella zona orientale del territorio comunale di Cairo Montenotte (SV), sul crinale immediatamente successivo a quello che già ospita l'impianto eolico "Valbormida", in zona ottimamente esposta ai venti e a notevole potenzialità di sfruttamento. La quota di installazione è compresa tra 800 e 850 m slm.

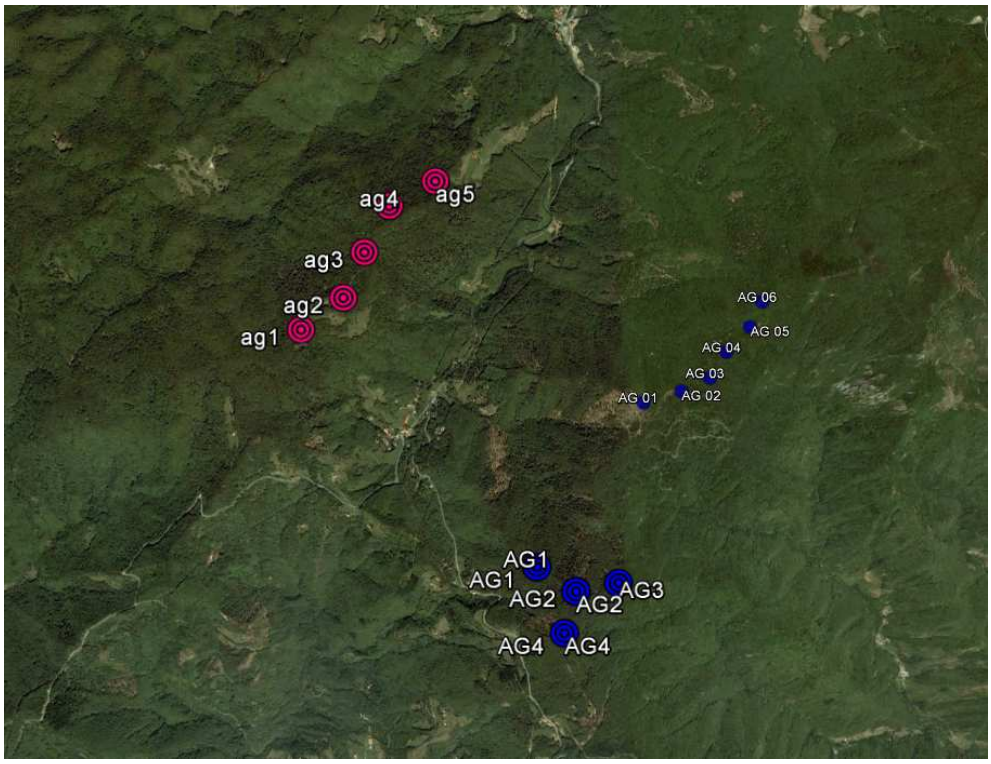


Figura 1: Lay-out a progetto (in rosa) e relazione con i parchi eolici esistenti (in blu)



Figura 2: vista sul parco eolico "Valbormida".

L'area di intervento vede la presenza di bosco ceduo di faggio, con sporadica presenza di castagno, roverella, nocciolo, carpino nero, ginestra, è inframezzata da spazi aperti.
Ai fini dell'allaccio alla rete elettrica nazionale si renderà necessaria l'installazione di una nuova sottostazione. Il sito scelto per questa infrastruttura elettrica si trova nella parte meridionale del comune di Giusvalla, a circa 3 km dal sito di impianto.

2.2 Analisi ambientale

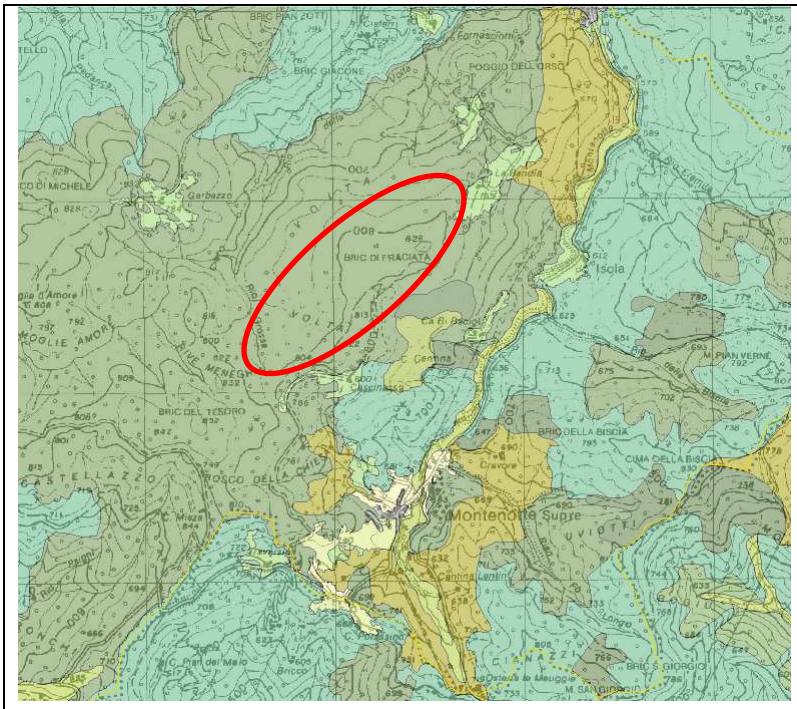
La maggior parte della macroarea di inserimento del parco a progetto è rappresentata da boschi; l'area del parco è difatti principalmente caratterizzata da aree boscate di faggio (Figura 3) in cui viene praticata la ceduazione, l'escursionismo, la raccolta del fogliame e dei funghi.



Figura 3: stato dei luoghi

Il faggio rappresenta, a livello regionale, circa il 10% della composizione ed il 13% del volume. Si tratta, assieme al castagno, di una delle specie più diffuse in Liguria, che prevale in quasi tutto il piano montano, costituendo spesso il limite superiore del bosco. L'attuale areale di distribuzione del faggio è molto inferiore rispetto a quello potenziale a causa della sostituzione con il castagno, secondariamente coltivi o pascoli; le caratteristiche climatiche dalla regione, nella fattispecie nel settore centrale, infatti, sono particolarmente favorevoli al faggio, specie esigete di ambienti freschi con clima di tipo oceanico.

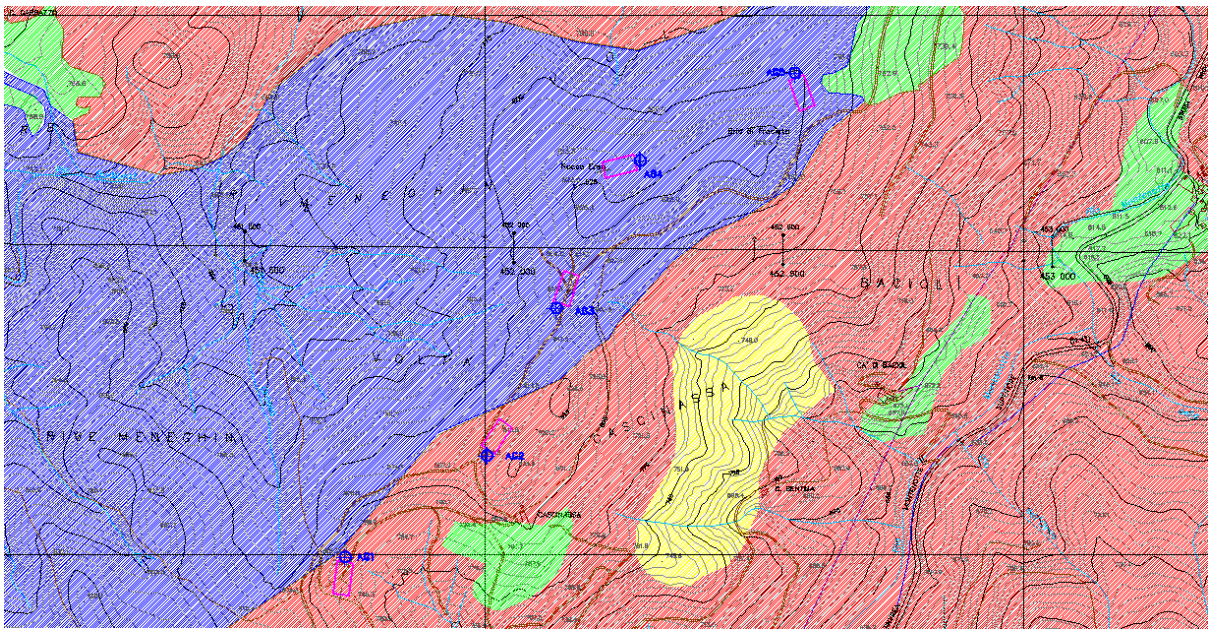
La carta dell'uso del suolo indica la presenza di bosco a prevalenza di faggio nell'area di impianto, nei pressi del sito è possibile ritrovare anche boschi di castagno, limitate porzioni di boschi di conifere, prati stabili, brughiere e cespuglieti.



Uso del Suolo 2009

Risultato della Selezione	
Identificativo	15179
Classe Uso Suolo	3114 BOSCO A PREVALENZA DI FAGGIO
Data Immagine Fotointerpretata	26-08-2004

Figura 4: Carta dell'uso del suolo



LEGENDA:

- Aerogeneratore
- Confine Comunale
- Prateria
- Vegetazione arbustiva
- Ceduo semplice misto
- Ceduo semplice puro di Faggio

Figura 5 : Elaborazione della Carta dell'uso del suolo

La serie stratigrafica che caratterizza il settore geografico oggetto di studio presenta un substrato Oligocenico costituito dalla Formazione di Molare. Questa è formata da un conglomerato poligenico costituito da elementi per lo più arrotondati od a spigoli smussati di diametro molto vario ma non superiore a 10 cm anche se, talora, compaiono livelli con elementi di diametro superiore al metro.

Sono presenti arenarie grossolane e sabbie grigiastre, grigio – brune o rossicce spesso a matrice marnosa, frequenti soprattutto nella parte superiore della formazione e, localmente si intercalano nella parte inferiore calcari dolomitici di scogliera.

Le Marne sabbiose grigio – verdastre formano giunti sottili intercalati non di frequente ai banchi conglomeratici ed arenacei.

I conglomerati o non sono stratificati o costituiscono banchi massicci quasi sempre lenticolari, talvolta gradati.

La Formazione di Molare ha una potenza variabile in relazione alle irregolarità del substrato ed è stratigraficamente sottostante alla Formazione di Ronchetta con la quale è in parziale eteropia.

I sopralluoghi effettuati hanno permesso di osservare che il substrato roccioso così definito risulta ricoperto da una coltre di natura detritico-colluviale di spessore massimo di circa due metri, classificabile geotecnicamente come una ghiaia sabbiosa con scarsa frazione fine.

L'area dell'impianto non risulta essere soggetta a fenomeni franosi (Figura 6 e Figura 7).

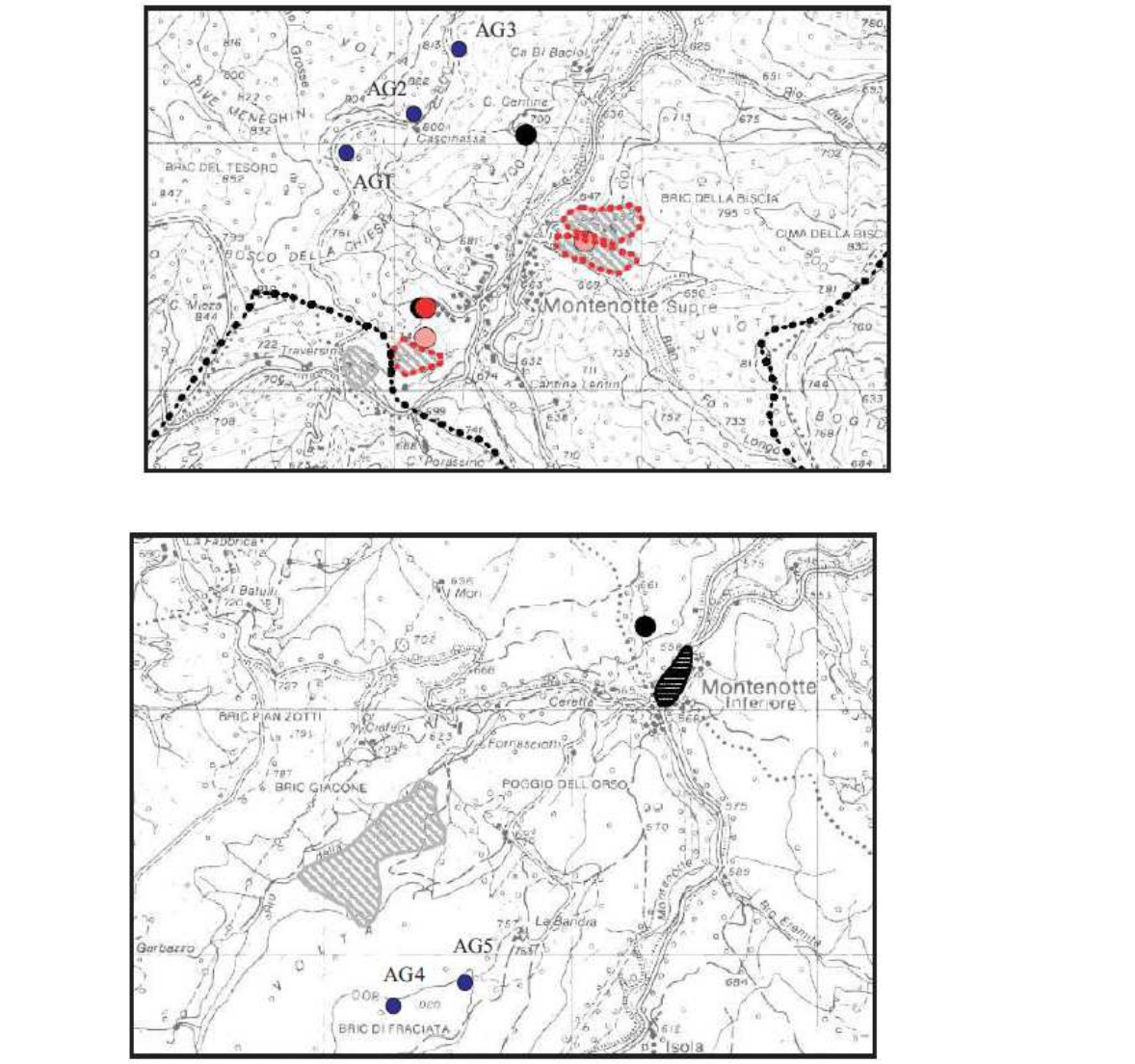


Figura 6 : Frane quiescienti e lay-out

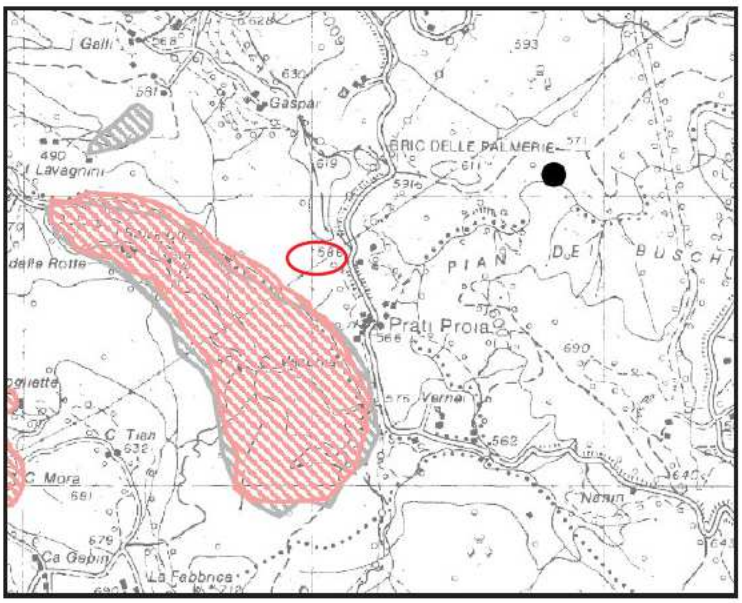


Figura 7 – Frane quiescienti e area della sottostazione

Le zone nei pressi dei rilievi appaiono sub pianeggianti, mentre i versanti sono caratterizzati da notevoli pendenze. Il versante verso sud è caratterizzato da una acclività media del 25%, mentre quello nord presenta una acclività del 35%. Il settore non è urbanizzato. Le acque superficiali vengono regimate dai numerosi impluvi naturali, che trovano origine lungo i pendii. La notevole pendenza dei versanti, unitamente alla presenza di numerosi rii naturali ha permesso di modellare i versanti, dando origine ad una morfologia marcata da erosioni torrentizie ad andamento all'incirca rettilineo ed a breve sviluppo lineare. Le pendenze delle varie aste torrentizie risultano molto acclivi con scarso deflusso a carattere stagionale.
L'area della sottostazione si trova in Loc. Prati Proia, comune di Giusvalla: il settore appare sub-pianeggiante. Non si individuano indicatori cinematici che indichino fenomeni di dissesto potenziali o in atto.

L'area di progetto è caratterizzata da una copertura vegetale inquadrabile come ceduo semplice puro di faggio e ceduo semplice misto, come indicato dalla carta dei popolamenti forestali (Figura 8).

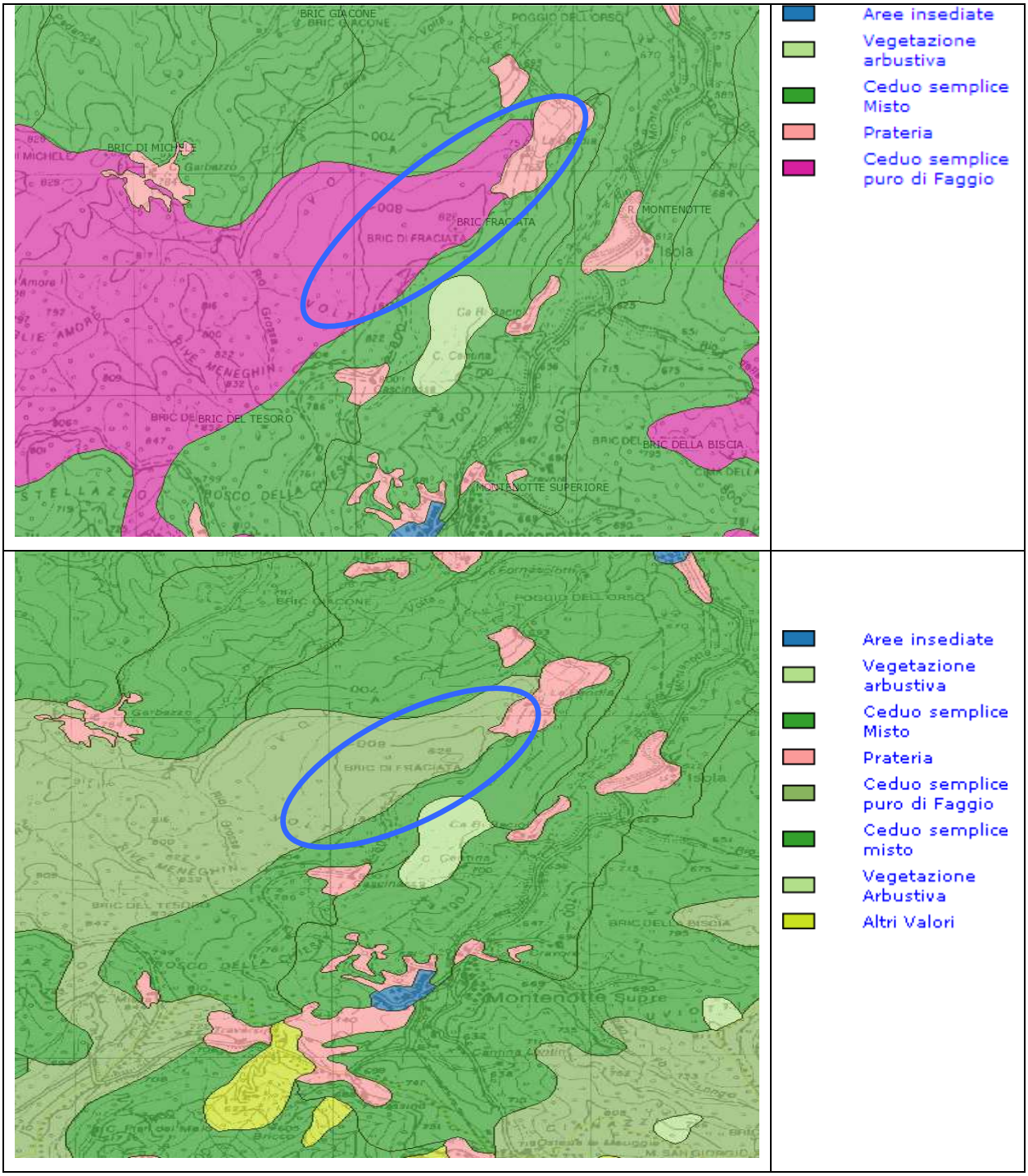


Figura 8: Carta dei popolamenti forestali

Nell'area di progetto non sono catalogati né sono stati rinvenuti incendi.

3 Stato dei luoghi

Come detto, nell'area è in corso un'attività di ceduazione con macchinari industriali a partire dal 2016.



Figura 9 - Macchinari usati sul sito per la gestione del bosco



Figura 10 : Esemplare di alto fusto ceduato (Settembre 2016)



Figura 11 : Legna accatastata e mezzi necessari alla gestione del bosco (Settembre 2016)



Figura 12 : Cataste di legna sul sito (Settembre 2016)



Figura 13 : Ceduazione (Novembre 2016) - 1



Figura 14 : Ceduazione (Novembre 2016) - 2



Figura 15 : Ceduazione (Novembre 2016) - 3



Figura 16 : Ceduazione (Novembre 2016) – 4

3.1 Strade

La strada vicinale Maglie-Cascinassa presenta un fondo abbastanza regolare costituito prevalentemente da materiale ghiaioso.





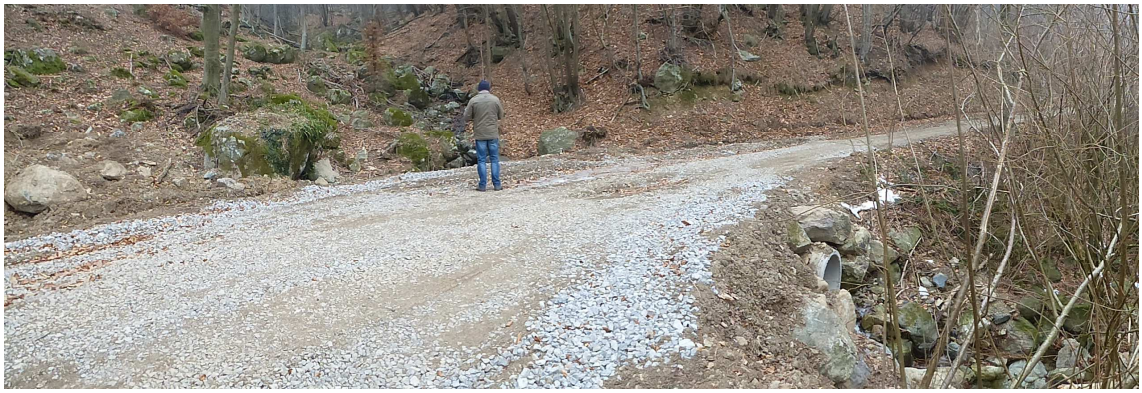




Figura 17 : Viabilità esistente di accesso all'area di layout

La viabilità esistente è utilizzata per attività di esbosco e presenta già per la quasi totalità un fondo in materiale stabilizzato.









Figura 18 : Viabilità esistente infraparco

3.2 Piazzole

L'area di intervento interessa il crinale per una lunghezza pari a circa 1,5 km, con 5 aree di cantiere per la localizzazione di altrettanti aerogeneratori.
Di seguito si analizzano le singole piazzole, riportando i risultati delle indagini condotte nel Settembre e nel Novembre 2016.

3.2.1 Aerogeneratore 1

La piazzola si trova in una posizione sottomessa rispetto al crinale, in un'area pianeggiante aperta, attualmente utilizzata anche come deposito mezzi e materiali per la gestione del bosco.
Nell'area sono rilevabili due tipologie vegetazionali:

1. Prato
2. Arbusteto (roveto)

La cartografia regionale individua l'area come bosco ceduo semplice misto, associabile quindi ad un habitat boschivo a latifoglie decidue; i sopralluoghi effettuati invece hanno evidenziato chiaramente la presenza del prato e del roveto, associabile quindi ad habitat di aree aperte/ecotonali; tali tipologie vegetazionali sono verosimilmente imputabili ad attività antropiche quali il taglio boschivo.

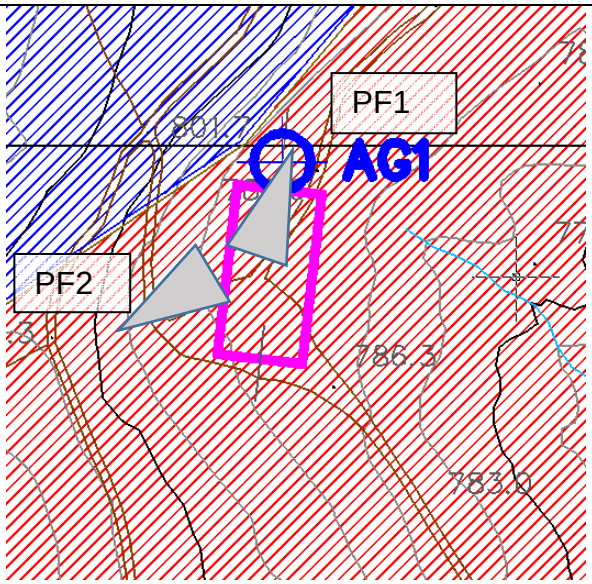
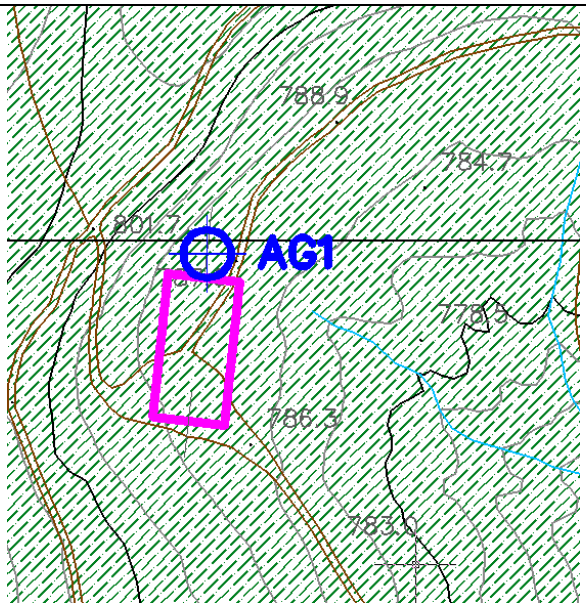
Carta dei popolamenti forestali	Carta degli Habitat
	
Ceduo semplice misto Ceduo semplice puro di Faggio	Habitat boschivi a latifoglie decidue



Figura 19 - Stato dei luoghi piazzola 1 (Settembre 2016) – PF 1



Figura 20 - Stato dei luoghi piazzola 1 (Novembre 2016) – PF 2

3.2.2 Aerogeneratore 2

La piazzola si trova sul crinale in un'area pianeggiante aperta, caratterizzata in parte da bosco e in parte da vegetazione arbustiva in evoluzione.
Nell'area della piazzola sono rilevabili due tipologie vegetazionali:

1. Prato
2. Arbusteto/Bosco in evoluzione con presenza di giovani polloni di Faggio (*Fagus sylvatica*)

La cartografia regionale individua l'area come bosco ceduo semplice misto, associabile quindi ad un habitat boschivo a latifoglie decidue; i sopralluoghi effettuati invece hanno evidenziato chiaramente la presenza di prati ed aree aperte.

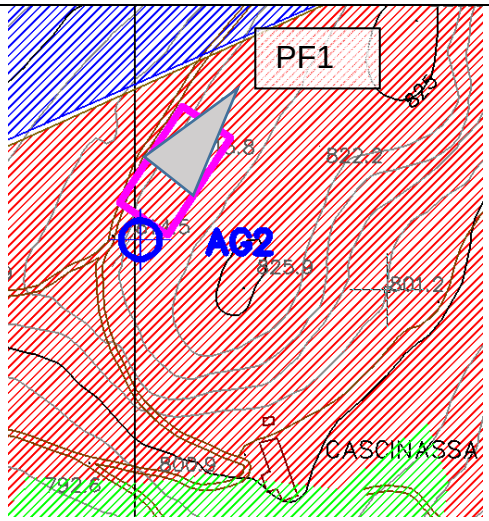
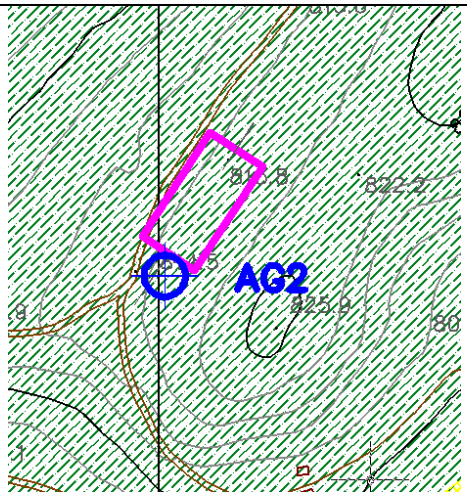
Carta dei popolamenti forestali	Carta degli Habitat
	
Ceduo semplice misto Ceduo semplice puro di Faggio	Habitat boschivi a latifoglie decidue



Figura 21 -Stato dei luoghi piazzola 2 (Novembre 2016) – PF 1

3.2.3 Aerogeneratore 3

La piazzola si trova sul crinale in un'area pianeggiante aperta, caratterizzata in parte da una recentissima ceduazione e in parte da bosco.
Nell'area della piazzola sono rilevabili due tipologie vegetazionali:

1. Area di recentissima ceduazione sul versante est
2. Bosco disetaneo a fustaia di Faggio (*Fagus sylvatica*), sul versante ovest.

La cartografia regionale individua l'area come bosco ceduo semplice puro di Faggio, associabile quindi ad un habitat boschivo a latifoglie decidue; i sopralluoghi effettuati invece hanno evidenziato una recente ed importante ceduazione sul versante est.

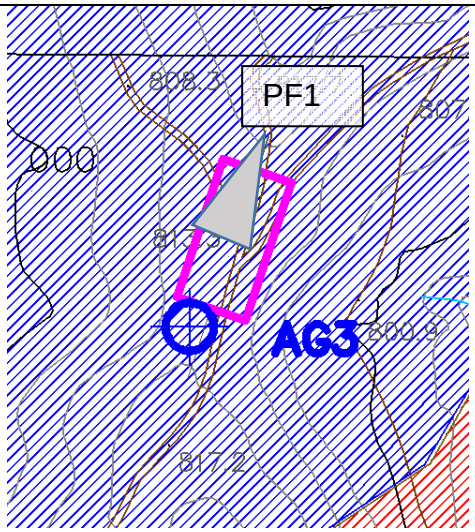
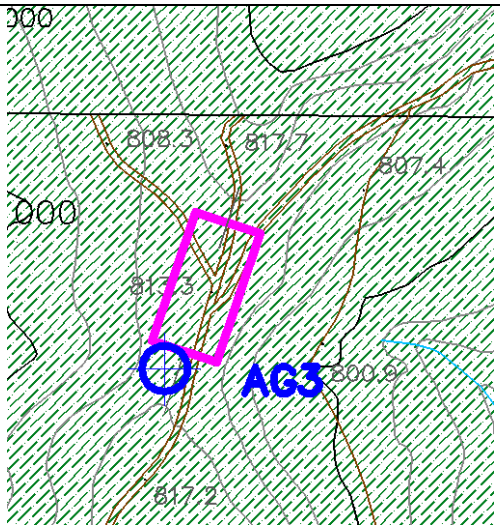
Carta dei popolamenti forestali	Carta degli Habitat
	
Ceduo semplice misto Ceduo semplice puro di Faggio	Habitat boschivi a latifoglie decidue



Figura 22 - Stato dei luoghi piazzola 3 (Novembre 2016) – PF 1

3.2.4 Aerogeneratore 4

La piazzola si trova in un'area pianeggiante, caratterizzata da una recente ceduazione.
Nell'area della piazzola è rilevabile una tipologia vegetazionale:

1. Ceduo semplice puro di Faggio con presenza di Nocciolo

La cartografia regionale individua l'area come bosco ceduo semplice puro di Faggio, i sopralluoghi effettuati hanno anche evidenziato la presenza di Nocciolo.

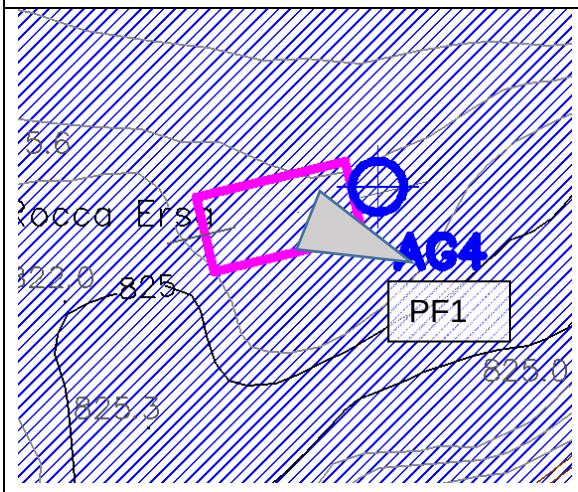
Carta dei popolamenti forestali	Carta degli Habitat
	
Ceduo semplice puro di Faggio	Habitat boschivi a latifoglie decidue



Figura 23 - Stato dei luoghi piazzola 4 (Maggio 2017) – PF 1

3.2.5 Aerogeneratore 5

La piazzola si trova in una zona boscata tendenzialmente pianeggiante; recentemente tale area è stata gestita forestalmente con tagli di diradamento e pulitura.
Nell'area della piazzola è rilevabile una tipologia vegetazionale:

1. Bosco puro di Faggio

La cartografia regionale individua l'area come bosco ceduo semplice puro di Faggio, i sopralluoghi effettuati hanno confermato tale tipologia vegetazionale, l'habitat associato è un habitat boschivo a latifoglie decidue.

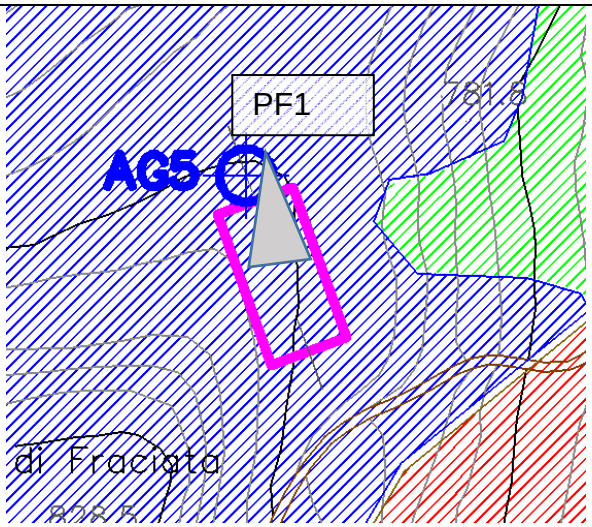
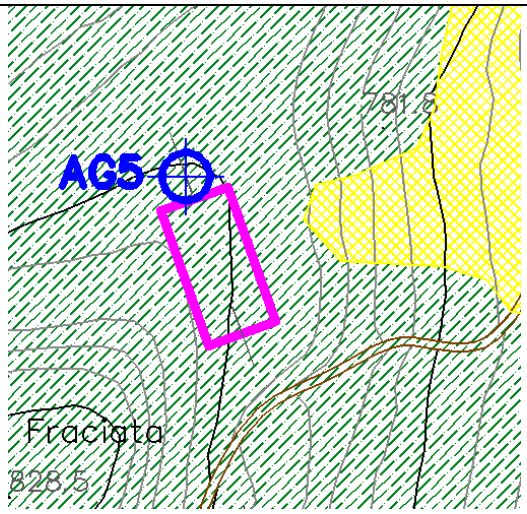
Carta dei popolamenti forestali	Carta degli Habitat
	
Ceduo semplice misto Ceduo semplice puro di Faggio Prateria	Habitat boschivi a latifoglie decidue Habitat di aree aperte (prato/arbusteto)



Figura 24 - Stato dei luoghi piazzola 5 (Maggio 2017) – PF 1

3.3 Sottostazione elettrica

L'area dove è previsto l'inserimento della sottostazione elettrica è situata sul territorio del Comune di Giusvalla (SV), in località Prati Proia, a poca distanza dalla viabilità locale esistente denominata "Località Repetti", come illustrato nella Figura 25.

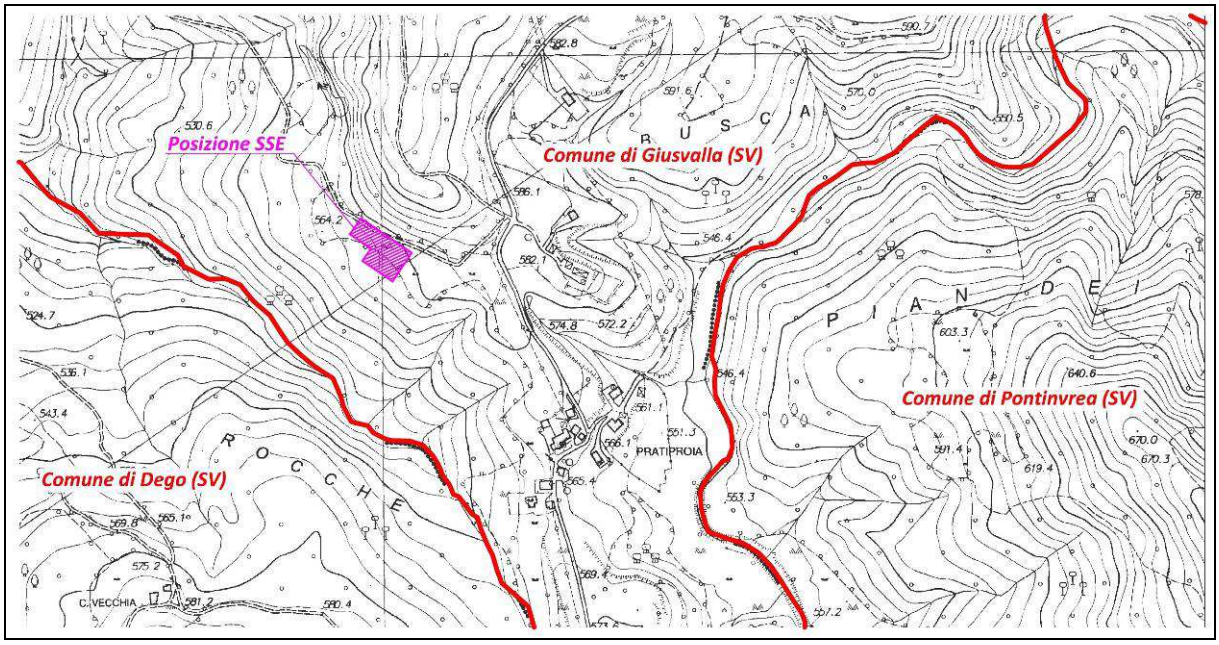


Figura 25 - Individuazione area SSE su CTR

A livello di inquadramento catastale, l'area risulta ricadere all'interno del foglio 16 del N.C.T. del Comune di Giusvalla, a cavallo dei mappali 137 e 138, come indicato nella Figura 26.

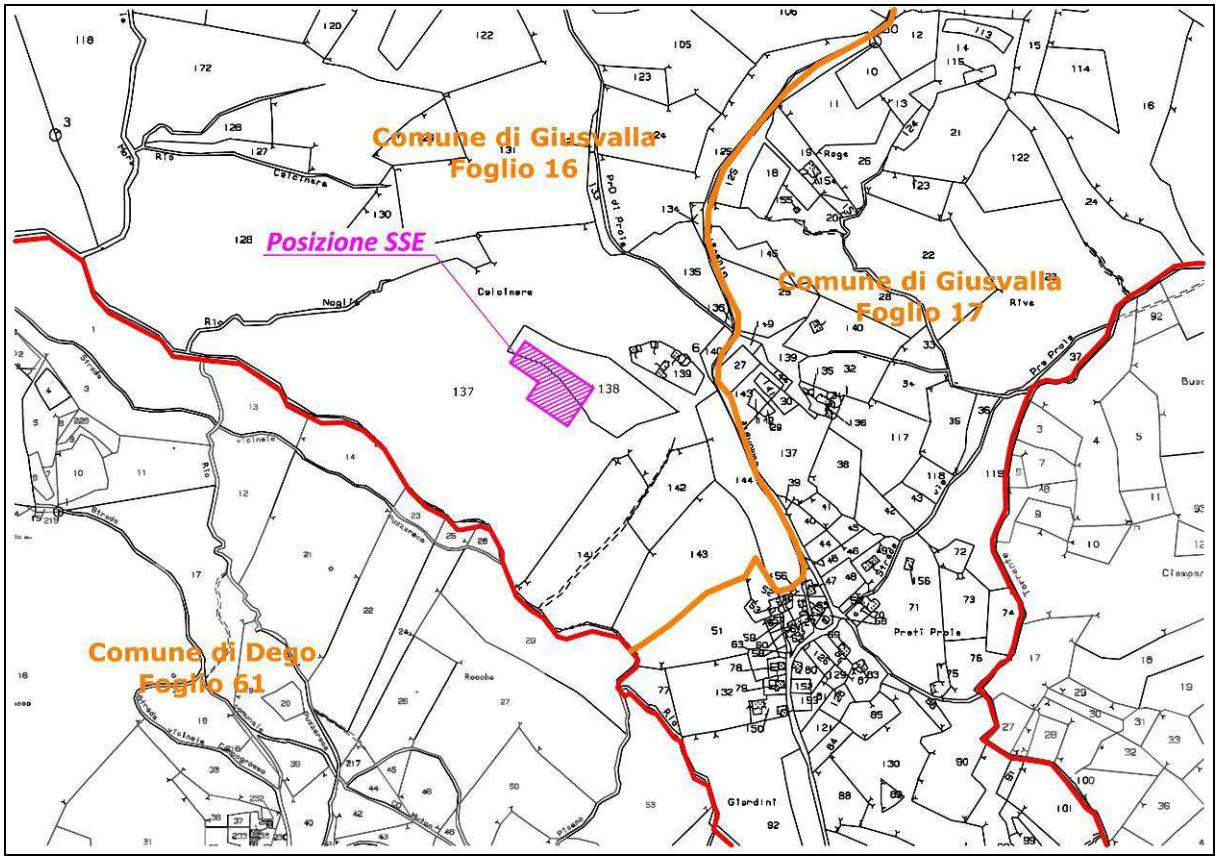


Figura 26 - Individuazione area SSE su Catastale

3.3.1 Documentazione fotografica

Per poter meglio inquadrare l'area individuate per la realizzazione della SSE a servizio del parco eolico in progetto, si inserisce nel presente documento la seguente documentazione fotografica.

Le foto inserite servono ad illustrare la tipologia dell'area scelta, soprattutto per quanto riguarda il tipo di vegetazione presente e l'andamento altimetrico: lo stato di fatto dei luoghi interessati dall'intervento consente infatti di considerare questa zona ideale per la realizzazione della SSE, soprattutto alla luce del fatto che si andrà ad inserire proprio sotto la linea AT esistente, in corrispondenza di un'area non boscata e dove le movimentazioni del terreno saranno limitate.

Nella Figura 27 sono indicati i punti di ripresa dei singoli scatti riportati seguito.

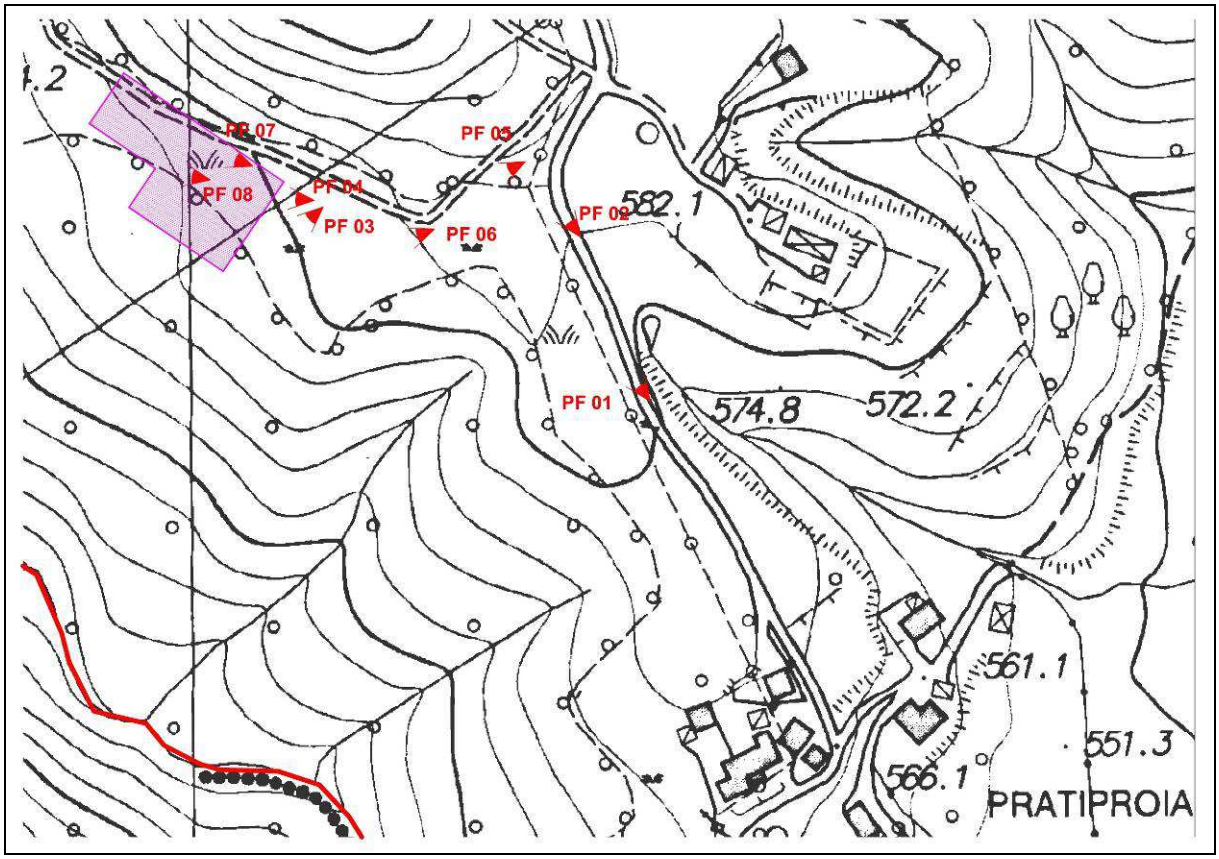


Figura 27 - Indicazione dei punti di ripesa dei singoli PF



Figura 28 - Punto Fotografico 1



Figura 29 - Punto Fotografico 2



Figura 30 - Punto Fotografico 3



Figura 31 - Punto Fotografico 4



Figura 32 - Punto Fotografico 5



Figura 33 - Punto Fotografico 6



Figura 34 - Punto Fotografico 7



Figura 35 - Punto Fotografico 8

3.4 Cavidotto

L'area di cantiere per il cavidotto riguarderà esclusivamente una fascia di 60 cm di larghezza per 1,2 m di profondità lungo strade già esistenti.

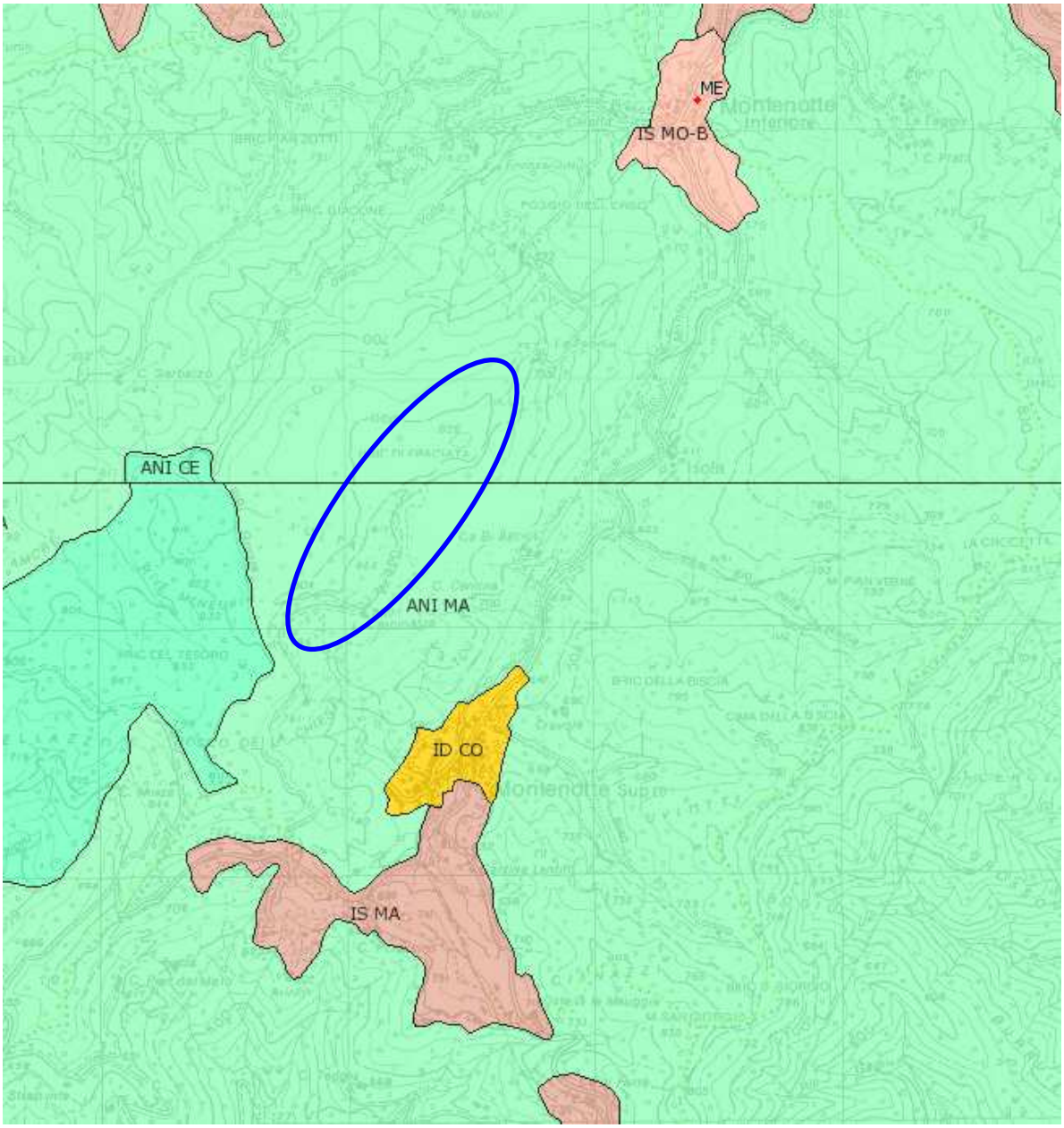
4 Indicazione ed analisi dei livelli di tutela

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".

4.1.1 Assetto Insediativo

L'area in esame per la posa degli aerogeneratori è inquadrata ANI-MA (Figura 36):

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



Risultato della Selezione	
Identificativo	70225
Componente - Regime Normativo	ANI MA
Descrizione Componente - Regime Normativo	Area non insediata a regime normativo di Mantenimento

Figura 36: PTCP, Assetto Insediativo, ANI-MA

L'area in cui è prevista l'installazione della sottostazione è inquadrata anch'essa ANI-MA.

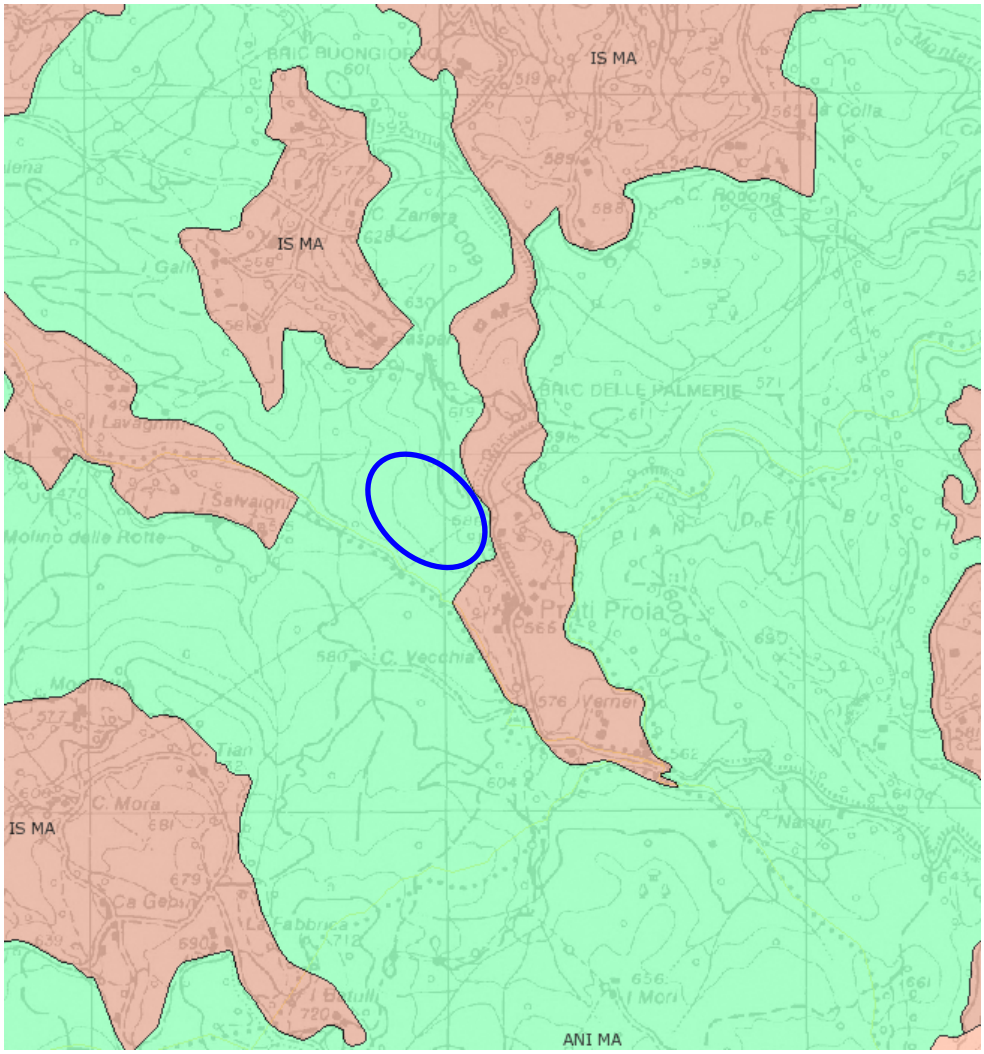


Figura 37: PTCP, Assetto Insediativo, ANI-MA

Si riporta l'art. 52 "Aree Non Insediate - Regime Normativo di Mantenimento" delle Norme di attuazione del PTCP:

1.Tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto del territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.

2.L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva del territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.

3.Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, né costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificamente volti al conseguimento

degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi.

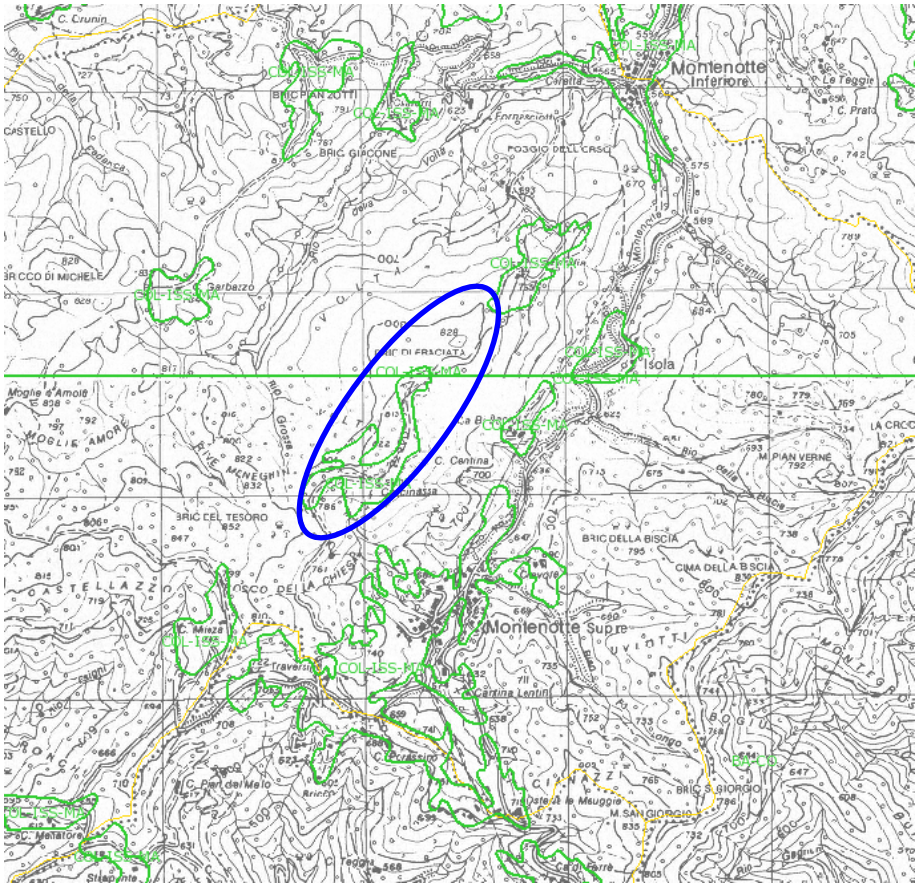
3bis. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei confronti delle parti di territorio da includersi, mediante apposite leggi regionali, nei sistemi di aree di interesse naturalistico-ambientale, per le quali valgono le disposizioni di cui all'art. 2 delle NORME DI ATTUAZIONE APPLICABILI NELLE AREE PROTETTE costituenti l'allegato B della l.r. 9 aprile 1985 n. 16.

4.1.2 Assetto Vegetazionale

L'area in esame per la posa degli aerogeneratori è inquadrata come BA-CO (Figura 38), con la presenza di limitate porzioni inquadrate COL ISS-MA:

- Categoria descrittiva BA: Bosco di angiosperme
- Categoria normativa CO: Consolidamento
- Categoria descrittiva COL ISS: Colture agricole, impianti sparsi in serre
- Categoria normativa MA: Mantenimento

Nessuna serra è stata tuttavia riscontrata nell'area progettuale.



Risultato della Selezione	
Identificativo	4625
Componente - Regime Normativo	BA-CO
Numero Tavola	23
Atto/Data Approvazione Zona	DCR n. 6 del 26/02/1990
Data Aggiornamento	20/12/2006

Figura 38: PTCP, Assetto vegetazionale, BA-CO

Analoga situazione si presenta nell'area della sottostazione.

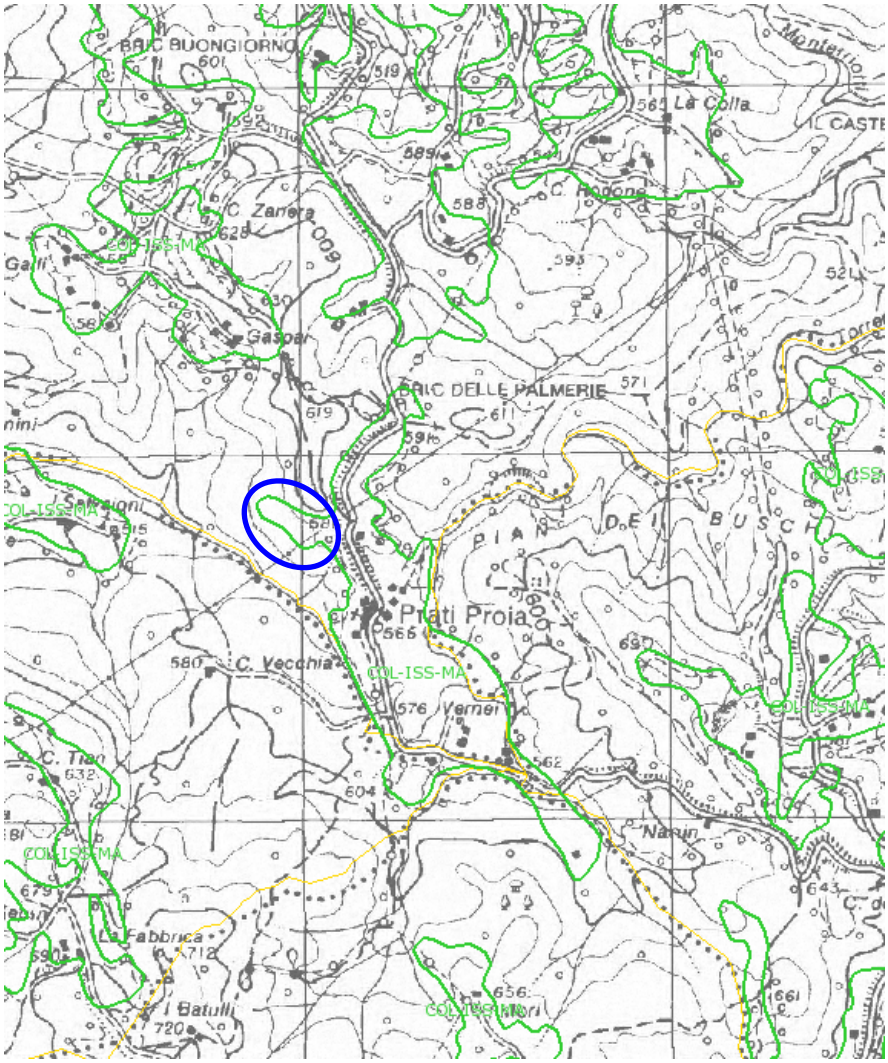


Figura 39: PTCP, Assetto vegetazionale, BA-CO

Si riporta l'art. 22 "Indirizzo generale di consolidamento (CO) dei boschi" delle Norme di attuazione del PTCP:

1.L'indirizzo generale di CONSOLIDAMENTO dei boschi si applica nelle situazioni in cui la copertura vegetale, pur presentando caratteri di sufficiente pregio sul piano estetico-paesistico e su quello ecologico, meriti tuttavia di essere modificata in modo da acquisire maggiore estensione o un miglior livello qualitativo.

2.

3.ricadono sotto questo indirizzo i boschi a composizione floristica più o meno corretta, ma ridotti come superficie o antropizzati in conseguenza di uno sfruttamento intenso o protratto determinato in passato da condizioni di necessità economica oggi in parte superate.

4.

5.L'obiettivo è quello di realizzare un aumento della superficie e/o una restituzione di qualità ai boschi sotto l'aspetto produttivo, estetico-paesistico ed ecologico.

6.

7.La pianificazione dovrà definire gli interventi che consentano di accelerare un processo dinamico che già tende a realizzarsi spontaneamente in natura ma in tempi lunghi, oppure di

favorire il ritorno di un tipo di vegetazione più evoluto ed in equilibrio con l'ambiente, privilegiando la vocazione delle componenti vegetazionali in rapporto all'ecologia dei luoghi.

Nell'area vasta si riscontra invece:

- Categoria descrittiva **COL**: Colture Agricole

Si riporta l'art. 58 "Generalità" delle Norme di attuazione del PTCP:

1.Il Piano, pur non disciplinando le modalità di esercizio delle attività agricole, interferisce con le stesse nei casi in cui comportino la realizzazione di edifici, impianti ed infrastrutture, in quanto per tali opere valgono le pertinenti norme relative all'assetto insediativo.

2.Per quanto concerne l'estensione delle aree che possono essere interessate a tali attività, il Piano non pone limitazioni all'interno delle zone appositamente indicate con la sigla COL nella cartografia dell'assetto vegetazionale, mentre nelle restanti parti del territorio eventuali modificazioni dello stato attuale sono subordinate alla verifica di compatibilità con gli obiettivi definiti per l'assetto vegetazionale.

3.E' comunque vietato costruire nuovi impianti di serre nelle zone sottoposte al regime normativo di CONSERVAZIONE degli assetti insediativo e geomorfologico.

- Categoria normativa **ISS-MA**: Impianti Sparsi di Serre, regime normativo Mantenimento

Si riporta in proposito il comma 3 dell'art. 60 delle Norme di attuazione del PTCP:

"*Le zone di cui al primo comma, per quanto riguarda la costruzione di nuove serre e la modificazione di quelle esistenti, sono pertanto assoggettate ad un regime normativo del MANTENIMENTO che consente la realizzazione di impianti opportunamente ubicati e dimensionati in funzione delle caratteristiche morfologiche e vegetazionali dei suoli, ferma restando l'esigenza di non dare luogo a rilevanti concentrazioni.*"

4.1.3 Assetto Geomorfologico

L'area in esame per la posa degli aerogeneratori è inquadrata MO-A, ovvero regime normativo di modificabilità di tipo A (Figura 40).

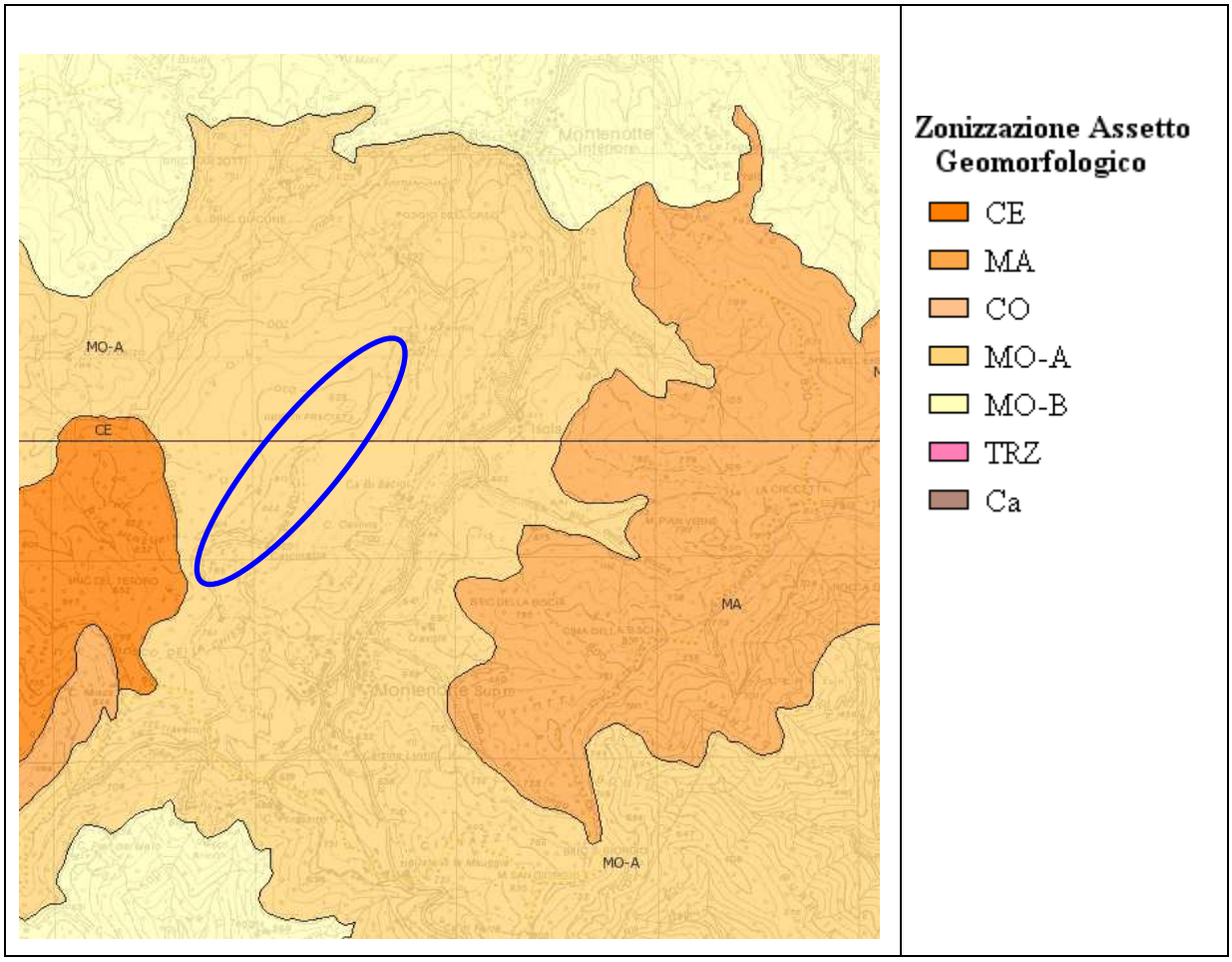


Figura 40: PTCP, Assetto geomorfologico, MO-A

Si riporta in proposito l'art. 66 "Regime normativo di modificabilità di tipo A" delle Norme di attuazione del PTCP:

> 1.*Tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali i fattori geomorfologici e/o idrogeologici, pur essendo preminenti nella caratterizzazione ambientale degli insediamenti e delle strutture del paesaggio agrario, non sono tuttavia tali da imporre rigide limitazioni di ordine quantitativo, qualitativo o strutturale agli interventi.*
>
> 2.*L'obiettivo della disciplina è quello di evitare sostanziali alterazione nei rapporti esistenti tra i fattori antropici del paesaggio e la sua matrice idrogeomorfologica.*
>
> 3.*Sono pertanto consentiti quegli interventi che, oltre a rispettare la specifica disciplina del settore, si adeguano alle condizioni imposte dalle relazioni esistenti tra l'assetto insediativo e fattori idrogeomorfologici.*

L'area in esame per la realizzazione della sottostazione è inquadrata MO-B, ovvero regime normativo di modificabilità di tipo B. Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.

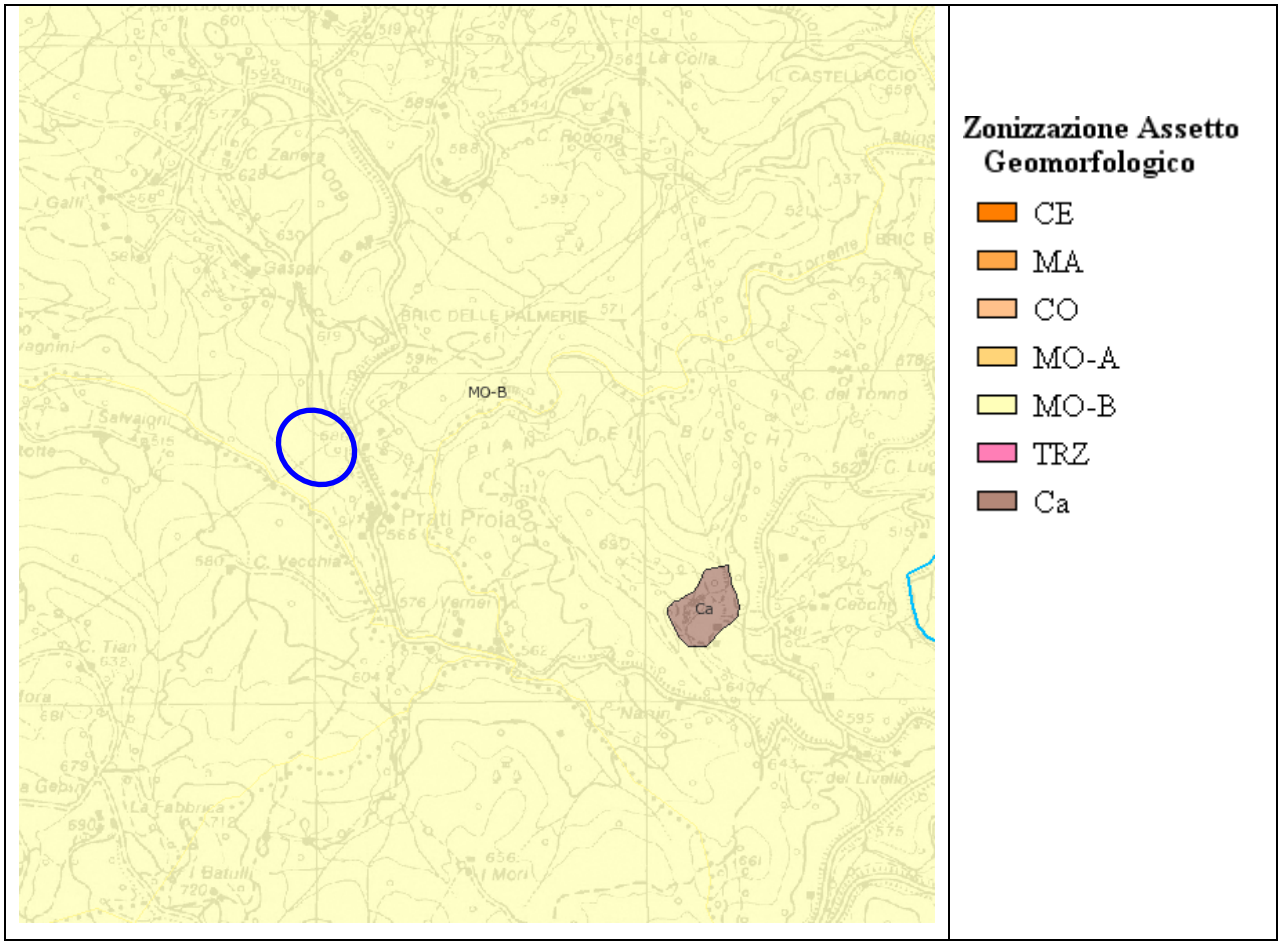


Figura 41: PTCP, Assetto geomorfologico, MO-B

Si riporta in proposito l'art. 67 "Regime normativo di modificabilità di tipo B" delle Norme di attuazione del PTCP:

> 1.*Tale regime normativo si applica a tutte le parti del territorio non assoggettate ai regimi normativi di cui ai restanti articoli della presente sezione.*
>
> 2.*Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.*

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 dovrà pertanto essere orientata a consentire esclusivamente quegli interventi che non incidono sull'attuale assetto geomorfologico considerato alla scala territoriale.

La modificabilità si applica invece 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. Il Piano quindi non pone limiti particolari nell'ambito della sua integrazione con la normativa vigente e si pone in una posizione di tutela ma non vieta interventi anche importanti limitandosi ad esigere il rispetto della specifica disciplina di settore.

4.1.4 Aree Carsiche

Il sito è situato all'esterno di qualunque area carsica. La più prossima è la SV-14 "Adelasia", distante circa 2,1 km (Figura 42).

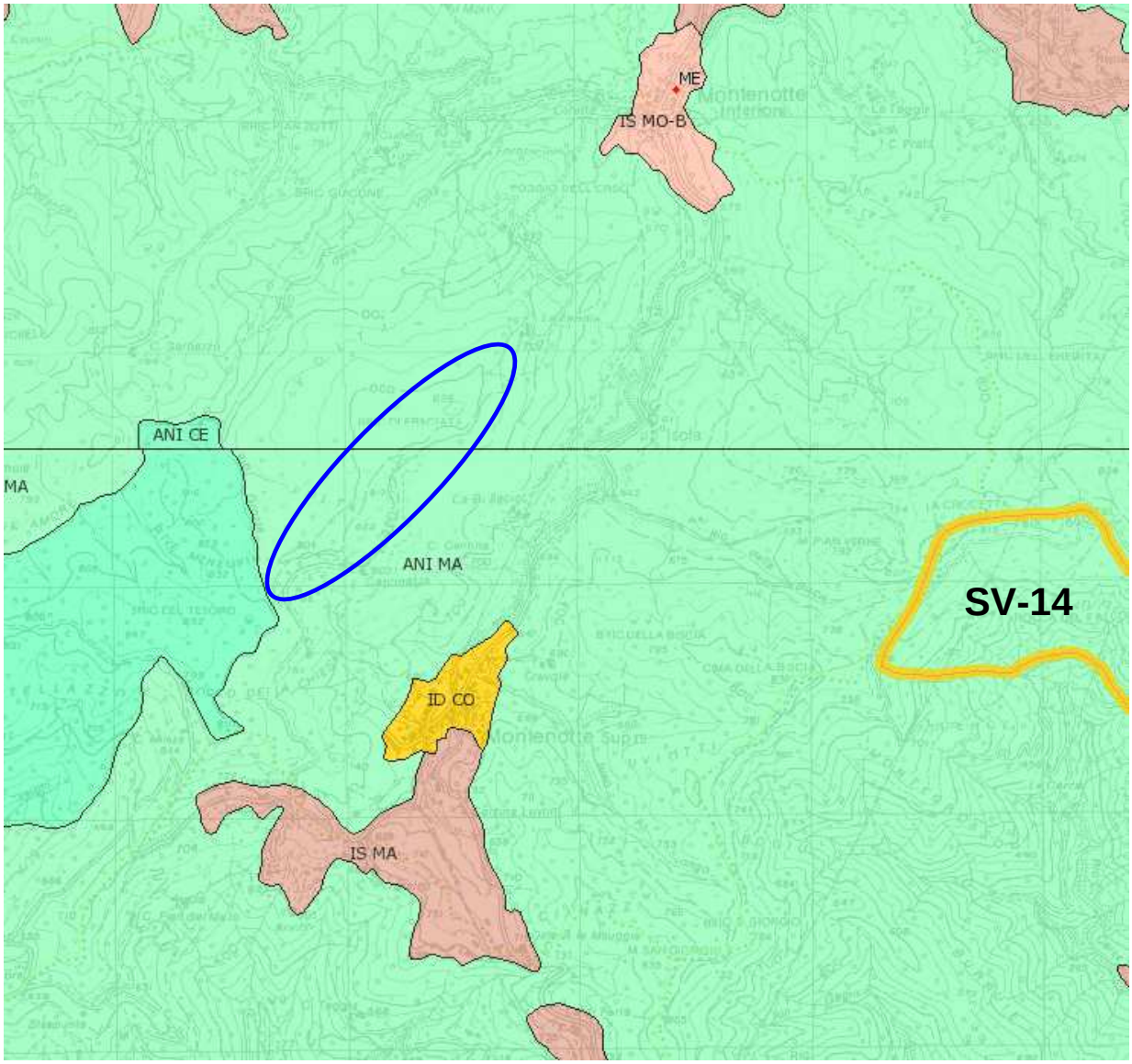


Figura 42: Area carsica SV-14

Anche la sottostazione si colloca all'esterno di aree carsiche, le più prossime, distanti oltre 4 km, sono le aree carsiche SV-15 "Stella Corona" a sud-ovest e SV-14 "Adelasia" a sud-est.

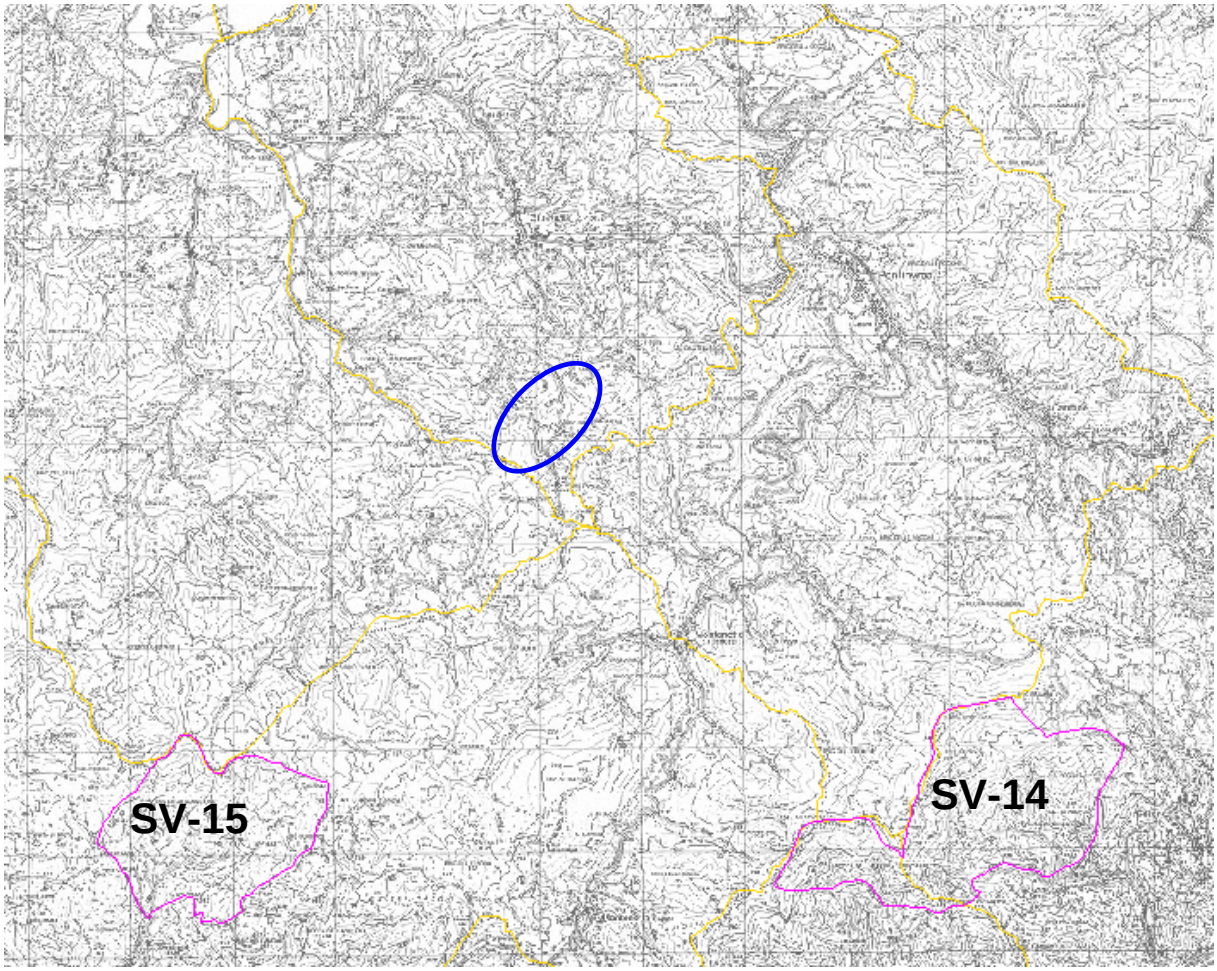


Figura 43: Aree carsiche

4.2 Disciplina urbanistica

Il PRG del Comune di Cairo Montenotte è stato approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n.174, in data 25 ottobre 2002, rettificato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 136 in data 24/07/2003.

L'area in cui è prevista la posa del nuovo aerogeneratore è definita Ebo, che comprende zone ricoperte da manto arboreo prevalentemente ceduo, per le quali si prevede il mantenimento ed eventualmente il miglioramento del bosco, inframezzato da aree prative.

Le linee guida per l'autorizzazione unica alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili (DM 10-09-2010), al punto 15.3, indicano che gli impianti possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

Il PdF del comune di Giusvalla identifica l'area della sottostazione come Zona Agricola Tradizionale AG, circondata da Area Boschiva AB.

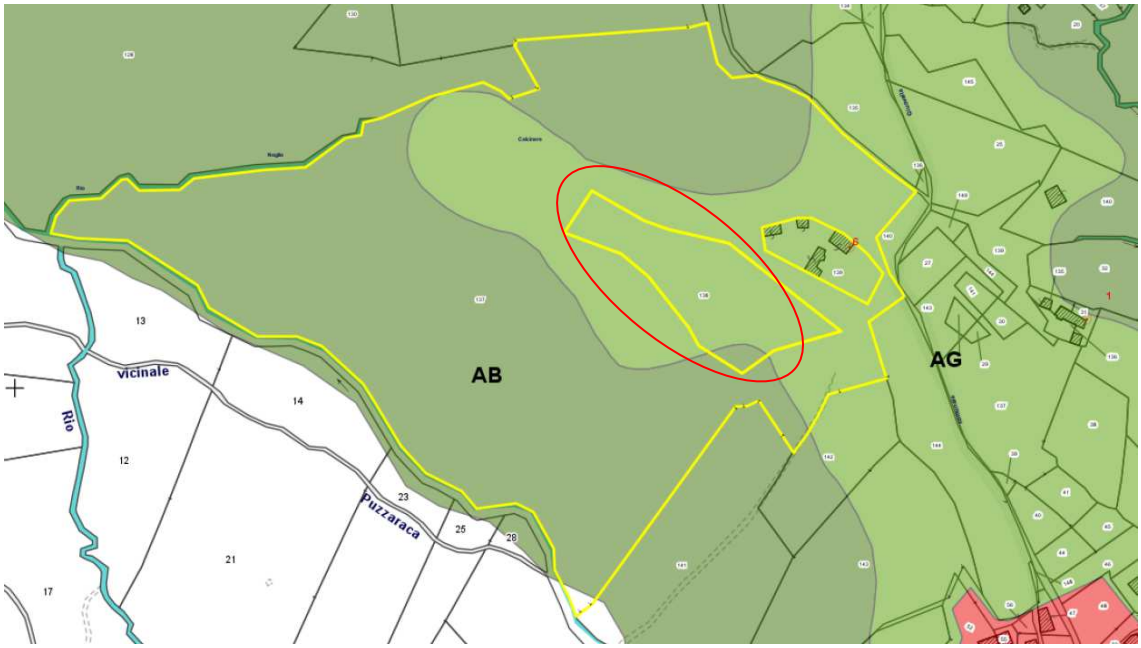


Figura 44 : Piano di Fabbricazione del comune di Giusvalla (area della Sottostazione Elettrica nel cerchio rosso)

4.3 Vincoli ambientali

La zona individuata per la posa degli aerogeneratori è esterna ad aree protette (Figura 45 e Figura 46), pur confinando, mantenendosi esterna, con il limite dell'area SIC "Rocca dell'Adelasia".

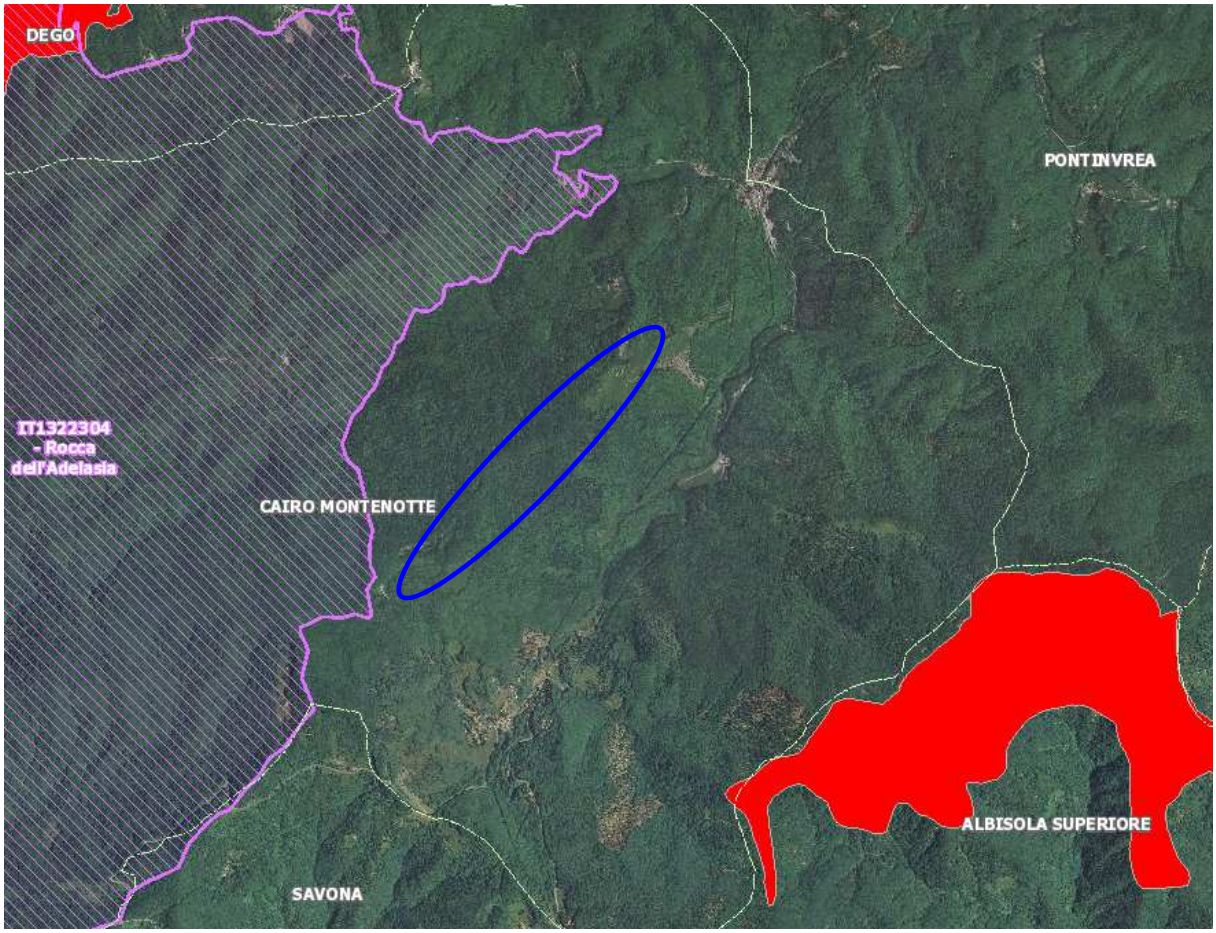


Figura 45: Aree protette

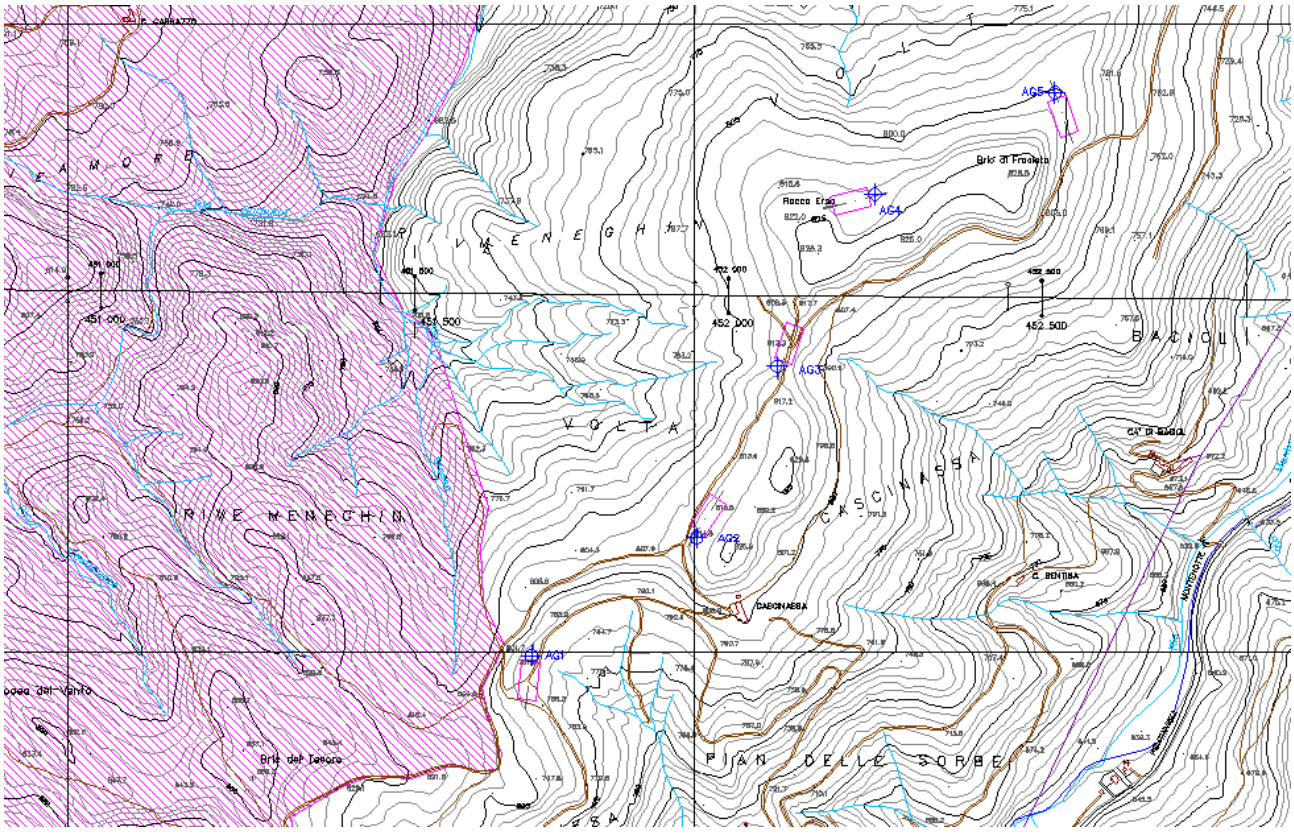
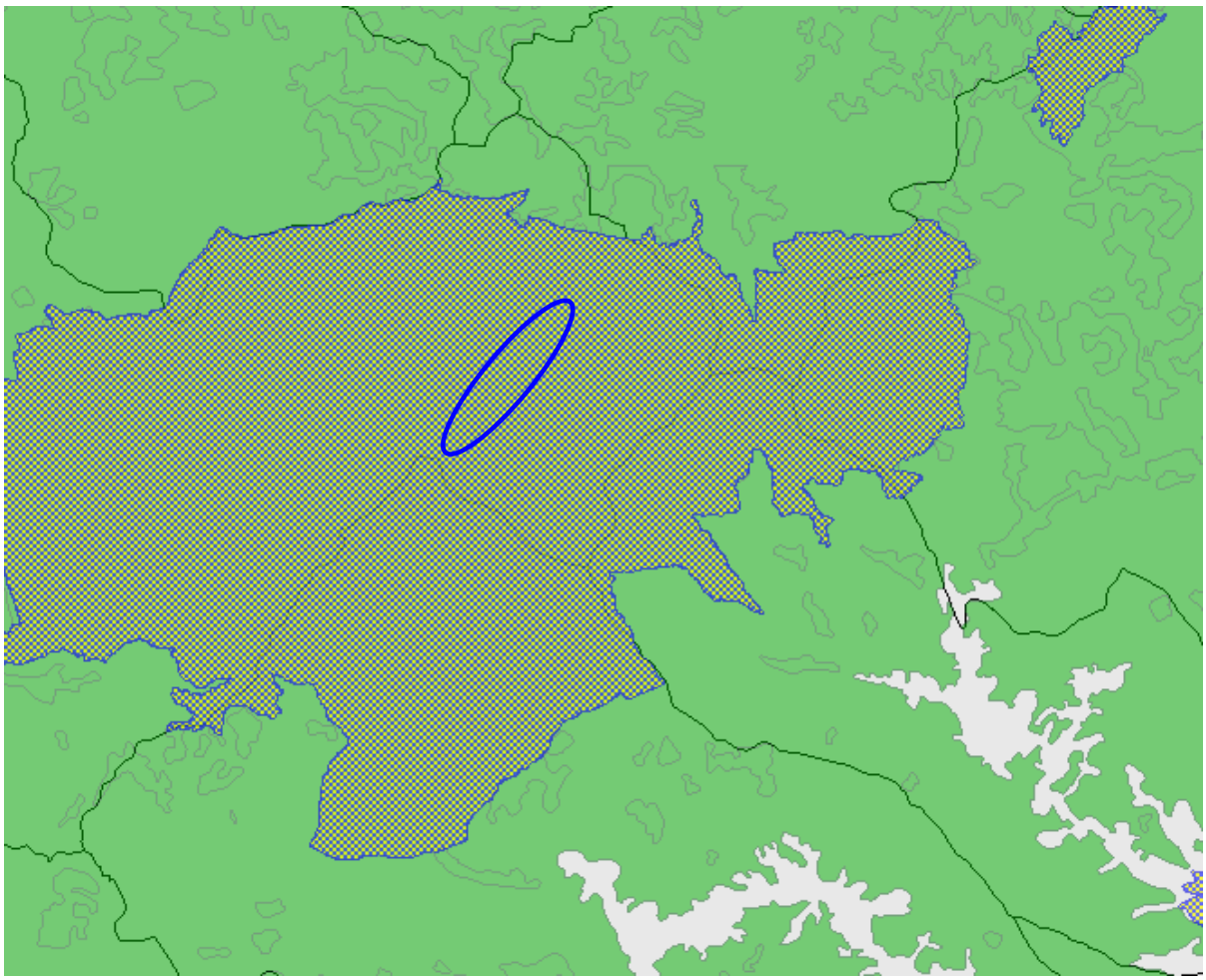


Figura 46: Dettaglio del lay-out e del SIC (in rosa)

4.4 Vincoli paesaggistici, archeologici ed architettonici

L'area risulta soggetta al vincolo paesaggistico ex D.Lgs 42/2004 poiché boscata ed inserita nel complesso paesistico dei boschi di Montenotte (Figura 47).



Codice VINCOLO	70506
Oggetto del Vincolo	Il complesso paesistico dei boschi di Montenotte ha notevole interesse ambientale nei comuni di Cairo Montenotte, Pontinvrea, Stella, Savona, Albisola Superiore
Data decreto	24/04/1985

Figura 47: Vincolo paesaggistico

L'area della sottostazione è vincolata paesaggisticamente in quanto area boscata.



Figura 48 - Vincolo paesaggistico dell'area della sottostazione

Di seguito l'elenco dei vincoli architettonici puntuali nei comuni dell'area, cartografati nelle tavole 2.27 e 2.28.

Tabella 1 – Elenco dei vincoli architettonici puntuali

Elenco Beni tutelati	**Vincolo**
CAIRO MONTENOTTE	
07/00209880 - Monumento ai Caduti	art. 12
07/00209883 - Villa Sanguineti e dipendenza	art. 12
07/00209395 - Edificio ex sede dopolavoro impiegati	art. 12
07/00209180 - Santuario N.S. delle Grazie	art. 12
07/00209181 - Scuola	art. 12
07/00111296 - Castello della Rocchetta e mura annesse	decreto
07/00111306 - Chiesa di S. Martino in fraz. Carretto	decreto
07/00111298 - Resti di Chiesa e Convento di S. Francesco	decreto
07/00111311 - Chiesa S. M. Maddalena	art. 12

07/00111305 - Abbazia di Ferrania	decreto
07/00111304 - Parco della chiesa di Ferrania ex villa De Mari	decreto
07/00208438 - Ponte della Rocchetta detto degli "Alemanni"	art. 12
07/00208440 - Chiesa S. Andrea Apostolo	art. 12
07/00111310 - Villetta Anselmi	art. 12
07/00111302 - Castello e torre "del Carretto"	decreto
07/00208439 - Casa Testa	art. 12
07/00111297 - Chiesa Parrocchiale di S. Lorenzo	decreto
07/00111312 - Cappella S. Rocco	art. 12
07/00112761 - Chiesa S. Sebastiano	art. 12
07/00111301 - Ruderi del vecchio Castello detto del Carretto	decreto
07/00111295 - Casa prop. Patetta già Marchesi Scarampi	decreto
07/00111307 - Torre della cinta adibita a carcere	decreto
07/00111309 - casetta quattrocentesca	decreto
07/00111308 - Casa a loggiati	decreto
07/00111303 - Torre Porta Soprana	art. 12
DEGO	
07/00210485 - Oratorio della Santissima Annunziata	decreto
07/00210511 - Ex Casa Canonica della Chiesa della SS. Annunziata	art. 12
07/00111329 - Resti di castello	decreto
07/00111334 - Madonna della Pieve e immobili annessi	decreto
07/00112762 - Chiesa SS. Annunziata	art. 12
07/00111333 - Chiesa Parrocchiale di S. Ambrogio	art. 12
07/00111330 - Ruderi del Castello di S. Giulia	decreto
07/00208443 - Chiesa S. Marco Evangelista	art. 12
07/00111332 - Chiesa di S. Massimo	art. 12
07/00111331 - Resti del Castello con torre	decreto
GIUSVALLA	
07/00111335 - Castello	decreto
07/00111336 - Chiesa di S. Matteo	art. 12

07/00209184 - Ex Oratorio di S. Rocco	decreto
PONTINVREA	
07/00210439 - Forte Bruciato	decreto
07/00210440 - Forte Lodrino Inferiore	decreto
07/00109875 - Complesso Fortificato del Giovo comprendente Forte Tagliata, Forte Scarlato	decreto
07/00112902 - Casa Gavotti	decreto
07/00111343 - Chiesa Parrocchiale di San Lorenzo Martire	decreto
07/00208457 - Chiesa di N.S. Signora del Carmine	art. 12
STELLA	
07/00052611 - Cappella della Sacra Famiglia	decreto
07/00052607 - Chiesa di N.S. del Salto	decreto
07/00110930 - Cappella di Contrada	art. 12
07/00010287 - Oratorio di San Sebastiano già chiesa di San Giovanni Battista	decreto
07/00110932 - Casa di Pertini	decreto
07/00112777 - Chiesa di Santa Caterina d'Alessandria e annessa canonica	decreto
07/00208461 - Chiesa di S. Giustina	art. 12
07/00208462 - Cimitero di S. Bernardo	art. 12
07/00010289 - Resti del Castello Alemarico	decreto
07/00052616 - Chiesa di S. Giovanni Battista	decreto
07/00209825 - Monumento ai caduti	art. 12
07/00209826 - Edificio dell'Ex Scuola Media	decreto
07/00209401 - Edificio delle Opere Parrocchiali	decreto
07/00010290 - Torre del Mezzano XII sec.	decreto
07/00110925 - Chiesa di S. Martino	decreto
07/00110926 - ex Sede Municipale	art. 12
07/00052615 - Chiesa di S. Bernardo	decreto
ALBISOLA SUPERIORE	
07/00109871 - Quadro in maiolica rappresentante la Madonna infisso nel cortile dell'ospedale	decreto

07/00209629 - Ponte romano	art. 12
07/00210409 - Sagrestia della Chiesa di S. Pietro	decreto
07/00210432 - Oratorio di N.S. della Neve e di S. Nicolo'	decreto
07/00210508 - Villa Sabatelli già Irene con terreni e pertinenze	decreto
07/00110895 - Chiesa di S. Pietro	decreto
07/00110891A - pertinenze di Palazzo Gavotti	decreto
07/00208489 - Villa La Lodola	decreto
07/00052987 - Chiesetta di S.Maria Maddalena e ruderi chiesa precedente ad essa addossati	decreto
07/00112128 - Chiesa di S. Bartolomeo Apostolo	art. 12
07/00110894 - Santuario N.S. Della Pace	decreto
07/00110901 - Villa Poggi	decreto
07/00110906 - Ex Stazione Ferroviaria di Albisola Sup.	decreto
07/00110905 - Oratorio dei SS. Rocco e Sebastiano	decreto
07/00110896 - Chiesa Parrocchiale di S. Nicolo	decreto
07/00110899 - Ruderi castello medioevale su Colle Castellaro	decreto
07/00110902 - Fornace Barile	decreto
07/00110903 - Teatro Don Leone	decreto
07/00110900 - Resti terme romane della vecchia "Alba Docilia"	decreto
07/00110907 - Magazzino "Vinceremo" ex deposito FF.SS.	art. 12
07/00110892 - Villa Balbi e area sottoposta a tutela indiretta	decreto
07/00110891 - Palazzo Gavotti già Della Rovere e area sottoposta a tutela indiretta	decreto
07/00110897 - Ponte medioevale su Rio Basso	decreto
07/00110893 - Case "Le Cantine"	decreto
07/00110904 - Chiesa Parrocchiale di S. Matteo	art. 12
07/00209120 - Edificio Via Piave 1	decreto
07/00209119 - Chiesa di N.S. Stella Maris	decreto
07/00208885 - Cimitero la Pace	art. 12
SAVONA	

07/00208485 - Cappella della Crocetta e Cappelle Votive del Santuario di N. S. di Miserdia	decreto
07/00210561 - Fabbricato rurale con annesso terreno	decreto
07/00208483 - Chiesa di S.Bartolomeo Apostolo	art. 12
07/00112125 - Edificio loc. Naso di Gatto, Casa del Commissario	art. 12
07/00109528 - Opere sociali N.S. della Misericordia	art. 12
07/00109515 - Casa del Pellegrino Filanda nel Santuario	art. 12
07/00109778 - Sanutario di Nostra Signora della Misericordia	decreto
07/00112757 - Ospizio dei Poveri c/o Santuario N. S. Della Misericordia	art. 12
QUILIANO	
07/00111347 - Torre medioevale	decreto
07/00111348 - Fortilizio Antico	decreto
ALTARE	
07/00111276 - Cappella cimiteriale Madonna dei Prati	decreto
07/00111286 - Piazzale del fabbricato viaggiatori FF. SS.	art. 12
07/00111285 - Fabbricato Viaggiatori FF.SS.	art. 12
07/00111275 - Resti castello medioevale sec. XI	decreto
07/00111281 - Villa Rosa e parco	decreto
07/00111282 - Villa Agar, Casa di Riposo Bormioli	decreto
07/00208437 - Complesso fortificato dello Sbarramento di Altare - Forte Teggia	decreto
07/00111284 - Antica Vetreria Racchetti	decreto
07/00111277 - Chiesa SS. Annunziata	decreto
07/00208435 - Fabbrica S.A.V.A.M.	decreto
07/00111279 - Chiesa Parrocchiale S. Eugenio	art. 12
07/00208436 - Asilo Monsignor Bertolotti	art. 12
07/00111280 - Chiesa di S. Rocco	art. 12
07/00111283 - Villa Bordoni	decreto
07/00111278 - Ex Chiesa di S. Sebastiano	art. 12

Per quanto concerne invece le Bellezze d'insieme si riporta di seguito l'elenco relativo all'area vasta:

Tabella 2 - Elenco Bellezze d'insieme

Codice	Bellezza d'insieme
70505	IL COMPLESSO DELLO ALTOPIANO DI BASTIA NEL COMUNE DI CAIRO MONTENOTTE CHE DOMINA LA VALLATA DEL BORMIDA DI MILLESIMO E IL CENTRO STORICO DI CAIRO MONTENOTTE ED E' DOMINATO DAI RESIDUI DEL CASTELLO CARRETTESCO (D.M. del 24/04/1985)
70506	IL COMPLESSO PAESISTICO DEI BOSCHI DI MONTENOTTE HA NOTEVOLE INTERESSE AMBIENTALE PER LA SUA VASTITA' E BELLEZZA NATURALE NEI COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE PONTINVREA STELLA SAVONA ALBISOLA SUPERIORE (D.M. del 24/04/1985)
70557	COMPLESSO PAESISTICO DEL PASSO DI CADIBONA NEI COMUNI DI QUILIANO E SAVONA DI NOTEVOLE INTERESSE AMBIENTALE IN QUANTO CARATTERIZZATO DA BOSCHI CEDUI TIPICI DELLA AREA LIGURE (D.M. del 24/04/1985)
70506	IL COMPLESSO PAESISTICO DEI BOSCHI DI MONTENOTTE HA NOTEVOLE INTERESSE AMBIENTALE PER LA SUA VASTITA' E BELLEZZA NATURALE NEI COMUNI DI CAIRO MONTENOTTE PONTINVREA STELLA SAVONA ALBISOLA SUPERIORE (D.M. del 24/04/1985)
70563	ZONA DELLE CIAPPE E DEL BRICCO CANNONE DI NOTEVOLE INTERESSE AMBIENTALE GEOLOGICO PALEONTOLOGICO E STORICO SITA NEI COMUNI DI STELLA E PONTINVREA (D.M. del 24/04/1985)

4.5 Vincolo idrogeologico

Dal punto di vista amministrativo la zona risulta soggetta a vincolo idrogeologico e pertanto alla L.R. 4/99. Si può tuttavia affermare, in rapporto ai fattori che regolano tale vincolo (regimazione delle acque, stabilità dei versanti e coperture vegetali) che l'intervento proposto risulta sostanzialmente ininfluente.



Figura 49: Vincolo idrogeologico

4.6 Linee guida regionali sull'eolico

L'area scelta per il posizionamento degli aerogeneratori si mantiene esterna alle zone definite come non idonee alla localizzazione di impianti eolici di tipo industriale nelle linee guida sull'eolico dettate dalla Regione Liguria attraverso la delibera 966 del 5.9.02 e con il DGR 551 del 23.05.08. La parte più occidentale del layout confina, mantenendosi esterno, con il limite dell'area SIC "Rocca dell'Adelasia".

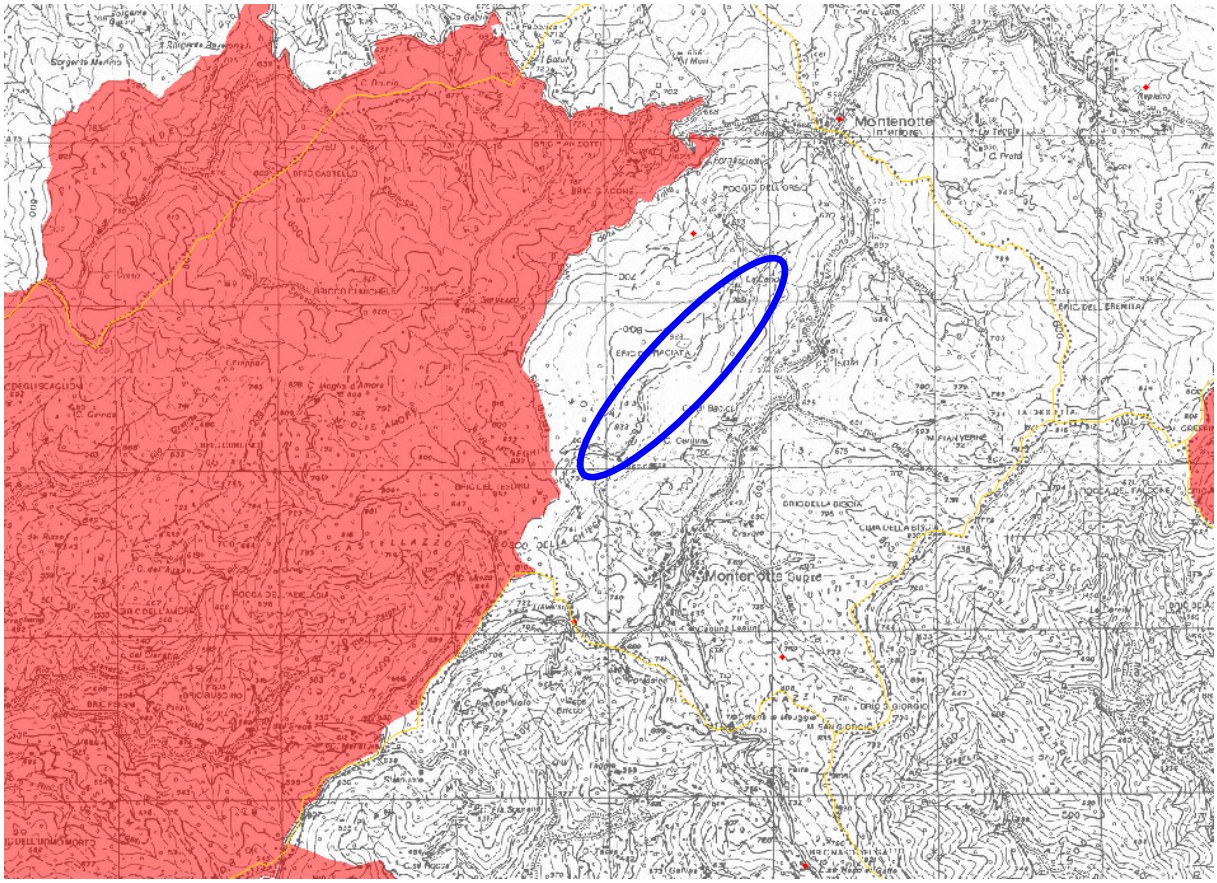


Figura 50: In rosso, aree non idonee per l'eolico

5 Caratteristiche progettuali

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 AG05.

L'energia elettrica viene prodotta dagli aerogeneratori a 400 V e 50 Hz, tensione che viene elevata fino a 20 kV all'interno della torre. L'energia viene evacuata attraverso un elettrodotto interrato MT che raccoglie l'energia proveniente dall'intero parco fino alla Stazione di consegna. In questa fase progettuale sono previsti due cavidotti interrati distinti che connettono alla stazione elettrica di consegna rispettivamente 2 e 3 torri ciascuno. All'interno della Stazione Elettrica di connessione (Sottostazione), si eleva nuovamente la tensione fino a 132 kV e si immette l'energia sulla Rete di Trasmissione Nazionale di Terna.

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 5,0 metri di larghezza, raggio minimo di curvatura di 25 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 in radure e aree disboscate, 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 un adeguato strato di massicciato stabilizzato.

5.1 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.

Tenendo conto dei criteri di corretta progettazione, per l'aerogeneratore AG01 è stata preferita un'area totalmente pianeggiante ed allo stato prativo, anche se posta ad una quota sul livello del mare più bassa di circa 20 m rispetto al crinale; tale scelta è risultata praticabile dal punto di vista tecnico considerando per il solo AG01 una quota mozzo più elevata, in modo da ridurre le turbolenze inevitabili in una zona di crinale e uniformare le quote s.l.m. del mozzo.

5.1.1 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: 99 m (135 m per AG01)
- Diametro massimo del rotore: 127 m
- ipo torre tubolare in acciaio e/o calcestruzzo
- Potenza nominale massima: max 4,20 MW
- Temperatura di operatività: da –20 a + 40 °C

5.1.2 Condizioni di funzionamento

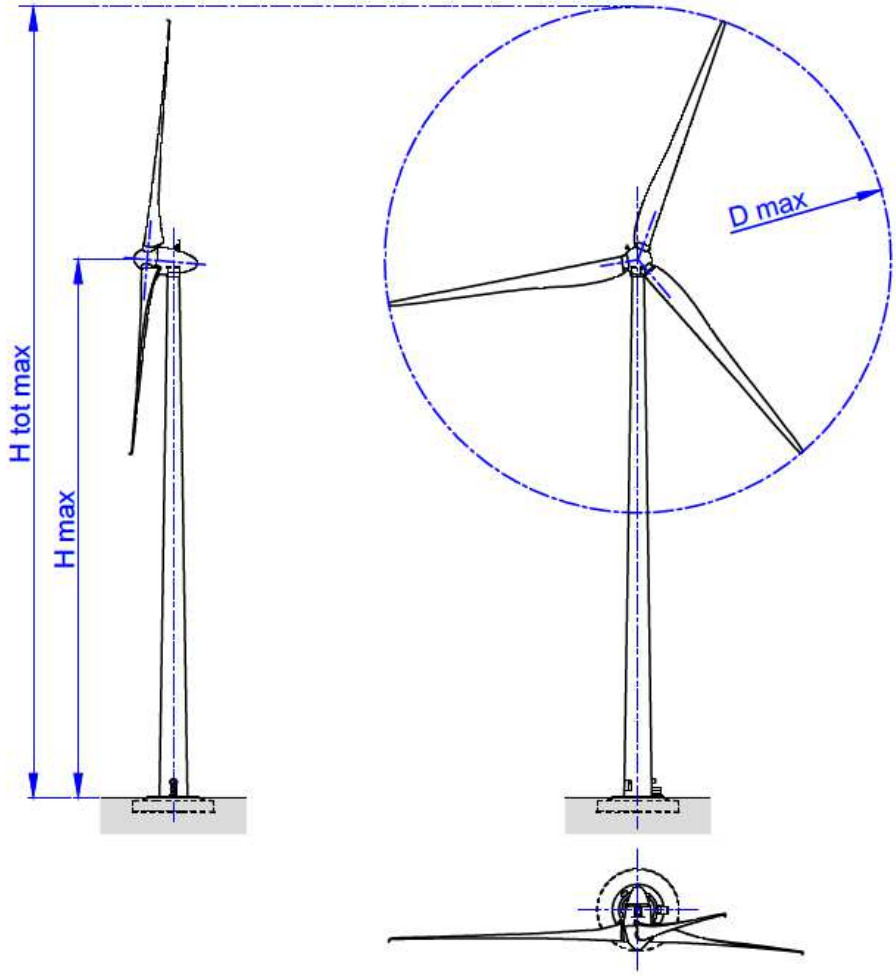
Le condizioni di funzionamento dell'aerogeneratore sono:

- Velocità di inizio produzione: 2,5 m/s
- Velocità nominale: 14 m/s
- Velocità di massima produzione: 14-25 m/s
- Velocità di arresto: 28-34 m/s

5.1.3 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.



	Est	Nord	D_{max} [m]	H_{max} [m]	$H_{tot\,max}$ [m]	P_{max} [MW]
AG01	8° 23' 35"	44°23'38"	127	135	198,5	4,2
AG02	8° 23' 47"	44°23'44"	127	99	162,5	4,2
AG03	8° 23' 53"	44°23'53"	127	99	162,5	4,2
AG04	8° 23' 59"	44°24'02"	127	99	162,5	4,2
AG05	8° 24' 12"	44°24'07"	127	99	162,5	4,2

Figura 51: Aerogeneratore, caratteristiche generali

5.2 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, percorrendo strade esistenti e giungendo fino alla Stazione Elettrica (Sottostazione SSE), sita in Loc. Pratiproia nel Comune di Giusvalla.

Per ulteriori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati:

1.2-A_Relazione Linea

2.5-A_Planimetria linea elettrica su CTR-pianta e sezioni

2.6-A_Planimetria linea elettrica su catastale

2.24-A_Stazione elettrica-pianta e sezioni opere civili

2.25-A_Stazione elettrica-planimetria e sezioni elettriche

2.26-A_Stazione elettrica-stato di fatto e rendering

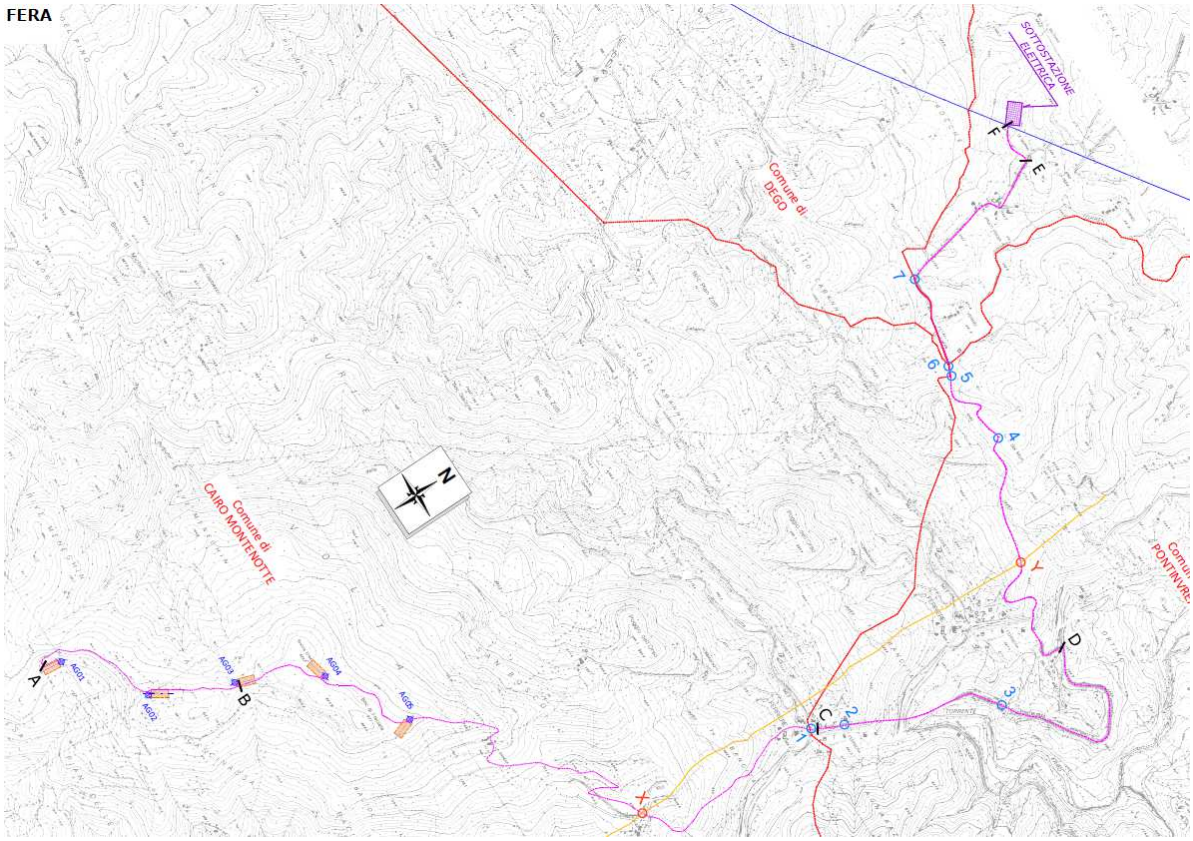


Figura 52: Tracciato del cavidotto che trasporta l'energia elettrica prodotta dai 5 aerogeneratori a progetto ubicati in loc. Cascinassa (Cairo Montenotte), fino alla Sottostazione elettrica SSE di Prati Proia (Giusvalla)

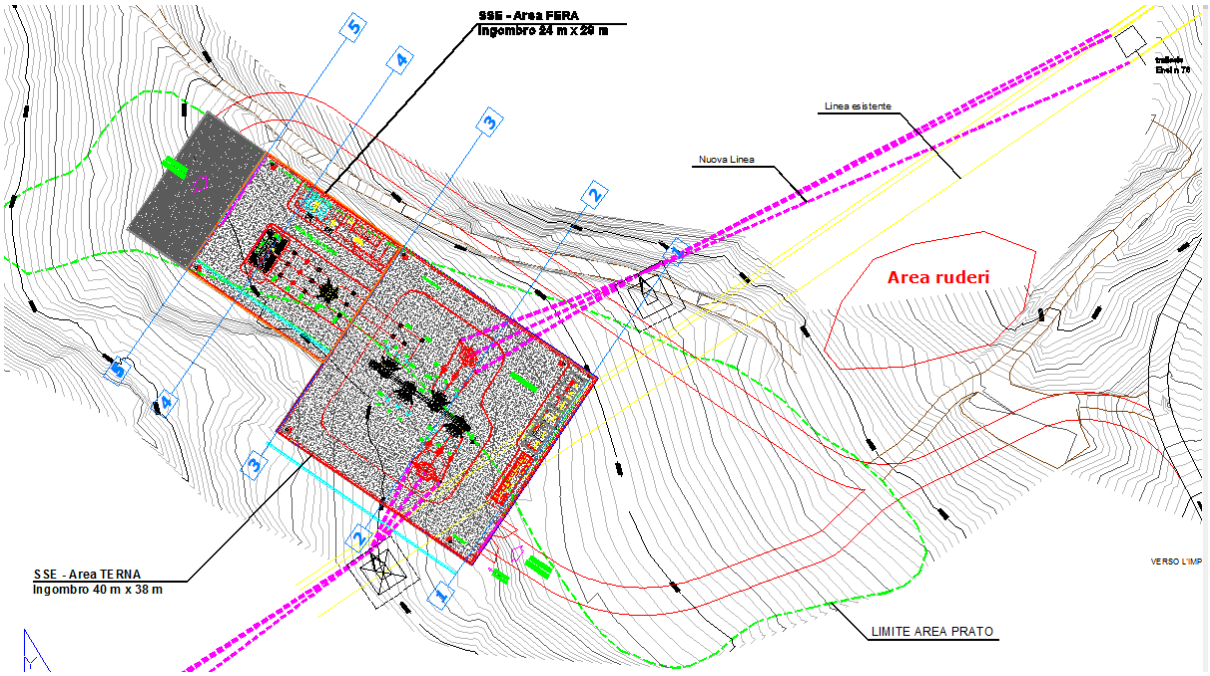


Figura 53: Stralcio planimetrico Stazione elettrica (loc. Prati Proia, Comune di Giusvalla)



Figura 54: Foto inserimento della Stazione elettrica (loc. Prati Proia, Comune di Giusvalla)

5.2.1 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 20 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.

Il presente progetto prevede due distinte linee MT da rinterrare nel medesimo scavo:

- cavidotto che collega gli aerogeneratori AG01 e AG02 con la SSE di Prati Proia (cavo in Al 240 mmq);
- cavidotto che collega gli aerogeneratori AG03, AG04 e AG05 con la SSE di Prati Proia (cavo in Al 400 mmq).

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.

5.2.2 Rete di media tensione

Il progetto proposto prevede l'installazione di 5 nuovi aerogeneratori aventi potenza nominale massima ciascuno di 4200 kW. Come già anticipato, l'elettrodotto previsto è composto da due cavidotti separati, i quali giungono in una Sottostazione Elettrica di nuova realizzazione per la connessione del parco eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale di Terna.
L'elettrodotto interrato MT, sia tra le torri, che nel suo percorso extraparco si estende su strade già esistenti: piste sterrate da adeguare o Strade Provinciali o Comunali asfaltate, 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.

5.2.3 Sottostazione elettrica di Prati Proia

La stazione elettrica di nuova realizzazione ubicata in loc. Prati Proia nel Comune di Giusvalla (SV) è costituita da tutte le apparecchiature che garantiscono la connessione alla linea aerea esistente AT; sono inoltre presenti i locali MT e BT dove sono alloggiati i quadri di protezione e di controllo, necessari a garantire la corretta connessione del parco eolico alla rete AT. La sottostazione sarà dotata di impianto di terra a cui saranno collegate tutte le masse delle apparecchiature, il dimensionamento di tale impianto sarà effettuato sia in base alla norma CEI 11-1 che alla corrente monofase a terra ed al suo tempo di eliminazione. Sarà necessario inoltre allestire una serie di opere civili che dovranno essere eseguite conformemente a quanto prescritto dalle Norme di riferimento vigenti nel pieno rispetto di tutta la normativa vigente in materia e che comprendono indicativamente:

- fondazioni per sostegni di apparecchiature, portali di linee ecc.
- fondazioni per edificio servizi ausiliari, sala quadri, arrivo linee MT
- edifici di stazione
- cunicoli completi di coperture e tubazioni per cavi di collegamenti
- vasche di raccolta olio
- recinzione esterna alla stazione.

I servizi ausiliari sono riuniti in un unico edificio che può essere del tipo in muratura o in prefabbricato, comprendente:

- Sala quadri MT
- Sala quadri BT
- Locale di rifasamento
- Locale batterie

Nei locali, i quadri elettrici MT e BT e tutti i quadri e componenti ridondanti (raddrizzatori, batterie) dovranno essere tra loro opportunamente separati da pareti e/o diaframmi resistenti al fuoco. Tutti i locali dovranno avere l'ingresso dall'esterno dotato di serraglio antisfondamento. La copertura di questo edificio sarà realizzata con tetto a coppi a singola falda. Il rivestimento esterno dell'edificio sarà in pietra, recuperando pietrame locale.

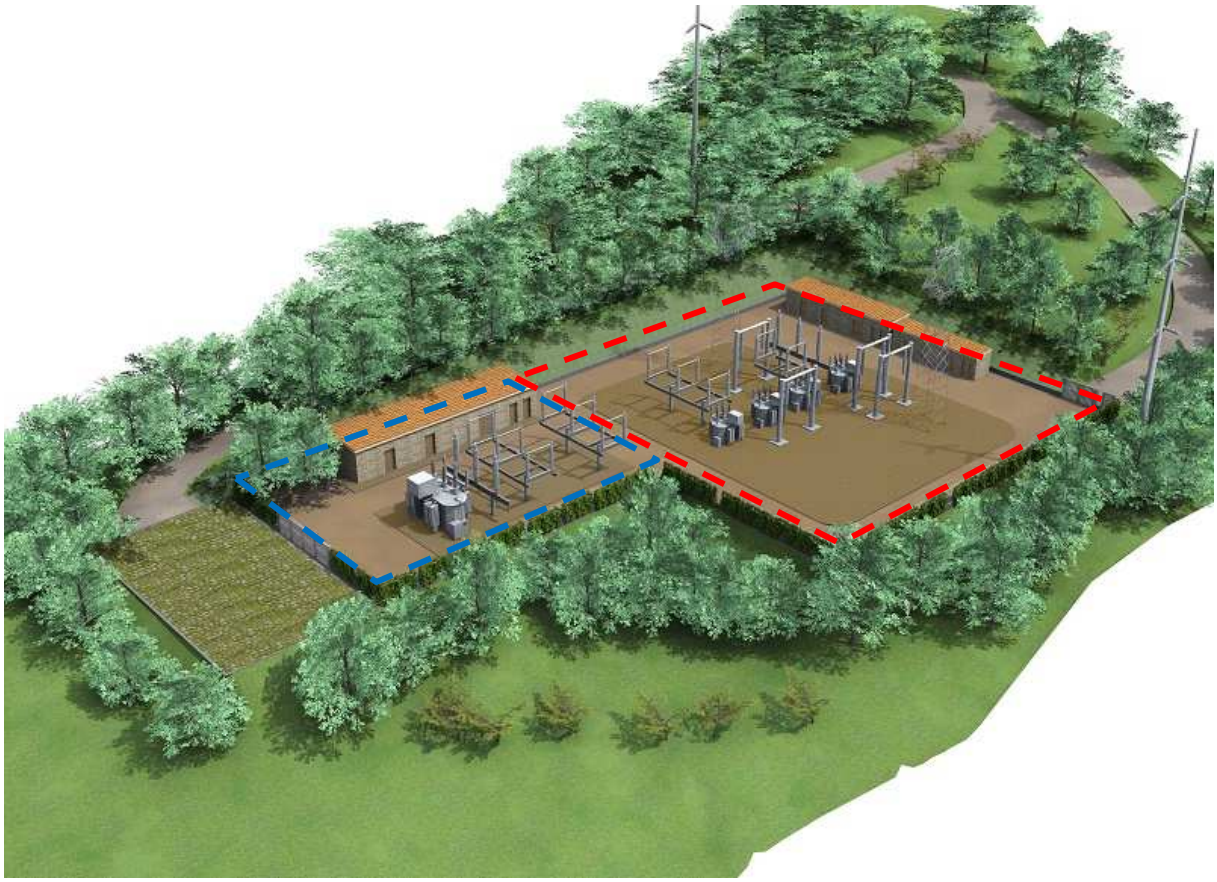


Figura 55: Simulazione sottostazione elettrica di Prati Proia, Comune di Giusvalla (SV); indicata con un riquadro tratteggiato azzurro l'area Fera e con uno rosso l'area Terna

5.2.4 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.

5.2.5 Elettrodotto di collegamento alla rete

La connessione del parco eolico alla rete AT di Terna sarà effettuata mediante due elettrodotti separati MT che convergeranno alla Sottostazione Elettrica dove sarà effettuata la sopraelevazione di tensione fino a 132 kV e la connessione alla linea aerea AT esistente. Considerato che i cavidotti hanno una lunghezza di circa 7 km è opportuno, per motivi di sicurezza, che almeno ogni 3 km gli schermi dei cavi siano connessi a terra in modo da distaccare l'impianto in caso di difetti dell'isolamento.

5.3 Opere civili

Le opere civili relative al parco eolico "Cascinassa" 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.

5.3.1 Vie di accesso e tracciati

L'accesso al sito verrà effettuato utilizzando la viabilità esistente attraverso il percorso illustrato nella tavola *2.1-A_Inquadramento area impianto e vie d'accesso*.

Dall'uscita del casello Altare dell'autostrada Savona - Torino verso l'impianto, le principali strade utilizzate sono:

- SS.29 dall'uscita del casello autostradale A6 – Arquata Scrivia;
- Corso Stalingrado nel centro abitato di Ferrania;
- SP. 36 dal centro abitato di Ferrania fino all'incrocio con la SP 12;

- SP.12 fino a Montenotte Superiore.
- Strada vicinale Maglie-Cascinassa 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.
I mezzi di trasporto individuati prevedono l'utilizzo del sistema denominato "blade-lifter" che garantisce la possibilità di trasportare le pale, che restano i componenti costituenti gli aerogeneratori di maggior lunghezza, anche su strade con raggi di curvatura planimetrici di appena 25 m, a fronte soltanto di una sfrondatura dei rami degli alberi che in proiezione ricadono sulla sede stradale (*Figura 56* e *Figura 57*).
In data 3 novembre 2016 è stata effettuata, con esito positivo, una simulazione di trasporto per aerogeneratori aventi caratteristiche analoghe con quelle a progetto.
Come si evince dal report sopra menzionato, il percorso più idoneo individuato per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori è quello lungo la viabilità che dal casello autostradale di Altare ci conduce fino alla SP12; tale viabilità non necessita di alcun intervento di adeguamento a meno della rimozione temporanea della segnaletica stradale ove sarà necessario.

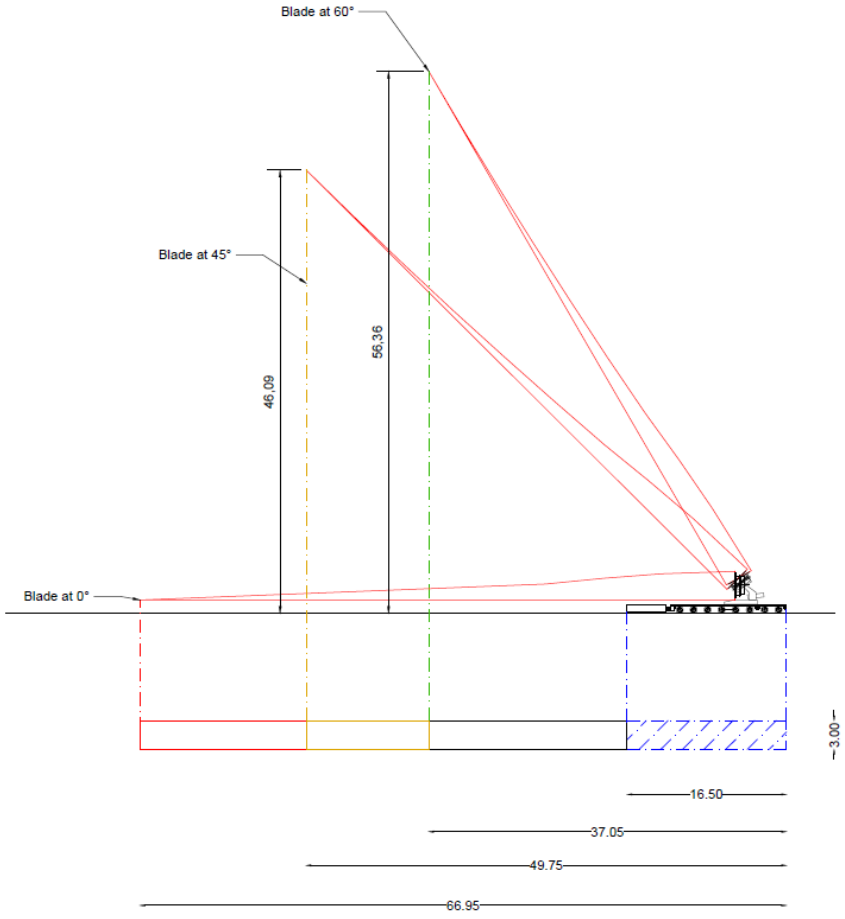


Figura 56: Schema di trasporto delle pale con il sistema "blade lifter" – prospetto laterale

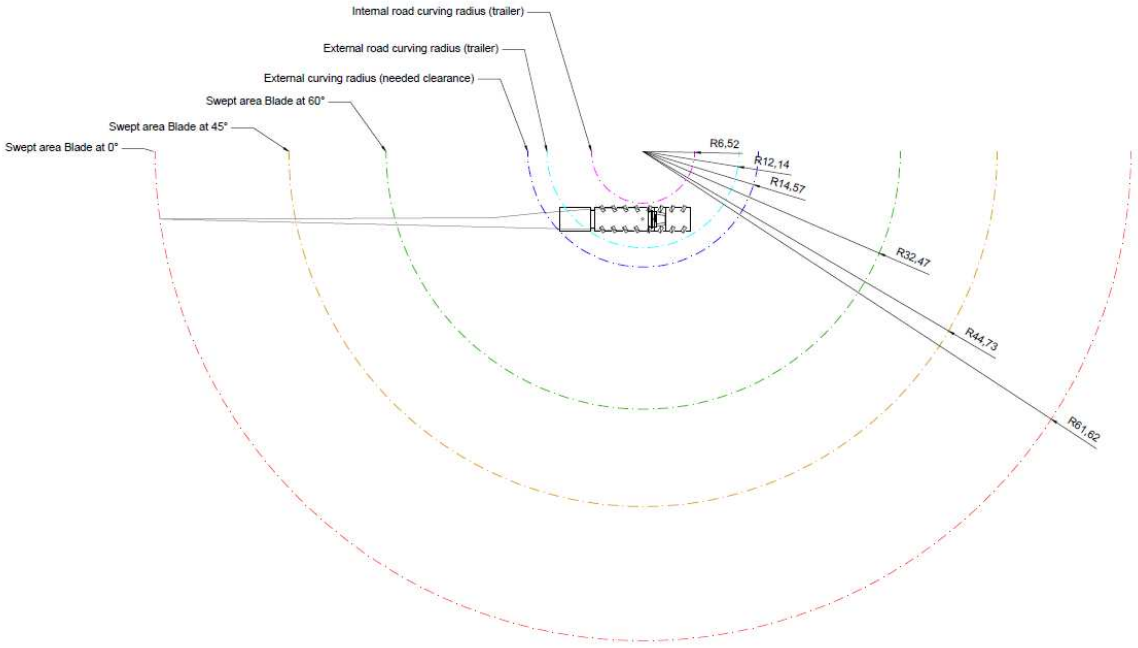


Figura 57: Schema di trasporto delle pale con il sistema "blade lifter" – raggi di curvatura

Abbandonata la SP12 si entra nell'abitato di Montenotte Superiore dove i mezzi imboccheranno la strada vicinale Maglie-Cascinassa (*Figura 58*). Nella parte iniziale di tale percorso sono previsti alcuni interventi puntuali di adeguamento realizzati mediante scavi e riporti in assenza di opere d'arte.



Figura 58: Punto di incrocio tra SP12 e vicinale Maglie-Cascinassa

Proseguendo sulla strada vicinale Maglie-Cascinassa si evidenzia come questo tratto di strada indicato in *Figura 17* presenta un fondo abbastanza regolare costituito prevalentemente da materiale ghiaioso. Gli adeguamenti della viabilità si limiteranno ad un allargamento della carreggiata fino a raggiungere le specifiche tecniche indicate dai soggetti che forniranno i componenti del parco eolico.



Figure 1: Steel section transport (adapter vehicle)

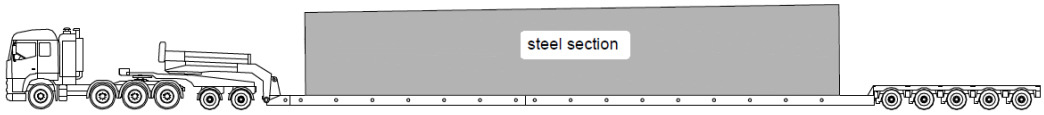


Figure 2: Steel section transport (lowloader trailer)

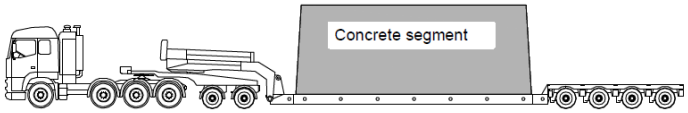


Figure 3: Concrete segment transport (flatbed trailer)

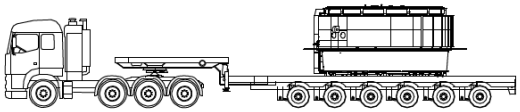


Figure 4: Generator transport (semi-trailer)

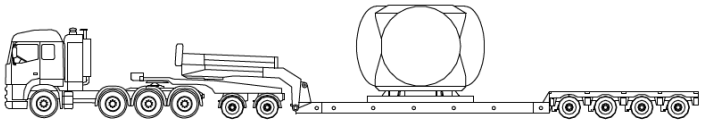


Figure 5: Hub transport (flatbed trailer)

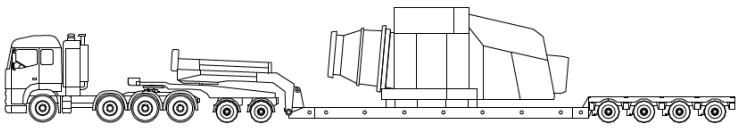


Figure 6: Machine house transport (flatbed trailer)

Figura 59: Schema di trasporto dei componenti degli aerogeneratori (escluse le pale)

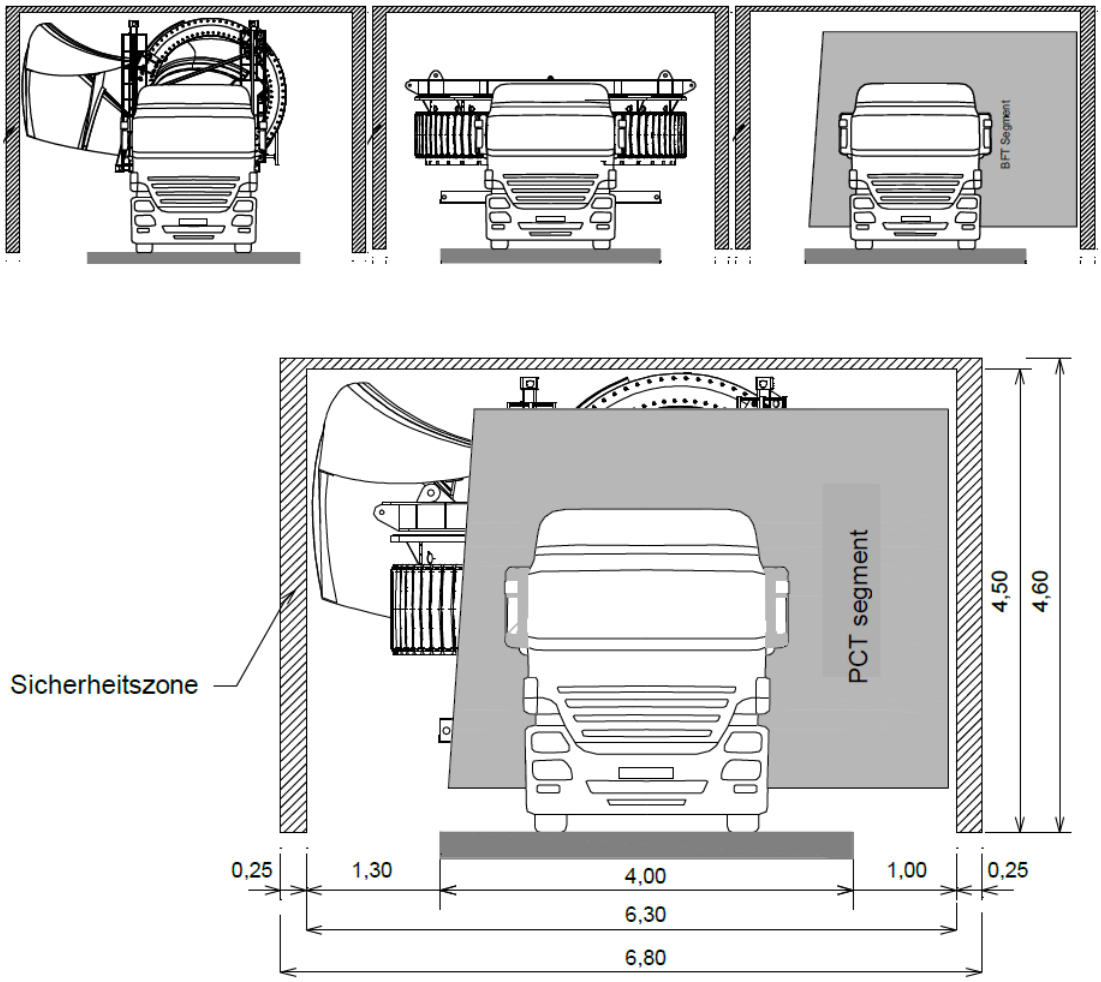


Figura 60: Ingombro del trasporto dei componenti degli aerogeneratori

5.3.2 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 d'impianto. Per questo progetto si prevede di impiegare in toto la viabilità esistente che è utilizzata per attività di esbosco e che presenta già per la quasi totalità un fondo in materiale stabilizzato.

Per ridurre i movimenti terra si prevede di realizzare le piazzole di montaggio degli aerogeneratori esattamente lungo le piste esistenti (*Figura 61*).

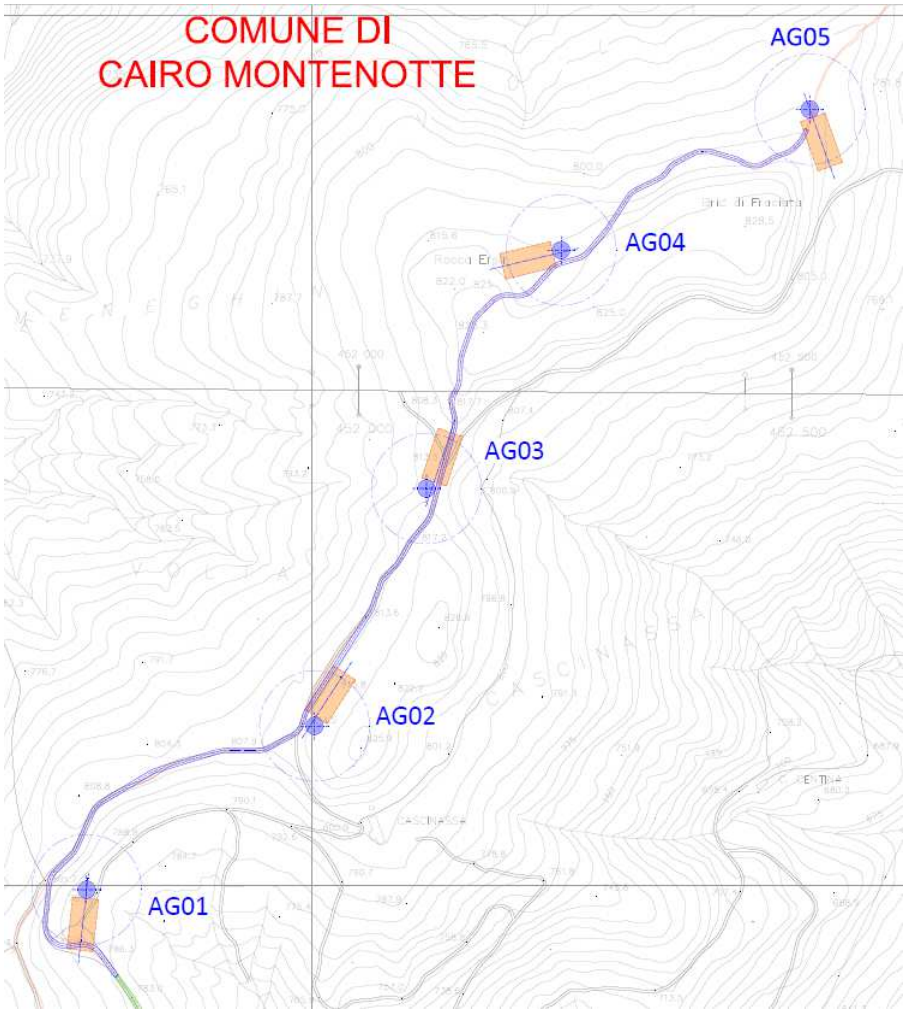


Figura 61: Dettaglio dell'area di layout; in verde la strada sterrata esistente extraparco da adeguare; in blu la strada sterrata esistente infraparco da adeguare; il cerchio blu raffigura la proiezione della pala al suolo

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: 25 m
- pendenza massima: 8° (circa 14%)
- larghezza carreggiata: 5,0 m
- manto tipo: minimo 20 cm di stabilizzato compattato

Le sezioni dei tracciati interni che si andranno ad adeguare presentano già, per la maggior parte del loro sviluppo, delle larghezze idonee al transito *(Figura 18*), ma andrà costituito un fondo ottimale mediante una base di massicciata naturale dello spessore di circa 20-30 cm, debitamente compattata e rullata a strati.

Ai bordi della viabilità è prevista la realizzazione di opportune opere cunette per la regimazione delle acque meteoriche, 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 infraparco 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.

5.3.3 Opere per la regimazione idraulica dei tracciati

In fase di adeguamento della viabilità extraparco ed infraparco, 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 porzioni di viabilità dove si andrà ad operare in fasi di sterro o scavo. Come si nota dalle sezioni e dalla *Figura 62*, 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 il fenomeno del ruscellamento lungo i tracciati, si prevede di realizzare, lungo tutto lo sviluppo della viabilità extraparco ed infraparco, un adeguato sistema di schive trasversali realizzate tracciando dei leggeri solchi lungo la superficie stradale oppure utilizzando dei profili in acciaio (immagini esemplificative nelle *Figura 63* e *Figura 64*), che convoglieranno all'interno della canaletta di nuova realizzazione, le acque meteoriche intercettate, che saranno quindi allontanate verso valle.
Si avrà cura di realizzare lo strato superficiale dei tracciati dedicati 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 62: Canaletta di scolo delle acque meteoriche – sezione tipologica



Figura 63: Schiva trasversale alla sezione stradale



Figura 64: Particolare del profilo in acciaio per la schiva

5.3.4 Fondazioni e calcestruzzo

La fondazione dell'aerogeneratore (*Figura 65*) è costituita da una posa di calcestruzzo a base tronco-conica con diametro pari a circa 20 m, ed alta circa 3 m al centro del plinto stesso, dov'è imbullonata la base dell'aerogeneratore; la parte cilindrica esterna della fondazione ha un'altezza pari a circa 1 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 66*). Tale sistema è costituito da un tubo microforato 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 media pezzatura F=40-80 mm, separato dalla terra di riporto da un ulteriore strato di geotessuto. Le successive foto di cantiere documentano la realizzazione del drenaggio (*Figura 67* e *Figura 68*) in parchi eolici costruiti dalla Società scrivente.

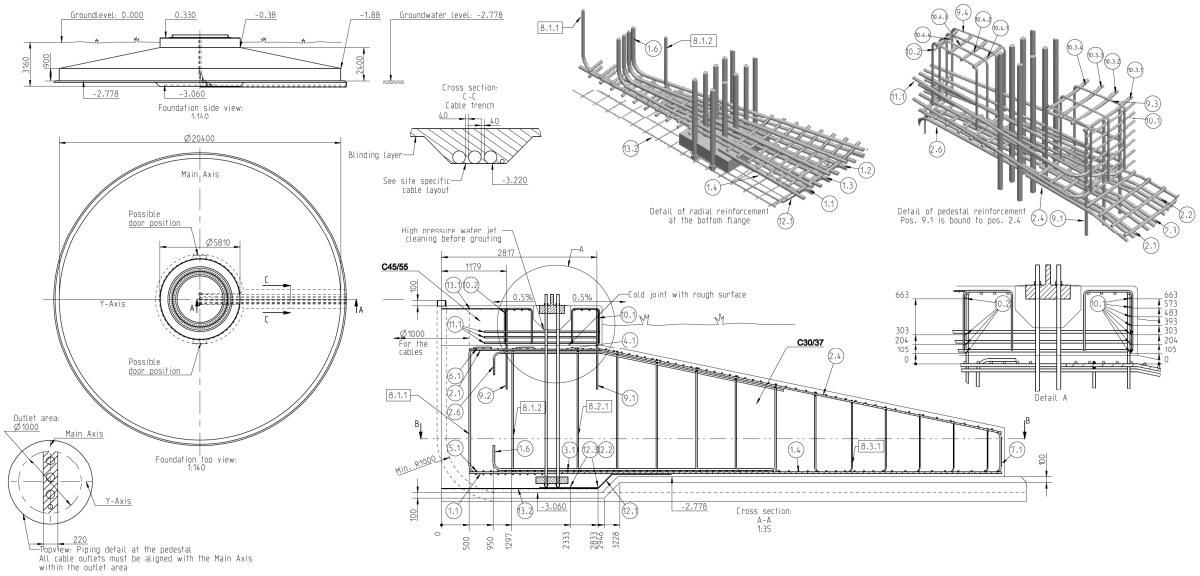


Figura 65 – Schema esemplificativo della fondazione tipo

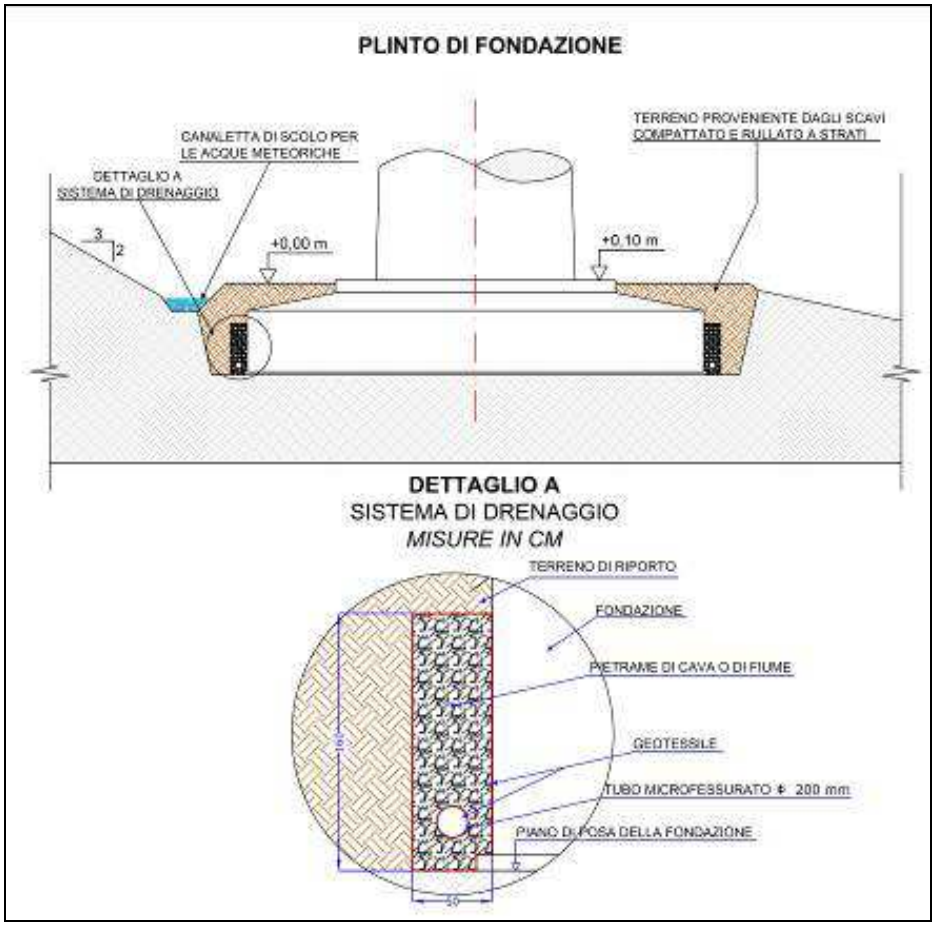


Figura 66 - Sistema di drenaggio ai piedi della piazzola e alla base del plinto fondazionale



Figura 67 - Realizzazione del drenaggio al piede della fondazione



Figura 68 - Particolare del tubo microforato

5.3.5 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 circa m 60 x m 30, come da esempio tipologico illustrato in *Figura 69*. Nel caso in esame si prevede di realizzare, attraverso delle modeste movimentazioni di terreno, le superficie pianeggianti richieste. 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.

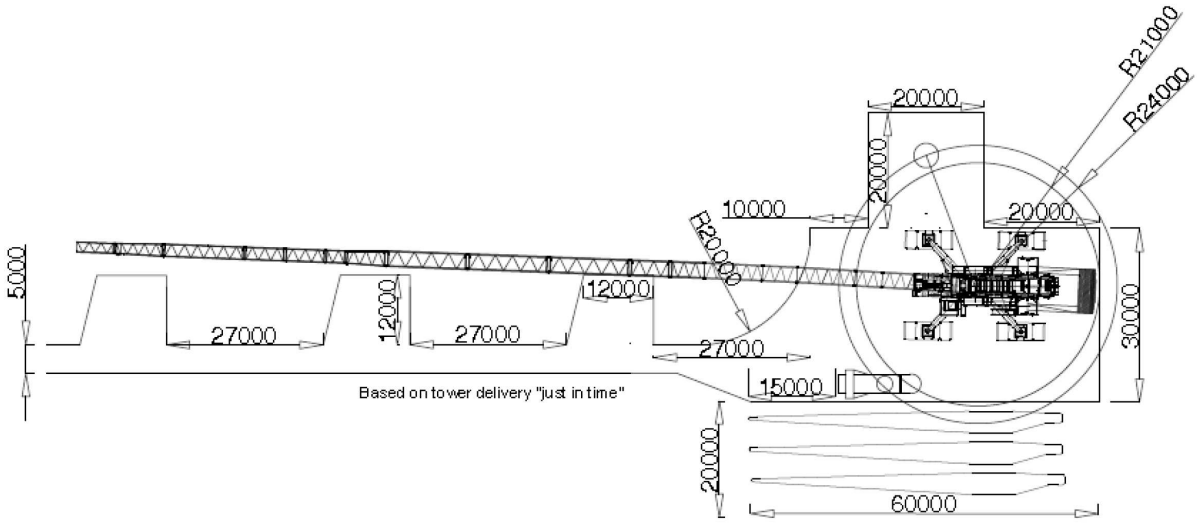


Figura 69 - Schema tipologico dimensioni piazzola

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 lungo tutto il loro perimetro. Esse inoltre 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 70*).

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 15 x m 15. Quest'area si rende necessaria per le operazioni di ordinaria manutenzione delle turbine eoliche.

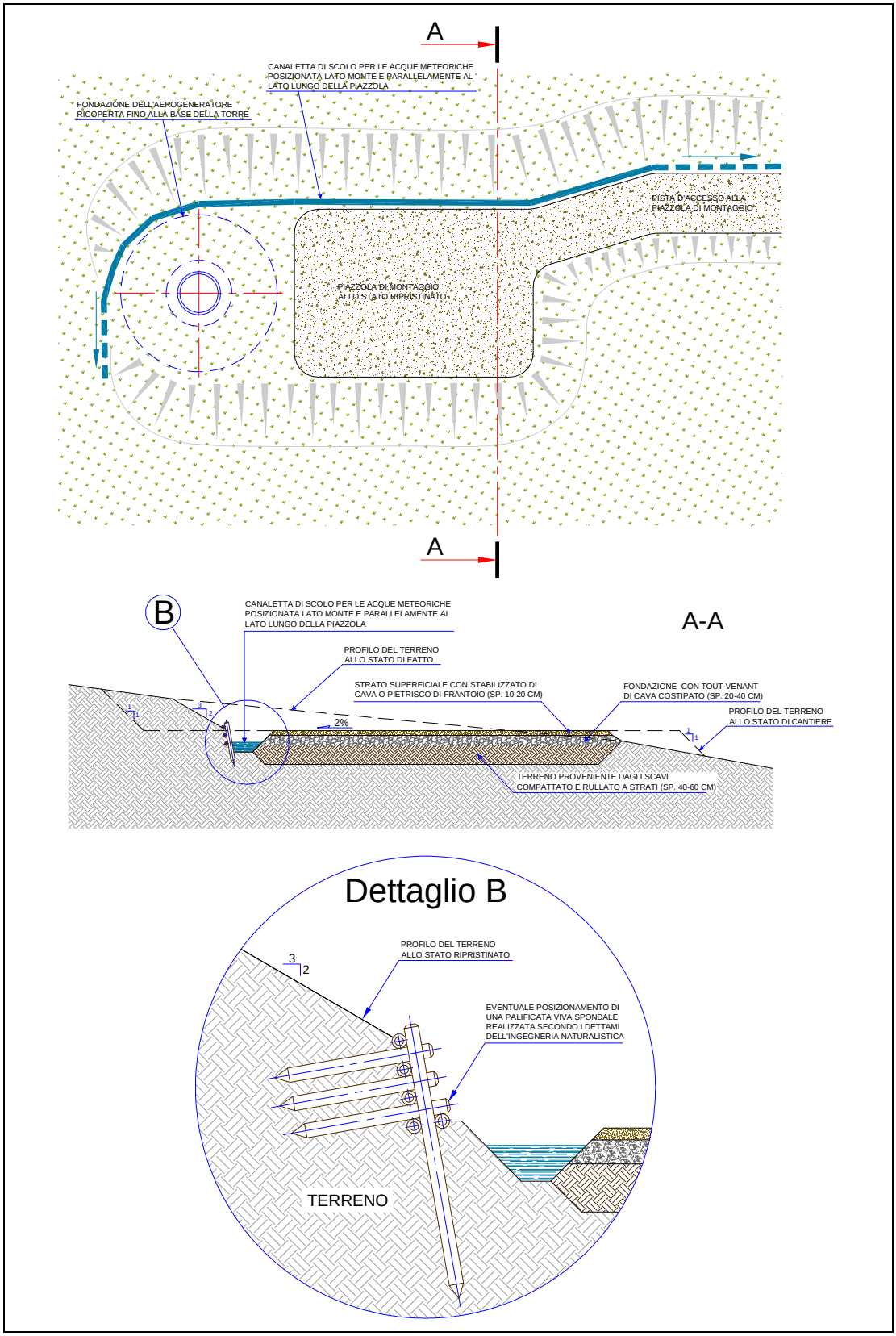


Figura 70 - Particolare delle regimazioni idrauliche piazzola di montaggio

5.3.6 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 previsti tre tipi di pozzetti esplorativi prefabbricati in calcestruzzo che verranno collocati, se necessario, lungo il cavidotto:

- 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.

5.4 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.

5.5 Dismissione

A seguito della dismissione dell'impianto, la FERA srl o qualunque altro soggetto esercente avrà l'obbligo, a suo carico economico, di rimettere in pristino lo stato dei luoghi.

6 Soluzioni alternative possibili

L'elevata produzione del sito di Cairo Montenotte ha portato a ricercare ulteriori aree per l'installazione di altri aerogeneratori, possibilmente limitrofe per esser certi di sfruttare al meglio la risorsa eolica locale.

Per questo motivo si è valutata la possibile aggiunta di un nuovo impianto eolico lungo crinali paralleli a quello del layout già installato, in maniera tale da sfruttare in larga parte le infrastrutture civili già esistenti. Per questa motivazione, la zona risultata maggiormente idonea alla posa del nuovo parco è risultata quella del crinale immediatamente a nord-ovest, in località Cascinazza.

Per quanto concerne l'allaccio elettrico si sono susseguite diverse fasi progettuali, che hanno preso in considerazione diverse aree, differenti configurazioni ed ingombri geometrici, sino ad individuare l'area tecnicamente più idonea per prossimità dell'allaccio, per orografia, per tipologia di viabilità e per la mitigazione dell'incidenza sull'ambiente e il paesaggio riducendo le dimensioni della sottostazione elettrica alle minime possibili dal punto di vista tecnico.

6.1 Sottostazione elettrica

La progettazione della sottostazione elettrica che verrà realizzata a servizio del parco eolico "Cascinassa", è stata portata avanti individuando una serie di aree che presentavano caratteristiche tecniche quali in primo luogo la prossimità alla linea di Alta Tensione indicata come idonea per l'allaccio, vicinanza alla viabilità pubblica, orografia e caratteristiche ambientali idonee per l'installazione di tale struttura.

6.1.1 Scelta dell'area

La prima fase della progettazione ha quindi riguardato l'analisi delle possibili soluzioni in base alle differenti aree individuate come adatte alla realizzazione del manufatto per andare ad individuare quella su cui poi basare le fase successive della progettazione.

Una delle aree valutate è stata quella nei pressi della strada Provinciale 542 nel Comune di Pontinvrea indicata in Figura 71.



Figura 71 – area sottostazione Comune di Pontinvrea

A seguito di una valutazione progettuale preliminare quest'area è stata scartata a causa di una eccessiva distanza dalla linea di Alta Tensione (AT) da intercettare, dalla prossimità del corso d'acqua e dalla difficile mitigabilità dell'impatto visivo sia dalle abitazioni circostanti che dalla viabilità pubblica.

Un'altra zona valutata preliminarmente per l'installazione della sottostazione è stata quella nei pressi della località Repetti nel Comune di Giusvalla rappresentata in Figura 72.



Figura 72 – area sottostazione loc. Repetti Comune di Giusvalla

Quest'area era risultata idonea per la vicinanza della linea di Alta Tensione con conseguente abbattimento dei costi di connessione, ma più complicata dal punto di vista paesaggistico ed

ambientale a causa della presenza di numerose alberature da rimuovere e ad una orografia non ottimale per la movimentazione di terra.
Infine è stata studiata un ulteriore area in località Pratiproia sempre nel Comune di Giusvalla, che per la prossimità alla linea di Alta Tensione, per l'orografia del terreno e la tipologia di vegetazione è stata valutata la più idonea.
L'area che è stata individuata presenta infatti in primo luogo delle caratteristiche planimetriche tali da rendere le operazioni necessarie alla realizzazione della stessa, incluse le opere civili, non rilevanti a livello di movimentazione terre. Questo aspetto, meglio illustrato nella successiva documentazione fotografica sullo stato di fatto dell'area, è determinato dalla presenza di un ampio spazio, prevalentemente pianeggiante e lasciato incolto.
L'area risulta inoltre essere localizzata in prossimità della viabilità locale denominata "Località Repetti": per la realizzazione dell'accesso alla SSE si andrà ad utilizzare per un breve tratto una viabilità sterrata esistente che verrà adattata dove necessario, mentre si prevede la realizzazione di nuova viabilità per uno sviluppo di circa 150 metri complessivi.

6.1.2 Analisi delle soluzioni tecniche

La fase successiva della progettazione ha portato all'analisi di differenti soluzioni tecniche per la realizzazione dell'area della sottostazione elettrica, dove verrà alloggiata la componentistica tecnica necessaria e dove verranno realizzati i locali tecnici a servizio di questa strumentazione: è utile ricordare che l'area complessiva della SSE sarà divisa in due spazi differenti e delimitati da adeguate recinzioni. Una porzione sarà di proprietà, a servizio ed uso esclusivo dell'utente (in questo caso il soggetto proponente la realizzazione dell'impianto eolico, FERA Srl), mentre l'altra porzione sarà di proprietà del soggetto proprietario e gestore della linea AT su cui si andrà ad inserire la SSE, in questo caso TERNA Spa.
Le dimensioni e l'ingombro della porzione di SSE di proprietà dell'utente Fera, risultano essere pari a m 28 x m 24: queste estensioni risultano essere costanti qualsiasi siano le soluzioni tecniche scelte per la porzione di proprietà del gestore della linea AT, diventando di conseguenza un aspetto fisso e non variabile legato all'ingombro complessivo della SSE.
Si è partiti in prima istanza, con lo studio della soluzione tecnica standard, per la realizzazione della porzione di proprietà del gestore della linea AT, denominata AIS avente dimensioni planimetriche pari a m 70,9 x m 59.
Questa soluzione su cui si è basato un primo studio di fattibilità ha però evidenziato un elevato ingombro che avrebbe comportato l'interessamento di una superficie elevata di terreno, andando ad interessare anche aree boscate e con andamento del terreno non pianeggiante. Di conseguenza si sarebbero rese necessarie movimentazioni di terreno notevoli e ciò avrebbe anche comportato un elevato impatto ambientale.
La progettazione si è poi spostata verso una soluzione tecnica che avesse dimensioni ridotte e la scelta è quindi ricaduta sulla tipologia di SSE definita PASS, di tipo ibrido, che ha un ingombro pari a m 45,9 x m 66. Nonostante una minore superficie occupata dalla porzione di

SSE a servizio di Terna, si è comunque ritenuto di scartare questa soluzione in quanto, come per la soluzione AIS, si sarebbero interessate per la fase di realizzazione delle aree boscate e con un profilo altimetrico che avrebbe richiesto una ingente movimentazione di terreno per la realizzazione dei piani su cui andare ad installare la componentistica.

Si è giunti poi ad una terza configurazione denominata GIS che seppur con un incremento dei costi di realizzazione, consente un ulteriore riduzione degli spazi occupati portandoli ad un ingombro pari a m 40 x m 38; questa soluzione consente in primo luogo di limitare le aree interessate dalla realizzazione della SSE e di concentrare l'intervento in corrispondenza dell'area ad oggi incolta e pianeggiante, andando inoltre ad interessare un limitata porzione di area boscata.

Questa soluzione infine consentirà di avere una schermatura naturale, costituita dalle alberature presenti intorno all'area prativa, inoltre consentirà di realizzare la stessa sotto il piano di campagna riducendo ulteriormente la visibilità anche da un osservatore che si trovasse nelle aree private antistanti la struttura. Questo aspetto sarà apprezzabile negli elaborati di rendering inseriti più avanti nel presente documento.

Nella Figura 73 e nella Figura 74 sono indicate, rispetto all'area individuata per la realizzazione della SSE, le diverse soluzione tecniche possibili con l'indicazione dei rispettivi ingombri dimensionali; come descritto in precedenza, la porzione di proprietà dell'utente, non varierà configurazione ed ampiezza a seconda della soluzione tecnica scelta per la costruzione della porzione di proprietà del gestore della linea AT.

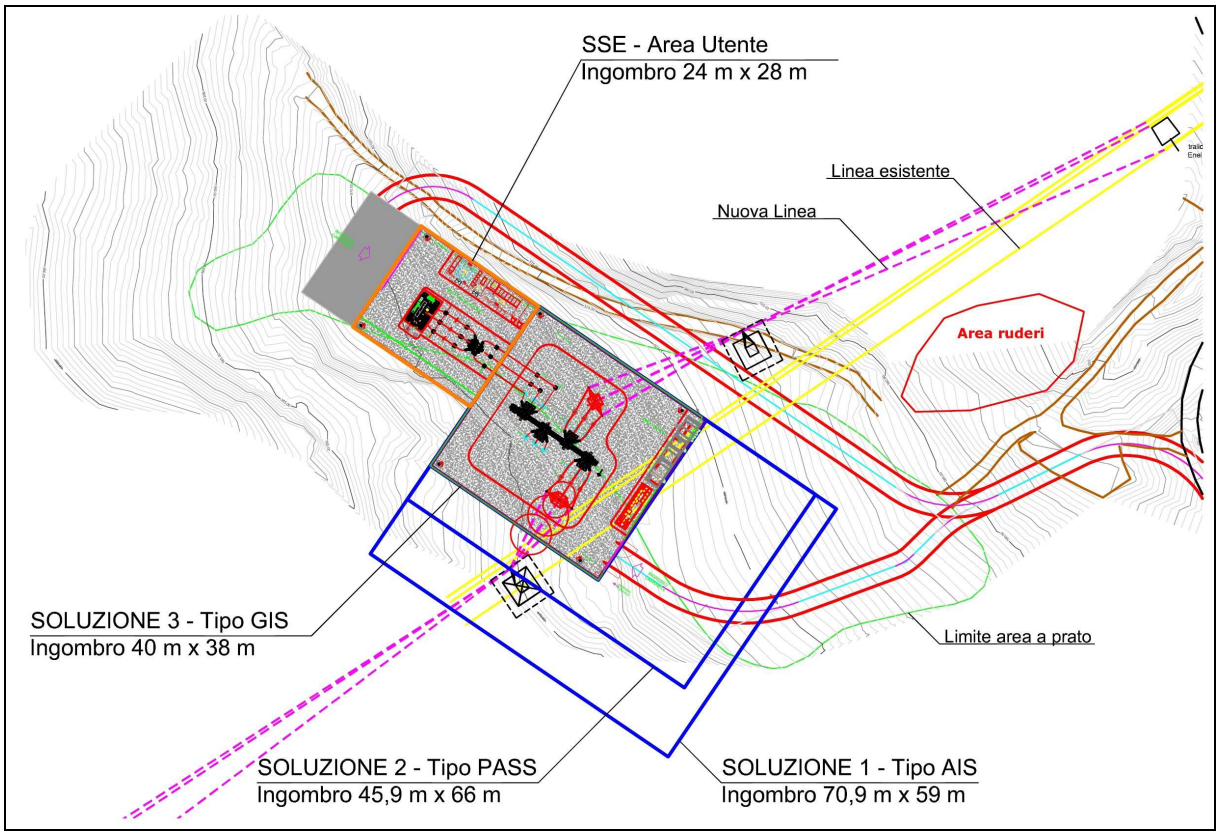


Figura 73 - Indicazioni ingombri soluzioni SSE

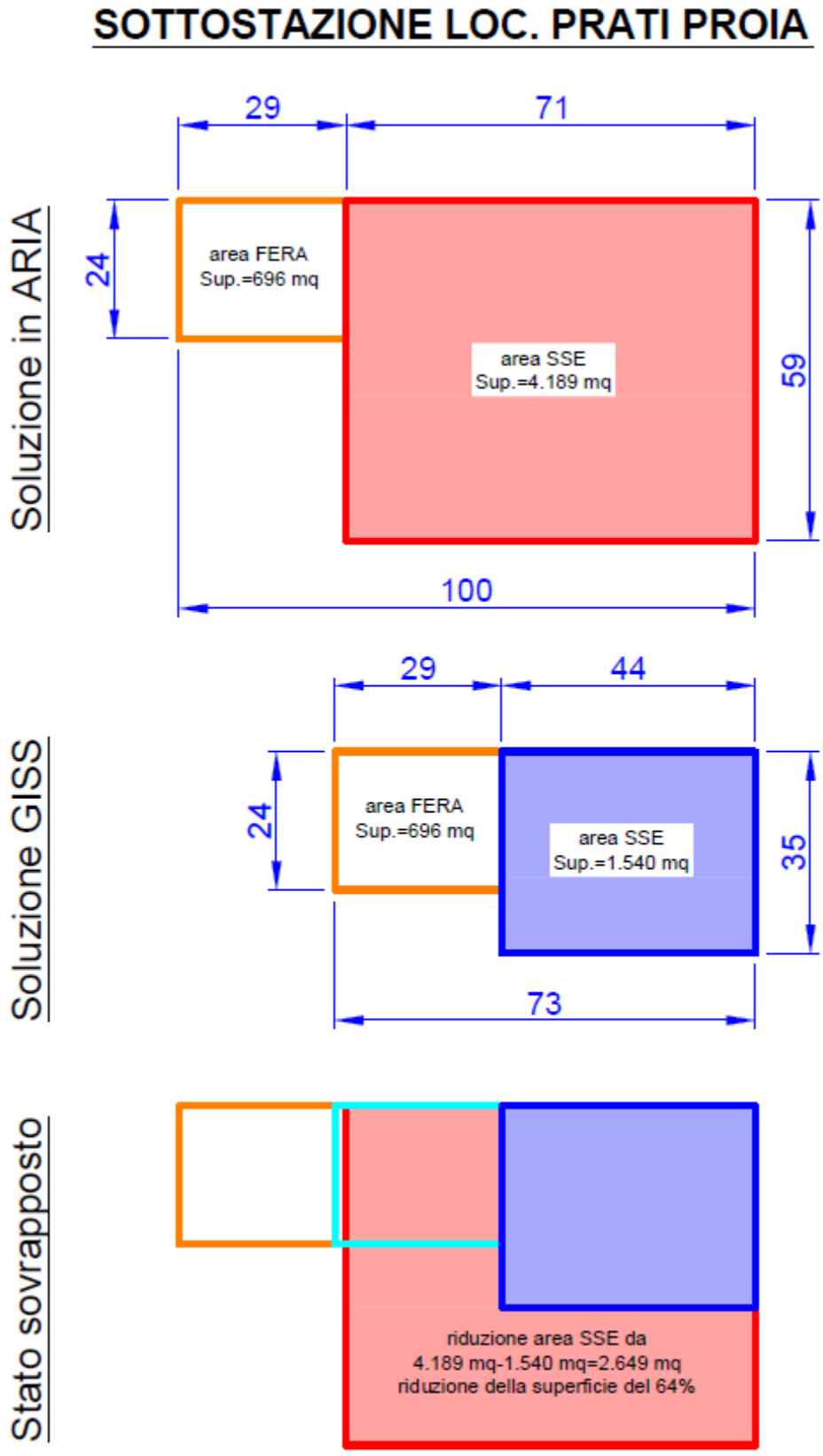


Figura 74: Schematizzazione degli ingombri delle diverse soluzioni

Al fine di valutare la posizione della SSE, unitamente alle soluzioni tecniche da utilizzare per la sua costruzione, il soggetto proponente ha provveduto ad organizzare un sopralluogo direttamente in località Pratiproia, che si è svolto il 19.01.2017, in cui è stata coinvolta la Regione Liguria e la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della Regione Liguria.

Successivamente al sopracitato sopralluogo, momento in cui si è potuto far visionare l'area designata per la costruzione della SSE e sono stati illustrati gli elaborati tecnici preliminari realizzati, sono state inoltrate da parte dei funzionari di Regione e della Sovrintendenza all'ufficio tecnico della società proponente alcune osservazioni in merito alle soluzioni tecniche da adottare.

Tali osservazioni hanno riguardato soprattutto la scelta dei materiali ed alcune finiture da prevedere nella realizzazione degli spazi interni alla SSE, considerando infine la posizione scelta per la SSE come migliorativa, fatte salve appunto le modifiche da apportare rispetto alla soluzione preliminare illustrata in fase di sopralluogo.

Tali osservazioni hanno portato la committenza a rivedere e a riprogettare gli aspetti individuati come migliorabili: nella parte del presente documento in cui sono stati inseriti i rendering della SSE sarà possibile analizzare la soluzione prevista in via preliminare e quella modificate a valle del sopralluogo.

Le variazioni che sono state apportate in questa fase della progettazione hanno portato a rivedere il tipo di finitura delle aree di raccordo tra la muratura esterne della SSE ed il profilo del terreno circostante.

In questa sezione del documento sono stati inseriti gli elaborati tecnici che andranno ad illustrare attraverso rendering ed inserimenti fotografici, come la SSE e le aree a suo servizio saranno realizzate.

Verrà inoltre analizzato il processo progettuale che ha portato a scegliere la configurazione proposta, partendo da una prima soluzione che si è poi deciso di cambiare per ottenere un deciso miglioramento riguardo l'impatto visivo ed ambientale, utilizzando le elaborazioni sopra citate.

Le proposte illustrate in questa parte di relazione riguardano la soluzione tecnica di allaccio denominata GIS, ritenuta sotto diversi punti di vista già illustrati al capitolo 3, la migliore e la meno impattante soprattutto rispetto alle movimentazioni di terreno da prevedere in fase di realizzazione.

Si riporta nella Figura 75, la planimetria dell'area della SSE con l'indicazione dei punti di ripresa utilizzati per gli elaborati successivi.

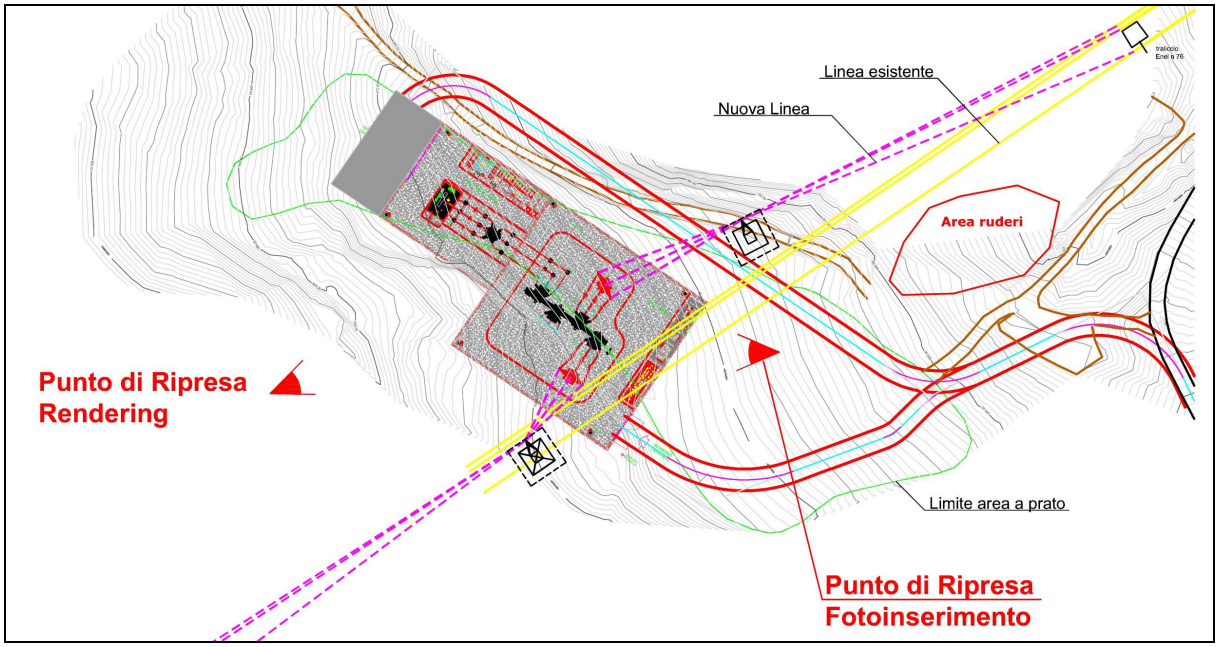


Figura 75 - Individuazione Punti di Ripresa

Nella *Figura 76* è riportato lo stato attuale dei luoghi dal punto di ripresa del foto inserimento.



Figura 76 - Punto di Ripresa Foto Inserimento, Stato Attuale

Il foto inserimento della Figura 78, vuole mettere in evidenza come la scelta di andare a creare il piano di campagna su cui installare i componenti e la strutture di servizio della SSE ad una quota leggermente più bassa rispetto al terreno circostante, consenta di avere una buona mascheratura del manufatto, grazie anche alla prevista piantumazione di essenze arboree nelle zona immediatamente circostanti all'area della sottostazione.

Mascheratura che sarà anche maggiore rispetto alla viabilità esistente, considerato che la strada denominata "Località Repetti" è separata dell'area interessata dall'intervento di realizzazione della SSE da un scarpata esistente alta circa 1,5 m e da essenze arboree ad alto fusto, come meglio illustrato nella Figura 28 e nella Figura 29. Tali elementi di schermatura renderanno il manufatto in progetto non visibile dal tracciato di tale viabilità.

Anche dalla vicina frazione di Pratiproia, posta a circa 10 metri più in basso rispetto al punto della SSE a progetto, la stessa non risulterà visibile ad esclusione di due tralicci, come si evince dal fotoinserimento (Figura 98).

Nella Figura 77 è possibile prendere visione della prima soluzione tecnica progettata con la tipologia di allaccio GIS per quanto riguarda la porzione di proprietà del gestore della rete AT su cui ci si andrà ad allacciare, attraverso l'elaborazione rendering.

Nel rendering è possibile analizzare e prendere visione degli elementi che erano previsti a progetto, in questa prima soluzione della SSE, come ad esempio i materiali e le finiture che erano state previste.

La progettazione poi, soprattutto a seguito dell'incontro avvenuto direttamente sul sito interessato, tra la società proponente e gli organismi della Regione Liguria e della Sovrintendenza, è stata rivista soprattutto per quello che riguarda le soluzioni tecniche e le finiture da adottare.

Nella Figura 78 è illustrata l'ultima versione del rendering, indicante le variazioni che sono state apportate in fase progettuale e condivise con i soggetto presenti all'incontro. Nelle immagini che seguono, costituite da dettagli dei rendering realizzati, sono comparati alcuni dettagli modificati, ripresi sia dalla prima versione che ovviamente da quella modificata.

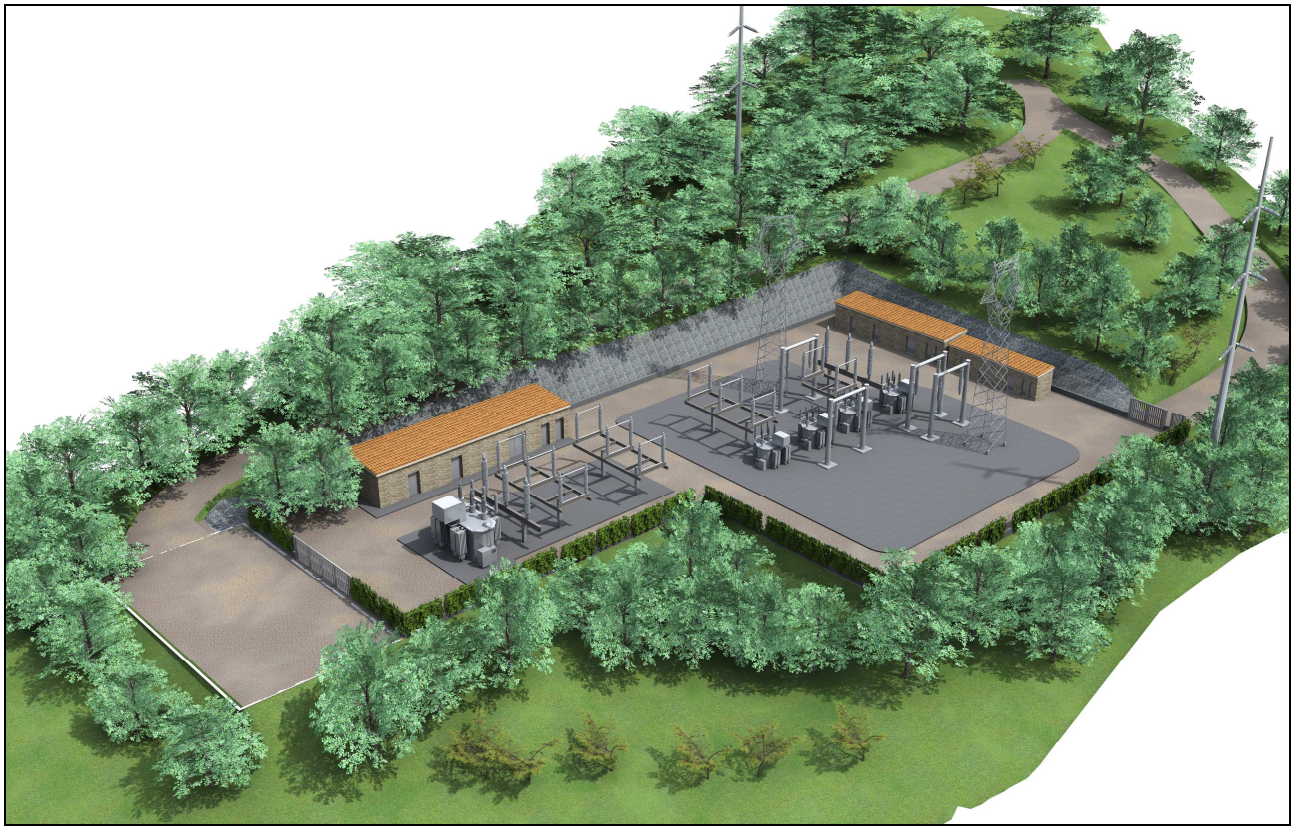


Figura 77 - Rendering Prima soluzione GIS

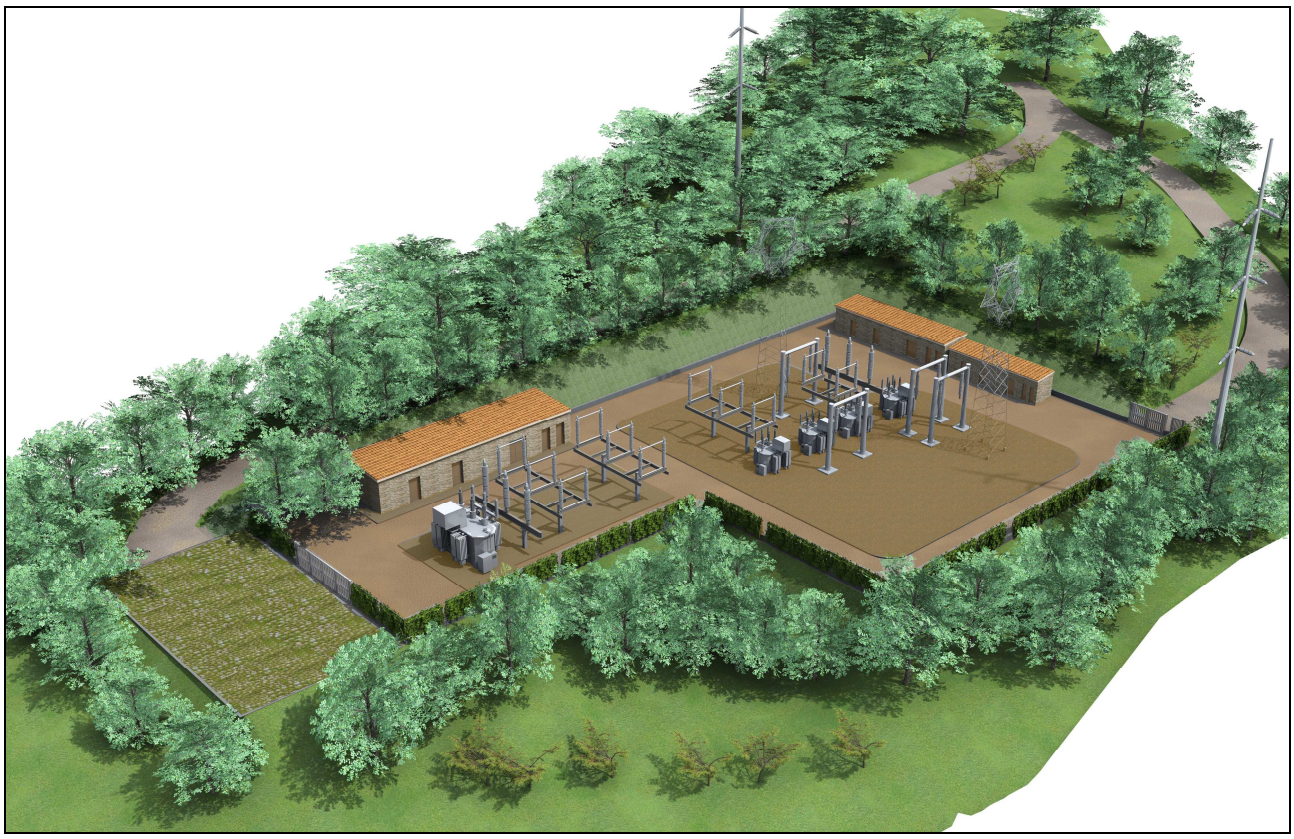


Figura 78 – Rendering nuova progettazione soluzione GIS

Nella Figura 79 è possibile appezzare le modifiche che sono state previste per quanto riguarda la tipologia di finitura da prevedere per il piazzale antistante l'accesso della parte di proprietà dell'utente. Si prevede infatti di andare a posizionare degli elementi che possano consentire la presenza e la crescita di essenze erbacee (versione riprogettata, a destra) a differenza di quanto previsto nella prima versione, dove si prevedeva di andare a rifinire quest'area con stabilizzato pressato e rullato (versione a sinistra).



Figura 79 - Piazzale di accesso alla parte utente della SSE

Nella Figura 80 è illustrata la variazione progettuale che ha interessato la zona interna della SSE e delle aree dove saranno installati gli stalli elettrici ed i percorsi di transito dei mezzi di servizio. Nella soluzione rivista ed ottenuta con la nuova progettazione, si prevede di andare ad utilizzare, per la finitura di queste aree, materiale inerte che avrà una colorazione molto vicina al colore naturale del terreno. Questa soluzione tecnica consentirà di rendere l'intervento, nel suo complesso, molto meno impattante dal punto di vista cromatico.



Figura 80 – Aree installazione stalli elettrici e percorsi interni

L'ultima variazione prevista con questa nuova progettazione della SSE, come meglio illustrato nella Figura 81, ha riguardato la scarpata di raccordo tra il piano di costruzione del nuovo manufatto ed il profilo del terreno delle aree immediatamente adiacenti alla zona di intervento. Nella prima soluzione progettuale si prevedeva di andare a contenere il terreno dei fronti in scavo (si ricorda che li piano di campagna di progetto sarà comunque più basso rispetto alle aree circostanti, localizzate soprattutto in direzione E rispetto alla SSE) con elementi prefabbricati di colorazione grigia (a sinistra nell'immagine sottostante).

Nella nuova soluzione tecnica adottata per questa soluzione progettuale, si prevede di andare a contenere il fronte del terreno tra l'area della SSE e la viabilità di accesso all'area FERA nei punti con maggiore pendenza con un intervento realizzato mediante l'uso di terre armate. Questa tipologia di intervento consentirà inoltre di favorire la crescita di essenza erbacee fino alla completa copertura dei fronti interessati.

L'intervento così riprogettato consentirà di ottenere un buon mantenimento dei fronti in scavo e di dare un aspetto molto meno impattante di questa parte dell'intervento di realizzazione della SSE.



Figura 81 –Scarpate, fronti in scavo

6.2 Layout di impianto

Come detto, in fase di scoping venne presentato un progetto di 10 macchine, come mostrato in Figura 82.

La Regione all'esito dell'iter espresse perplessità relativamente alle turbine più prossime, e comunque esterne, al SIC "Rocca dell'Adelasia", pertanto FERA iniziò a ragionare su layout ridimensionati e più distanti dall'area protetta. In prima istanza si pensò ad un layout composto da 7 aerogeneratori che presentava come prima macchina quello che nel precedente layout era l'aerogeneratore n. 3 (Figura 83).

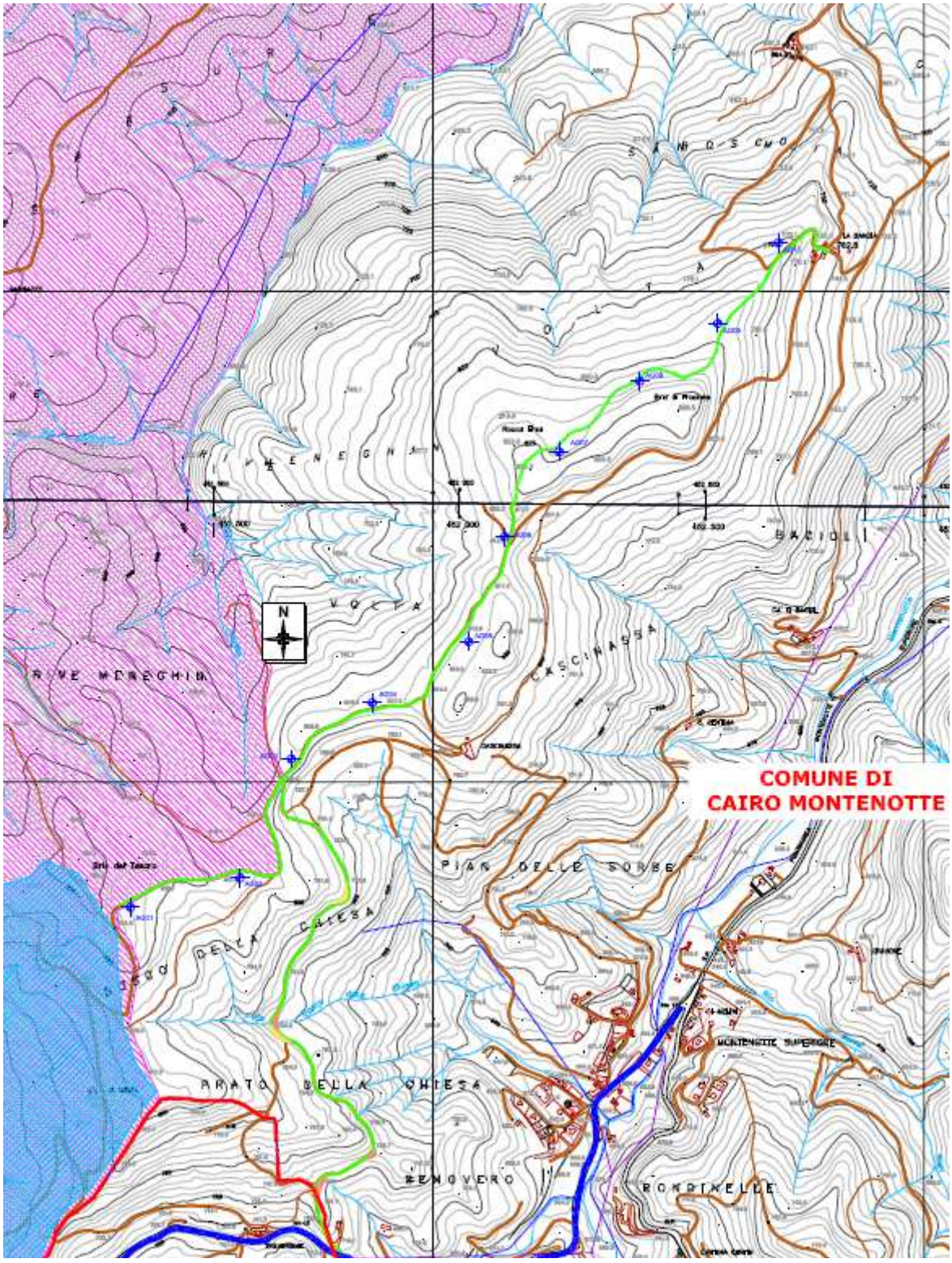


Figura 82: Layout presentato in fase di scoping

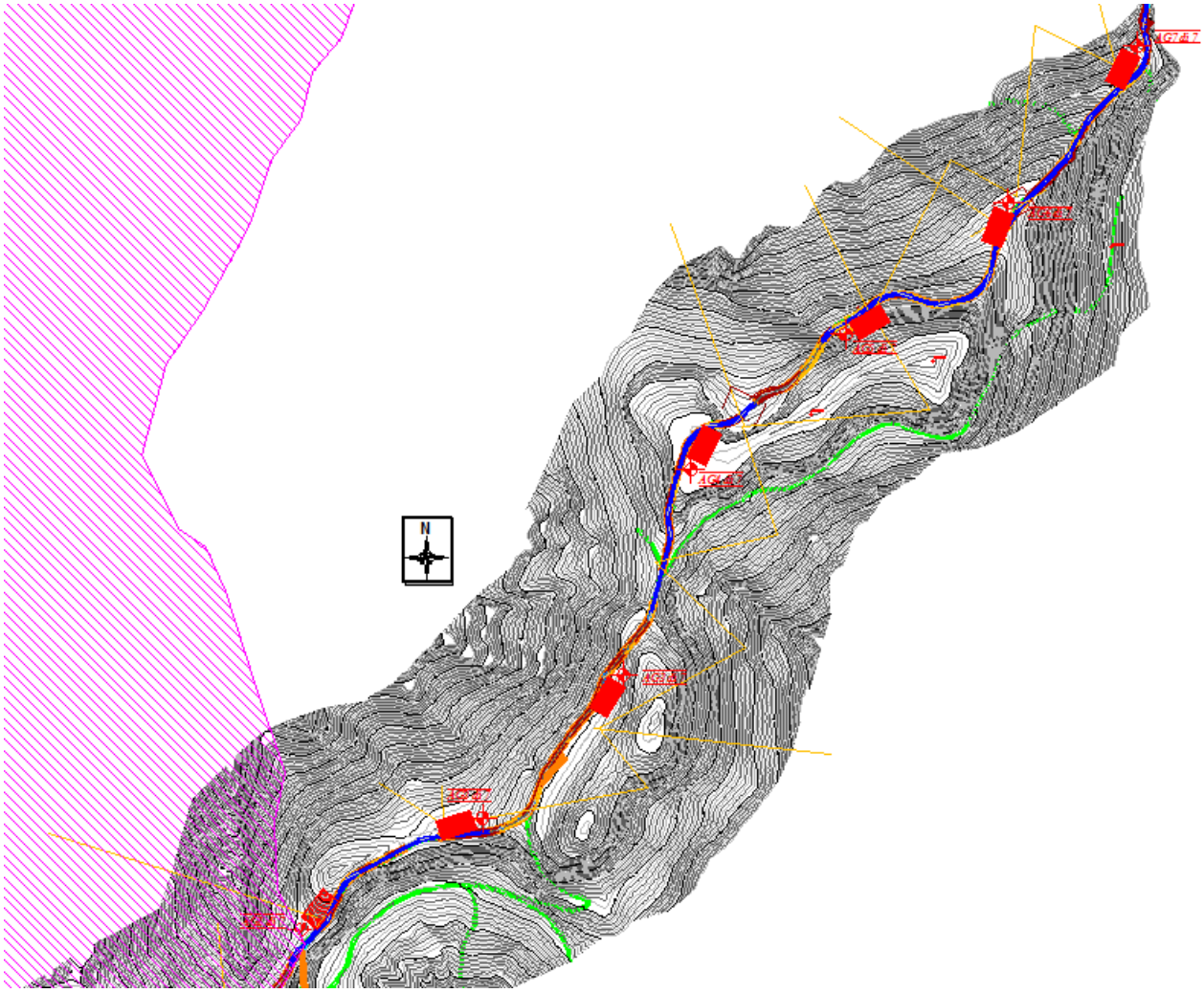


Figura 83 : Layout con 7 aerogeneratori

Nel 2016 l'area è stata interessata da una ceduazione importante derivante da una nuova gestione del bosco e si sono pertanto venute a creare numerose aree aperte e prive di vegetazione o con vegetazione più rada. Iin un'ottica di un inserimento più armonico e rispettoso dell'ambiente si è pensato di ridurre ulteriormente il numero di aerogeneratori, passando da 7 a 5, andando a scegliere come punti torre le aree naturalmente meno ricche di vegetazione e scegliendo macchine di dimensioni maggiori in modo da mantenere invariata la potenza globale del parco eolico.

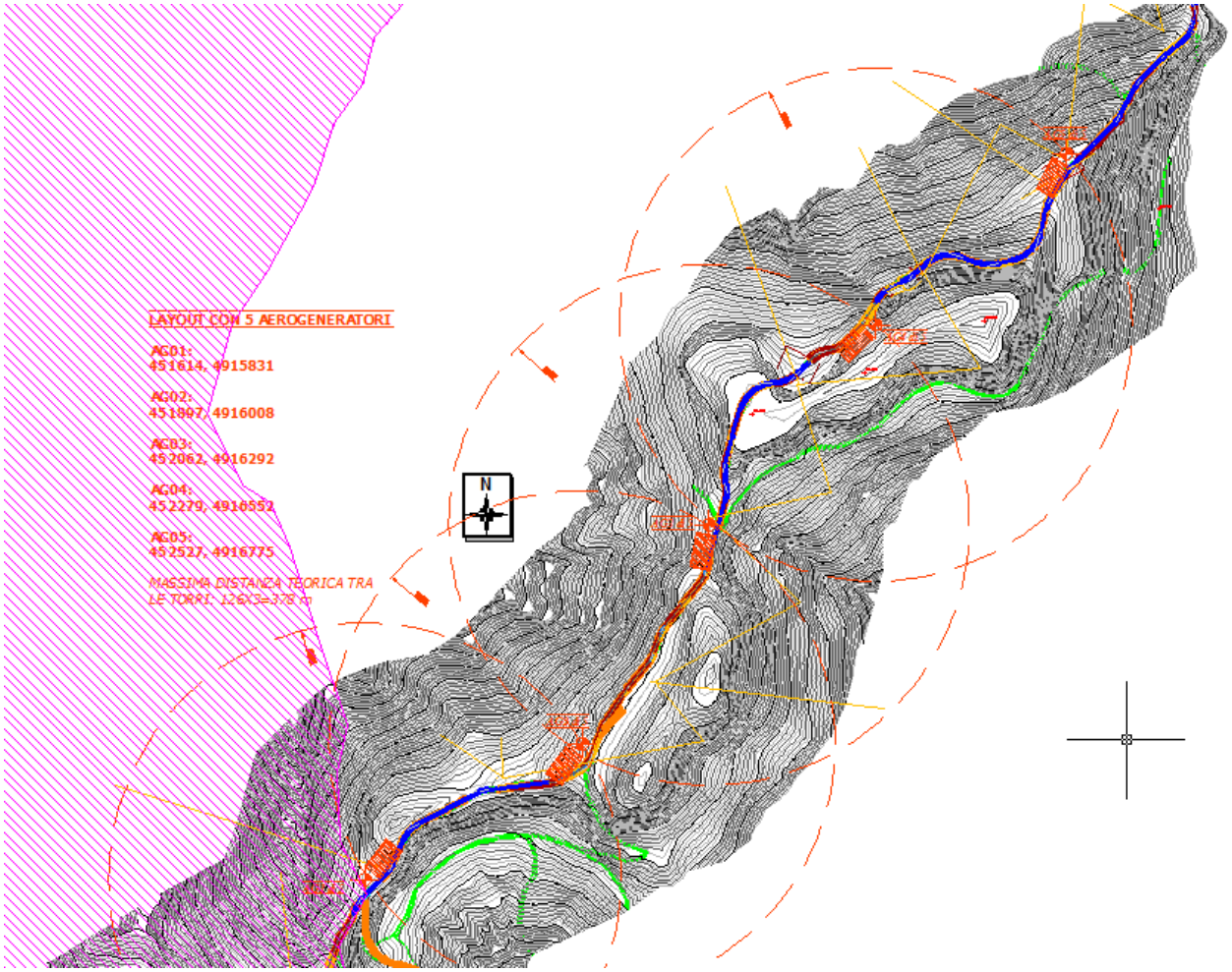


Figura 84 : Layout con 5 aerogeneratori

La posizione delle singole piazzole e punti torre è stata poi valutata in base ai sopralluoghi effettuati per l'individuazione delle aree maggiormente aperte e già ceduate. Per ogni torre sono state quindi prese in considerazione diverse posizioni. Nelle figure seguenti in rosso la prima posizione individuata in fase di progettazione, in verde le varie opzioni individuate a valle del sopralluogo del 13 settembre 2016 ed in blu la posizione definitiva qui presentata in valutazione, in magenta la relativa piazzola.

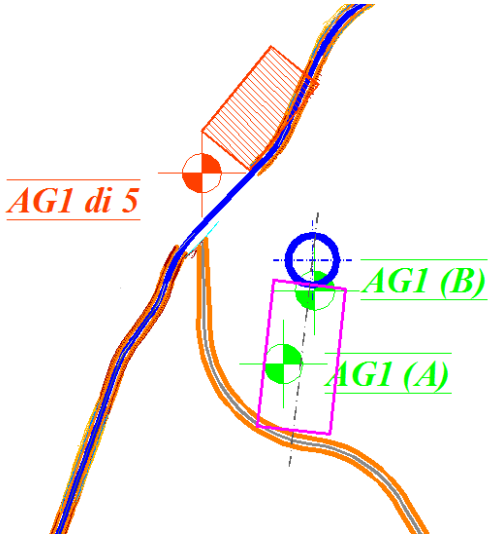


Figura 85 : Posizioni alternative AG1

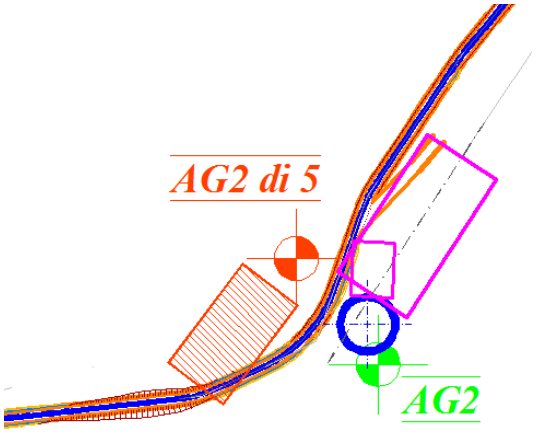


Figura 86 : Posizioni alternative AG2

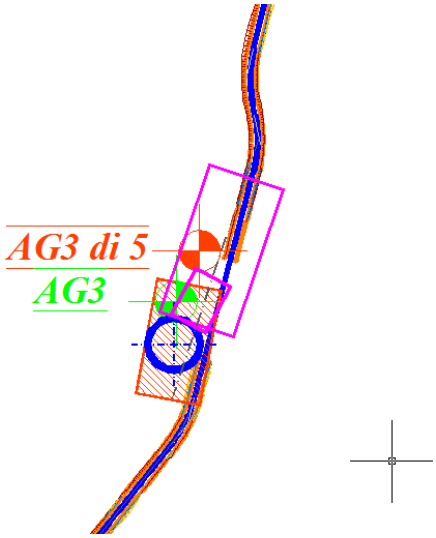


Figura 87 : Posizioni alternative AG3

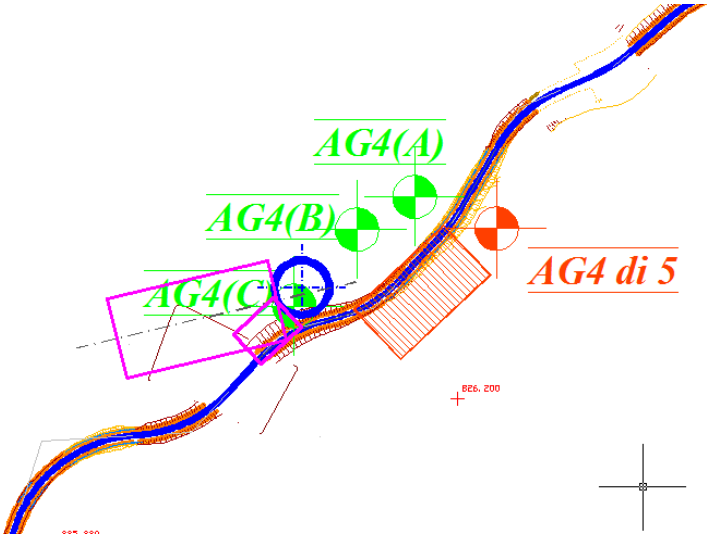


Figura 88 : Posizioni alternative AG4

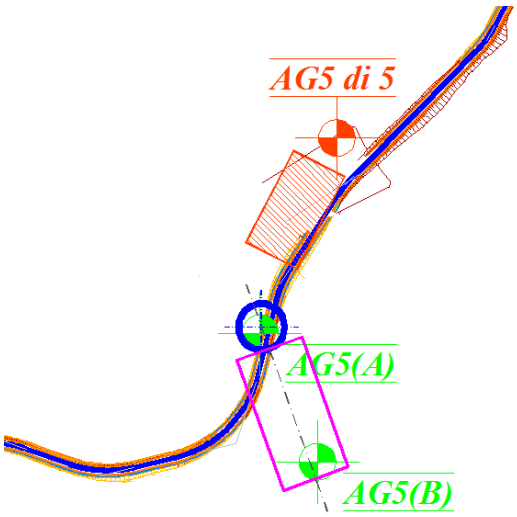


Figura 89 : Posizioni alternative AG5

7 Compatibilità paesaggistica

L'impatto visivo prodotto dall'aerogeneratore a progetto dipende dalle sue caratteristiche dimensionali congiuntamente alla sua ubicazione in relazione a quei luoghi in cui si concentrano potenziali nuclei di osservatori. D'altra parte, anche la presenza delle infrastrutture associate, come i tracciati di accesso e la sottostazione elettrica, produce un impatto visivo, anche se in questo caso più facilmente contenibile mediante adeguate soluzioni progettuali ed accorgimenti correttivi. Nel caso specifico, la viabilità è tutta già esistente ed idonea a meno di alcuni adeguamenti.

Durante le fasi di costruzione e smantellamento la presenza di macchinari produrrà un impatto paesaggistico, reversibile e limitato nel tempo, derivante dalla perdita di naturalità dell'area, con la conseguente diminuzione della sua qualità visiva.

Durante la fase di funzionamento l'aerogeneratore può venire percepito come un'intrusione nel paesaggio, ma qualsiasi opera che altera le caratteristiche originarie del paesaggio genera maggiore o minore impatto visivo in funzione della topografia, delle condizioni meteorologiche, dell'antropizzazione del territorio e del contesto in cui si inserisce.

Per minimizzare l'impatto visivo a breve raggio si avrà cura di ricoprire la fondazione con il terreno di risulta dagli scavi e ripristinare così sia la porzione di area utilizzata per il montaggio che quella della fondazione ripristinando le aree prative dove erano e, nel caso delle aree boscate, reintroducendo anche essenze locali per facilitare il rimboschimento. In questo modo l'osservatore vedrà esclusivamente la torre "sbucare" dal suolo.

L'aspetto relativo all'impatto visivo nella macroarea deve essere analizzato con estrema cura mediante l'utilizzo di software dedicati, che consentono visualizzazioni tridimensionali del territorio modificato con l'inserimento delle turbine eoliche.

E' comunque interessante notare che, da sondaggi d'opinione svolti nei paesi europei, si è visto che nei casi di diffidenza o di ostilità iniziale ai parchi eolici, la popolazione cambia opinione dopo aver appreso le caratteristiche dell'energia eolica. Nel caso specifico, la realizzazione di parchi eolici nel savonese ha già determinato una operazione di sensibilizzazione della popolazione, che tende a non avvertire gli aerogeneratori come un'intrusione, ma li considera anzi una valorizzazione del proprio territorio ed una innovazione avvenuta nel completo rispetto dell'ambiente ed in assoluta armonia con il paesaggio circostante.

7.1 Interesse archeologico

Dal punto di vista del vincolo archeologico l'area è stata indagata in fase di scoping ed ha già ottenuto parere al progetto da parte della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria.

TRASMESSO A MEZZO POSTA ELETTRONICA

Genova, 11 DIC. 2013

Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo
Direzione regionale per i beni culturali e paesaggistici della Liguria

SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHEOLOGICI DELLA LIGURIA

Alla

Spett.le FABBRICA ENERGIE RINNOVABILI ALTERNATIVE S.r.l.
Piazza Cavour, 7 - 20121 Milano

info@ferasrl.it

Prot. N. 6675 Allegati

Risposta al Foglio del 6/12/2013

Class. **34.19.03/39.4**
34.19.04/39.8

Div. Sez. N.

OGGETTO: **Cairo Montenotte (SV) – Loc. Cascinassa. Istanza di Autorizzazione Unica ai sensi arti 12 D. Lgs 387/03 e del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 12/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti di produzione di energia rinnovabile".** ***Verifica preventiva dell'interesse archeologico in sede di progetto preliminare (ai sensi del Decreto Legislativo 163/2006, art. 95). Parere condizionato. Decreto Legislativo 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e s.m.i.***

Con riferimento al progetto preliminare trasmesso con nota del 6.12.13, acquisito agli atti dell'Ufficio in data 10.12.13 (prot. entrata n. 6655), esaminata la documentazione allegata, si prende atto che l'area interessata dalle opere in progetto non sembra - allo stato attuale delle ricerche - indiziata della presenza di strutture e depositi archeologici, come evidenziato nella Valutazione del Rischio Archeologico compresa all'interno degli elaborati del progetto preliminare, sulla base della quale potrà essere orientata anche la progettazione definitiva, oggetto di ulteriore successivo parere da parte della scrivente Soprintendenza. In considerazione di quanto sopra esposto, questa Soprintendenza non ritiene opportuno avviare l'attivazione della Verifica preventiva dell'interesse archeologico, ai sensi del Decreto Legislativo 163/2006, artt. 95, comma 3, e 96, comma 1, ed esprime, per quanto di competenza, parere favorevole al progetto, subordinandolo alle seguenti condizioni:

- Per le caratteristiche dell'opera, non potendosi escludere a priori un rischio di tipo archeologico sulla base dei risultati della Valutazione effettuata e al fine di verificare l'eventuale "*emersione, nel corso dei lavori, di nuovi elementi archeologicamente rilevanti*" (ai sensi del Decreto Legislativo 163/2006, art. 95, comma 6), **si richiede *che nelle zone indicate come a rischio archeologico vengano eseguiti carotaggi (o, in alternativa, saggi di scavo) preliminarmente alla realizzazione dei lavori, per un accurato esame dei suoli da parte di geoarcheologi, e che tutte le opere di scavo che alterino lo stato attuale dei suoli, comprese le operazioni connesse all'allestimento dei cantieri e della viabilità provvisoria, siano assistite da personale dotato dei necessari requisiti di specializzazione archeologica*,** senza oneri per questa Soprintendenza e secondo le indicazioni che l'Ufficio scrivente potrà eventualmente dare, ai sensi della normativa vigente, anche in corso d'opera, per la documentazione e la tutela della giacitura archeologica.
- Si segnala fin d'ora che, in caso di rinvenimenti di particolare interesse ed entità, potranno essere richieste, anche in corso d'opera, varianti progettuali a tutela di quanto rinvenuto e che questo Ufficio si riserva di impartire tutte le istruzioni necessarie per un'idonea indagine, documentazione e conservazione dei reperti.
- Si richiede che, preliminarmente all'avvio delle opere di scavo e con congruo anticipo, sia inviata a questo Ufficio una comunicazione (fax 010.2465925; e-mail sba-lig@beniculturali.it) con il cronoprogramma dei lavori, al fine di predisporre gli eventuali sopralluoghi in corso d'opera da parte di funzionari di questo Ufficio, e sia indicato il nominativo della ditta incaricata dell'assistenza archeologica e del responsabile tecnico del cantiere archeologico, corredato di curriculum professionale. Si resta a disposizione per concordare, anche per le vie brevi, la tempistica e le modalità operative per l'esecuzione dei lavori connessi alle specifiche competenze di questa Soprintendenza. Distinti saluti

Il responsabile dell'istruttoria
Dott. Angiolo Del Lucchese

IL SOPRINTENDENTE
Dott. Bruno Massabò

Via Balbi, 10 - 16126 Genova. Tel. +39. 010.27181 Fax +39.010.2465925; E-mail: sba-lig@beniculturali.it
PEC mbac-sba-lig@mailcert.beniculturali.it; URL www.archeoge.beniculturali.it

Figura 90 - Parere favorevole della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Liguria

7.2 Definizione del bacino visivo

Per la definizione del bacino visivo si è utilizzato un software apposito che, basandosi sull'orografia, valuta se un soggetto che guarda in direzione dell'impianto possa vedere un bersaglio alto tanto quanto una turbina eolica e localizzato secondo il layout inserito.

Sulla base di queste informazioni viene prodotta una carta della visibilità (ZVI), che però non tiene conto della copertura del suolo, sia vegetazione che manufatti antropici: si limita a rilevare la presenza o assenza di ostacoli orografici verticali che si frappongono tra i vari aerogeneratori ed il potenziale osservatore.

Inoltre occorre evidenziare come la metodologia di analisi prescinda da eventuali perdite di percezione imputabili alla distanza: oltre i 5-8 km l'osservatore perde la percettività del dettaglio delle macchine, al punto che la sua percezione del paesaggio non viene influenzata in alcun modo.

Il software riporta quindi aree colorate laddove è possibile teoricamente vedere le macchine. In Figura 91 è riportata la carta della visibilità (vedasi anche la tavola 2.27).

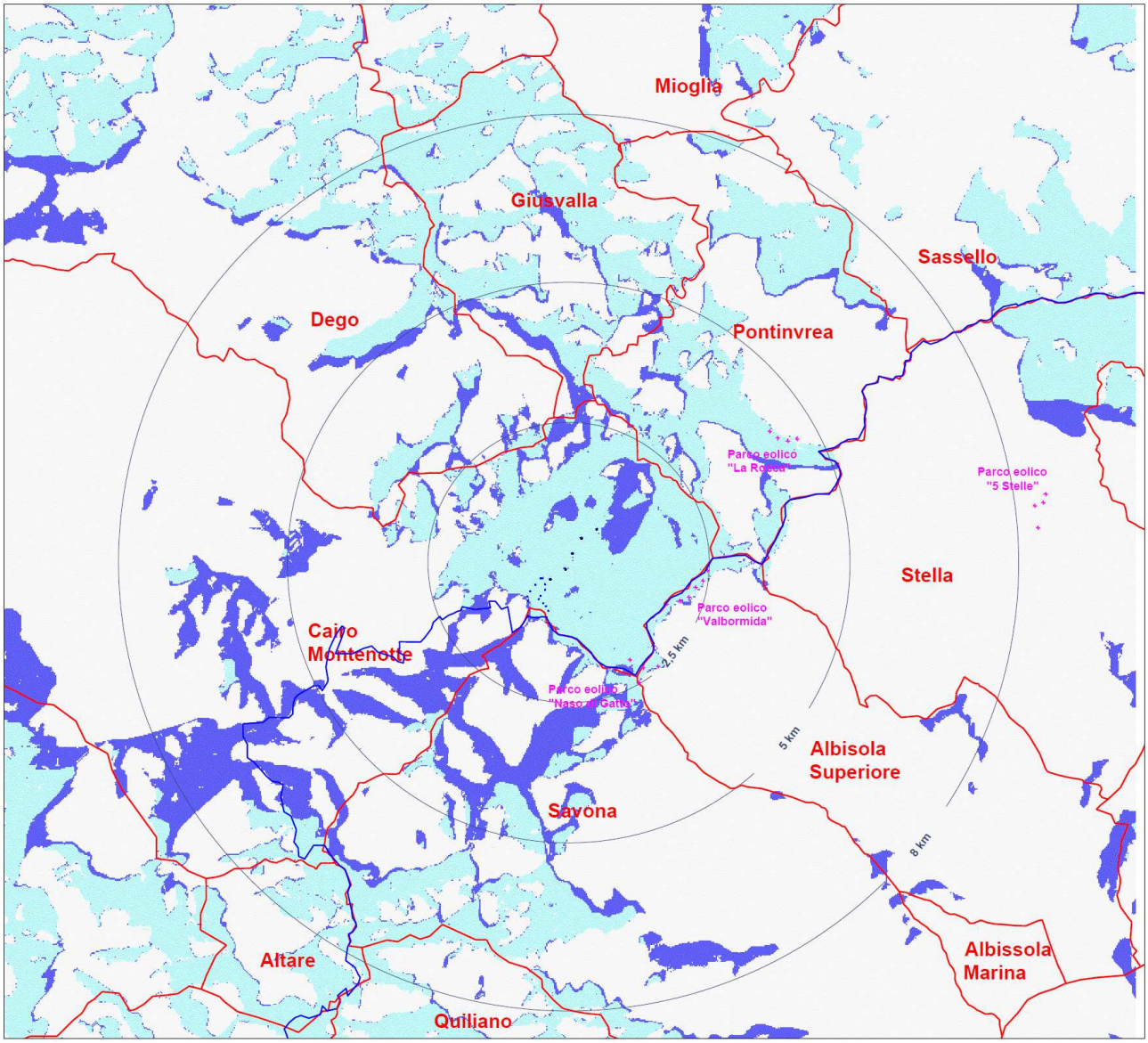


Figura 91: ZVI (Zone Impatto Visivo) dell'impianto in esame. In blu i punti del territorio da cui saranno visibili 1-2 aerogeneratori, in celeste i punti del territorio da cui saranno visibili 3-5 aerogeneratori, infine in bianco le zone in cui il parco eolico non sarà visibile

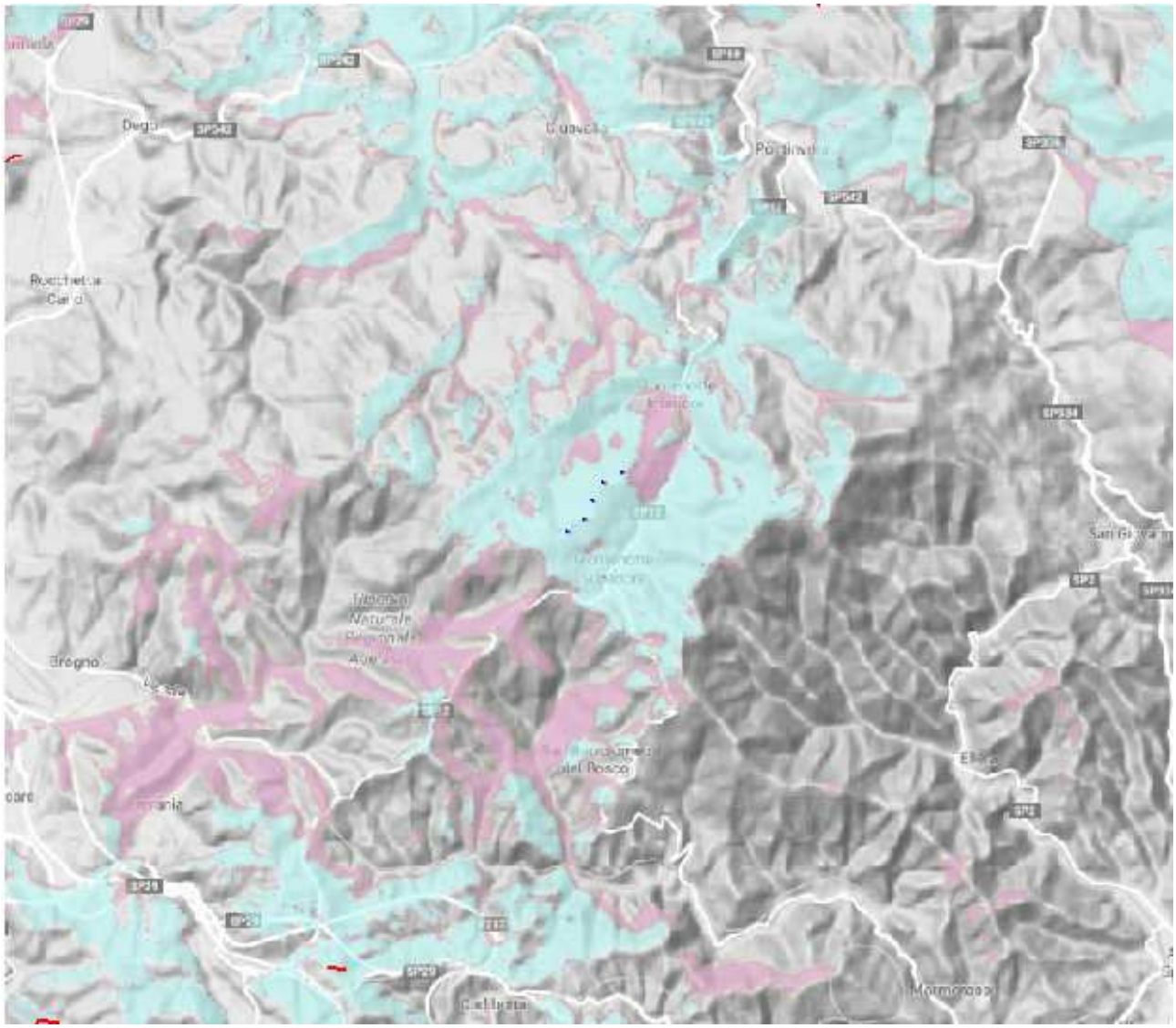


Figura 92 :ZVI (Zone Impatto Visivo) dell'impianto in esame tridimensionale. In rosa i punti del territorio da cui saranno visibili 1-2 aerogeneratori, in celeste i punti del territorio da cui saranno visibili 3-5 aerogeneratori

Come detto, l'area vasta in cui si inserisce il parco eolico è caratterizzato dalla presenza del bosco, pertanto, se si considera anche la copertura boscata, le aree da cui il parco eolico è teoricamente visibile si riducono ulteriormente, come mostra la Figura 93.

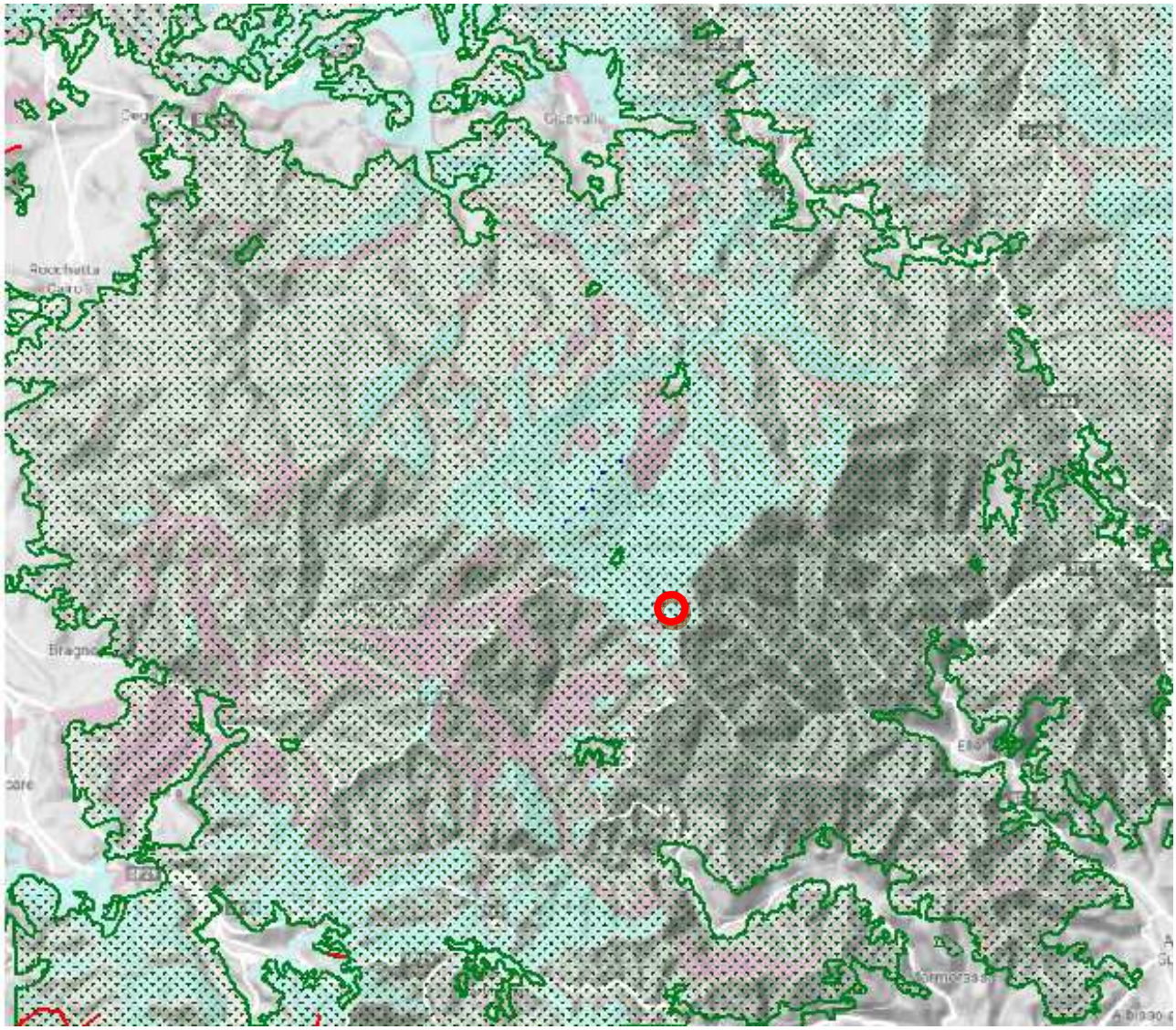


Figura 93 :ZVI (Zone Impatto Visivo) dell'impianto in esame tridimensionale. In verde la copertura boscata. Il cerchio rosso rappresenta il punto fotografico.

La maggior parte delle aree individuate dal software come siti da cui è possibile vedere l'impianto è completamente boscata pertanto un osservatore che si trova in quei punti è all'interno del bosco ed è impossibile che riesca a vedere l'impianto proprio per la presenza degli alberi.

Andando ad esempio nel punto di coordinate 453603,4914456 (rappresentato dal cerchio rosso nella Figura 93) teoricamente si dovrebbe vedere l'impianto, ma per la presenza del bosco ciò è impossibile, ancorché ci si rechi in inverno quando quindi gli alberi non presentano copertura fogliare e la visibilità paesaggistica sia migliore che non in estate (Figura 94).



Figura 94 –Foto dal punto di coordinate 453603,4914456 in cui teoricamente l'impianto è visibile, ma a causa della presenza del bosco è invece invisibile

Il territorio analizzato è un'area di circa 10 km di raggio dal centro l'impianto, per un totale di 400,8 km^2. Entro questa superficie, le aree di visibilità teorica dell'impianto sono 107,93 km^2, la parte restante, pari ad una percentuale del 73,07 %, non sarà interessata dall'impatto visivo del nuovo impianto. In realtà tale percentuale è molto superiore proprio per la presenza del bosco, che impedisce di vedere l'impianto che sarebbe visibile invece in condizioni di terreno "nudo".

La tabella che segue esprime in forma numerica quanto rappresentato qualitativamente dall'immagine:

Aerogeneratori visibili	**Percentuale di visibilità**	**Area (km^2)**
1-2	6,54 %	26,21
3-5	20,39 %	81,72
Nessuno	73,07 %	292,86
Totale	100,00 %	400,80

Occorre considerare che nell'area vasta di progetto, oltre al parco "Valbormida" presso Cairo Montenotte, esistono già i parchi eolici "5 Stelle" a Stella, "La Rocca" a Pontinvrea e "Naso di

Gatto" presso Savona/Albisola/Cairo. Questo comporta che dalla gran parte delle aree da cui risulta visibile il nuovo allineamento già è possibile osservare gli aerogeneratori appartenenti ai parchi esistenti.

Per meglio dettagliare l'impatto visivo generale nella macroarea è stata condotta una analisi di intervisibilità cumulativa. La Figura 95 mostra la sovrapposizione delle aree di visibilità dei vari impianti e permette di valutare l'impatto visivo imputabile al nuovo parco eolico: in viola sono rappresentate le aree da cui risulteranno visibili esclusivamente gli aerogeneratori del parco a progetto "Cascinassa", in giallo sono rappresentate le aree di visibilità esclusiva degli aerogeneratori già installati del parco eolico "Valbormida", in azzurro le aree di visibilità esclusiva del parco eolico "La Rocca", in verde le aree di visibilità esclusiva del parco eolico "Cinque Stelle", in arancio le aree di visibilità esclusiva del parco eolico "Naso di Gatto", in celeste è raffigurata l'area di visibilità cumulativa dell'impianto a progetto con aerogeneratori appartenenti ad altro parco eolico, infine in grigio è rappresentata la visibilità cumulativa di aerogeneratori appartenenti ad altro parco eolico (si veda anche la tavola 2.28).

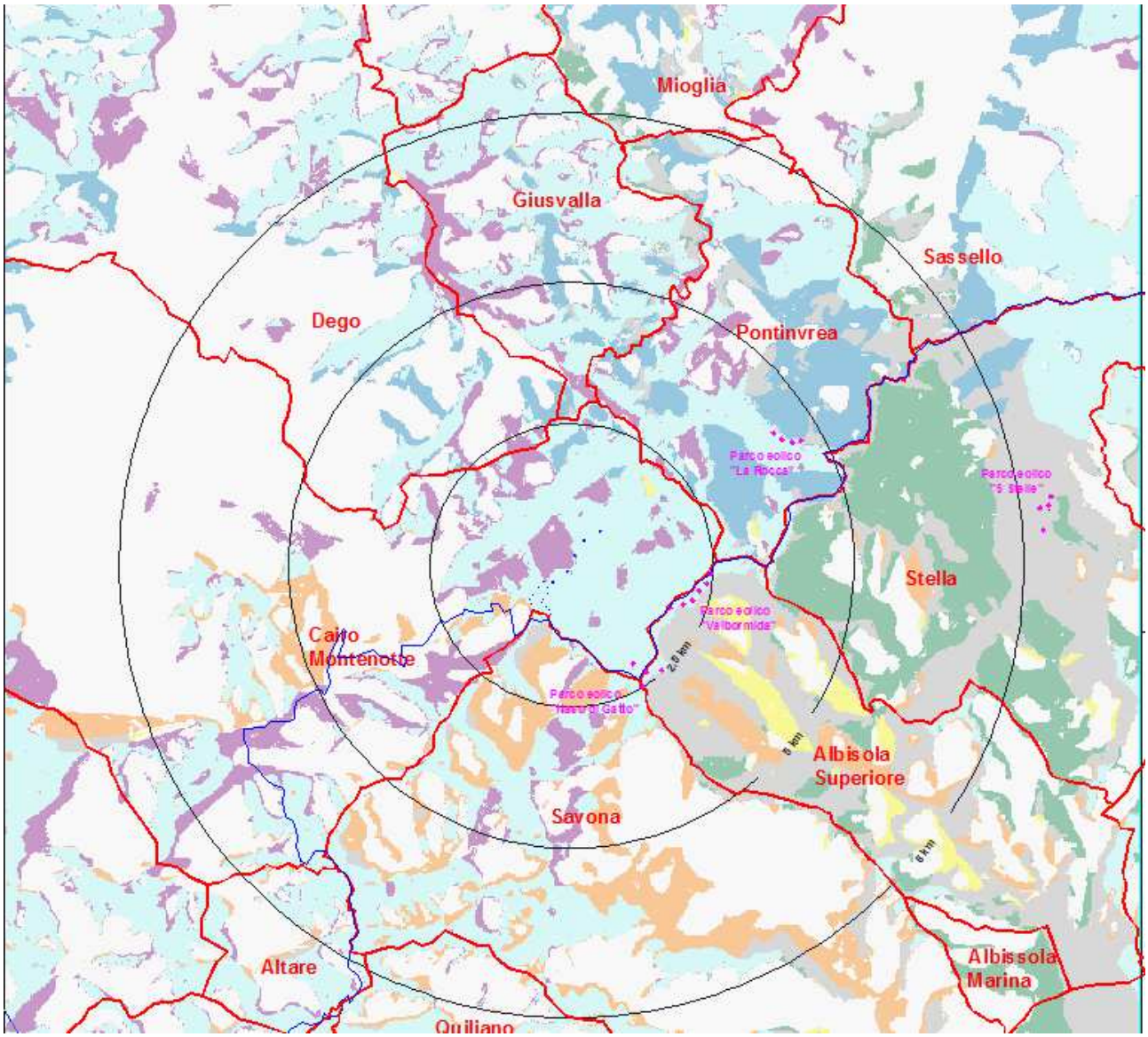


Figura 95: ZVI (Zone Impatto Visivo) cumulativa

La tabella che segue esprime in forma numerica quanto rappresentato qualitativamente dall'immagine:

Impianto	**Percentuale di visibilità**	**Area (km^2)**
Cascinassa	4,93	19,76
Cinque Stelle	5,11	20,48
La Rocca	4,5	18,05
Valbormida	0,79	3,16
Naso di Gatto	5,04	20,2
Cascinassa + aerogeneratori di altro impianto	21,99	88,2
Visibilità cumulativa di aerogeneratori di altro impianto	9,5	41,71
Nessuno	47,22	189,26
Totale	100 %	400,80

Dall'analisi risulta evidente che le aree di visibilità "aggiuntiva" sono limitate: il nuovo impianto si inserisce in aree già caratterizzate dalla presenza di parchi eolici.

Bisogna infine sempre ricordare che il software non tiene conto della superficie boscata, che di fatto limita molto la visibilità di tutti gli impianti presenti nell'area.

Andando a confrontare i dati esposti con quelli presentati in fase di scoping si nota che l'attuale lay-out è meno visibile del precedente: la percentuale di visibilità del parco eolico è passata da 5.39 a 4.93, in termini di superficie da 21,61 Km^2 a 19,76 Km^2.

7.2.1 Simulazioni fotografiche

Sulla base delle aree di visibilità identificate dal software si è provveduto ad andare sui luoghi maggiormente significativi (centri abitati, strade di grande passaggio…) per effettuare le fotografie in direzione dell'impianto.

Le simulazioni fotografiche, operate con programmi informatici specifici, servono per conoscere i possibili effetti che si potranno generare nel paesaggio circostante in conseguenza della realizzazione dell'opera progettuale.

Il software elabora la cartografia vettoriale immessa in modo da creare un modello digitale del terreno così come si pone davanti ad un osservatore che si trova in un punto specificato e che guarda in direzione dell'impianto eolico.

Poiché nel programma vengono immessi anche i dati relativi alla localizzazione e alle dimensioni degli aerogeneratori, in automatico si ha anche la rappresentazione delle macchine così come sono collocate nel progetto e scalate a seconda della distanza cui si trova l'osservatore.

Il rendering finale è dato dalla sovrapposizione della fotografia scattata nel medesimo punto in direzione dell'impianto e dell'elaborazione delle turbine.

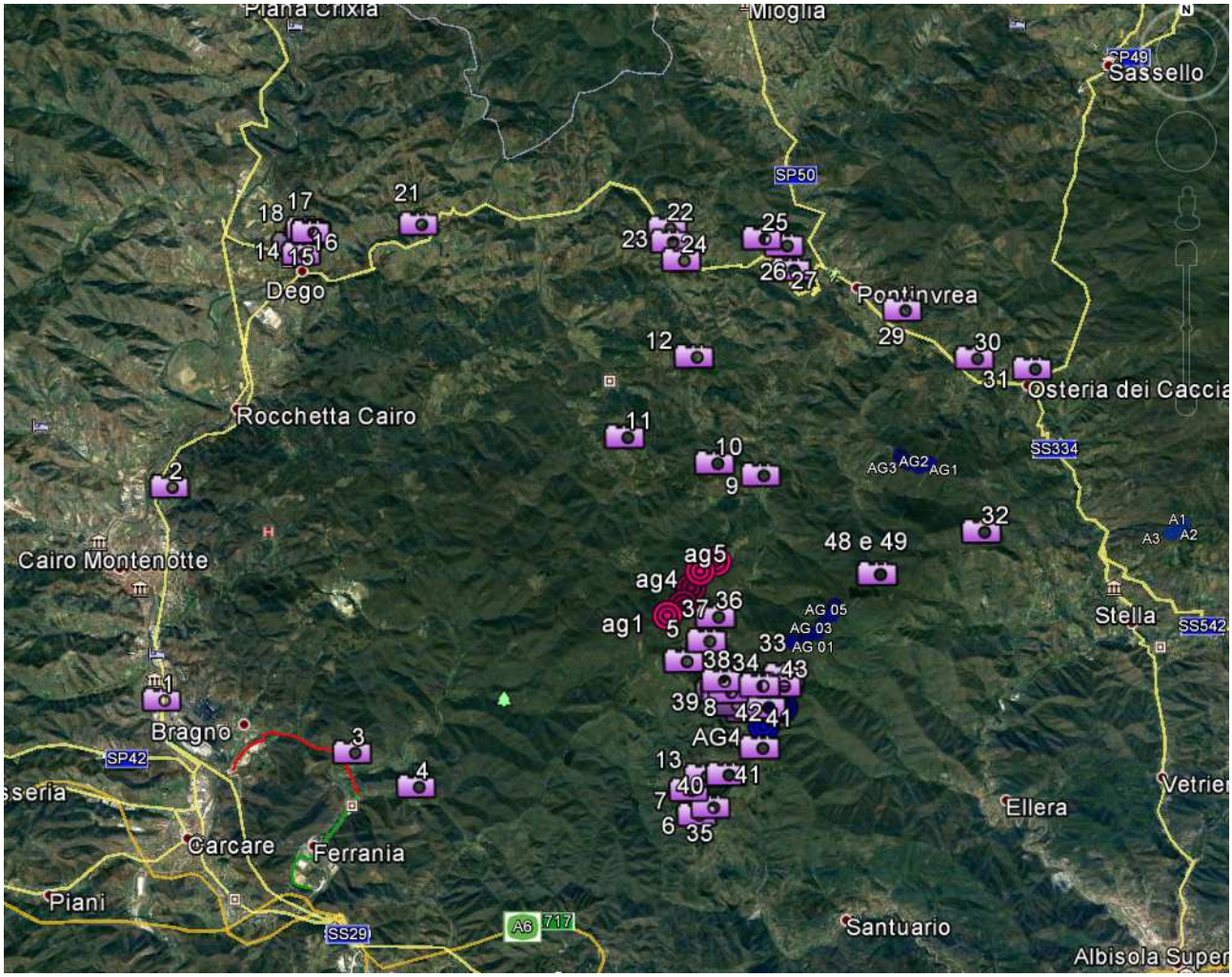


Figura 96 - Punti fotografici

A titolo esemplificativo si riporta la fotosimulazione effettuata dal punto di coordinate 451939, 4914697 per il lay-out presentato in scoping e per il nuovo lay-out qui presentato (Figura 97), il documento completo di tutte le 44 foto simulazioni effettuate è il 2.29.

Simulazione lay-out in scoping	

Simulazione lay-out in oggetto



Figura 97: Confronto di una fotosimulazione tra il progetto in scoping e in oggetto

Per quanto concerne la Sottostazione elettrica (vedi Figura 78), questa non risulterà visibile dalla vicina frazione Pratiproia ad esclusione di due tralicci, come si evince dal fotoinserimento (Figura 98).



Figura 98: Fotoinserimento della sottostazione

7.1 Alta via dei Monti Liguri

Il tracciato dell'AVML si tiene più a sud dell'area individuata per la realizzazione del parco eolico, è infatti dapprima lungo la provinciale e dopo la Località Traversine prosegue verso Bric San Giorgio.

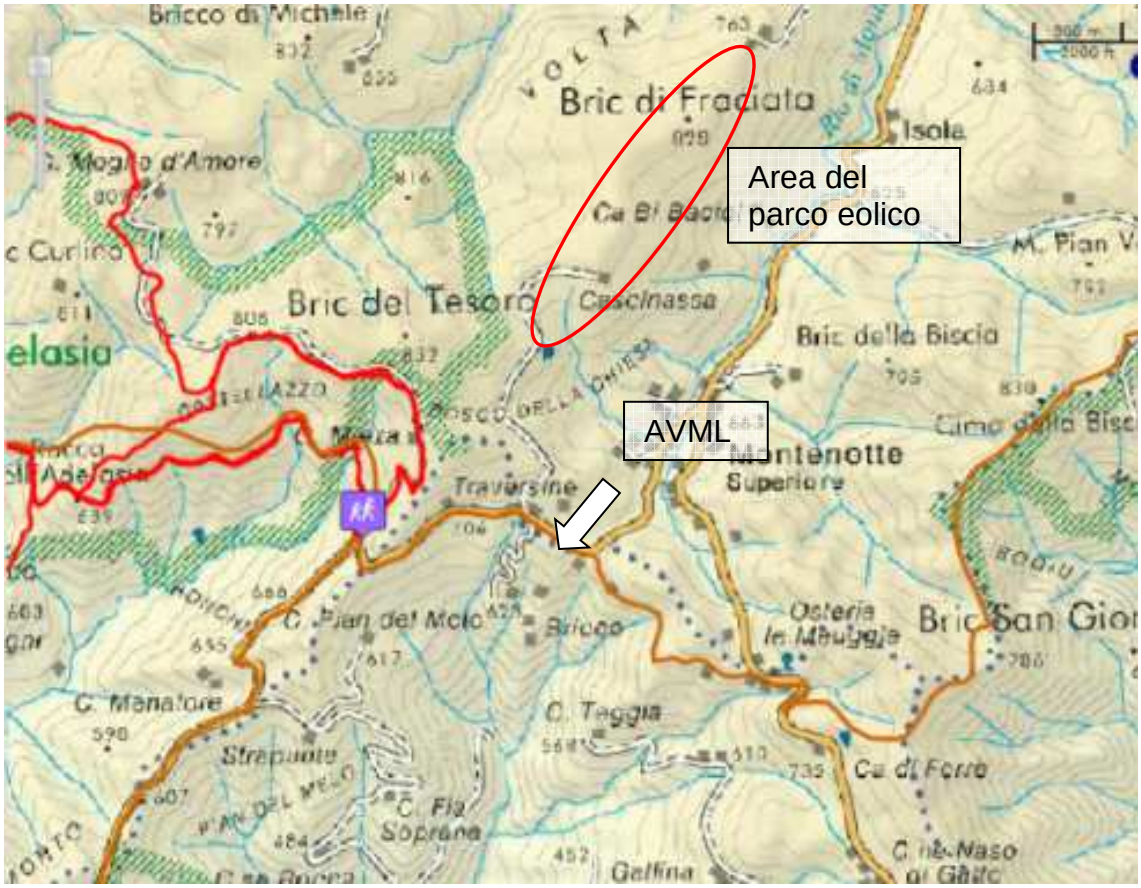


Figura 99: Tracciato dell'AVML (in marrone)

Nell'Ottobre 2015 parte del tracciato dell'Alta Via è stato modificato per evitare il passaggio lungo la strada asfaltata (cioè lungo la provinciale), quindi una parte di AVML risulta in parte coinvolta nel progetto come viabilità di accesso.

Si ricorda che altri parchi eolici sono stati realizzati proprio lungo il percorso dell'AVML.

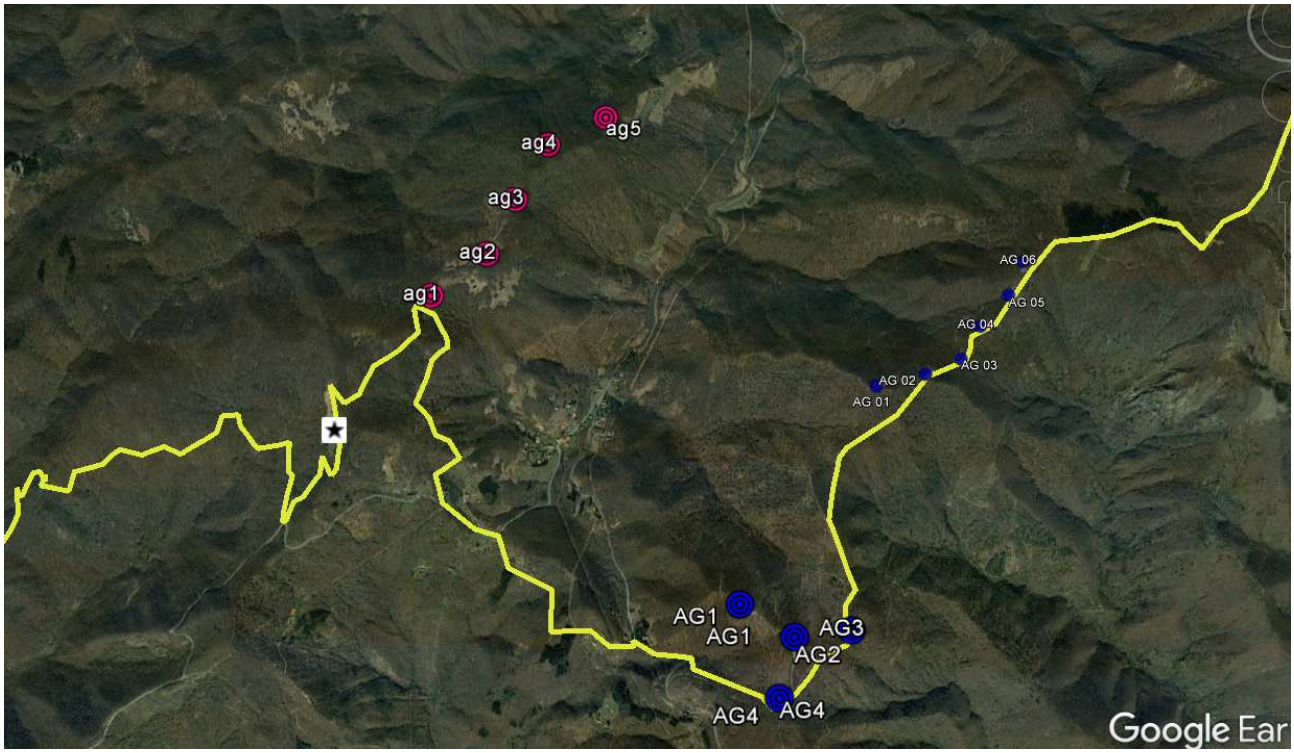


Figura 100: Nuovo tracciato AVML (Ottobre 2015)

8 Progetto di Ripristino Ambientale

In questo paragrafo sono illustrate le operazioni di riqualificazione vegetazionale che verranno realizzate in relazione allo sviluppo del parco eolico.

Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori saranno sufficienti, salvo in alcuni casi specifici, adeguate risagomature dei profili delle scarpate: le aree sono sub-pianeggianti e non si renderanno quindi necessarie importanti opere di stabilizzazione. La progettazione ha curato con attenzione questo aspetto al fine di minimizzare i movimenti terra e permettere un ripristino post-operam il meno invasivo possibile. Le poche opere di stabilizzazione e contenimento verranno realizzate con tecniche di ingegneria naturalistica.

Il progetto di ripristino vegetazionale ha lo scopo di armonizzare le strutture del parco eolico con il contesto ambientale circostante, mitigando l'impatto visivo a breve raggio. Nell'esecuzione delle opere di rinverdimento verranno impiegati come materiali vegetali le piante erbacee, arbustive e arboree prelevate dall'area di cantiere mediante zollatura e materiale vegetale proveniente da vivaio forestale.

8.1 Accorgimenti in fase di cantiere

Per ottenere i migliori risultati e per contenere i costi dei lavori è necessario che il progetto di ripristino non prenda avvio a conclusione delle attività di cantiere, ma proceda in parallelo ad esse. In tal modo i lavori, compatibilmente con le esigenze tecniche, vengono indirizzati in modo da favorire la sistemazione successiva.

In quest'ottica sono previste una serie di attività in fase di cantiere volte a minimizzare gli impatti sulle componenti vegetali ed ecosistemiche e finalizzate a facilitare le successive attività di rinaturalizzazione dell'area.

Il primo accorgimento riguarderà la vegetazione arborea e arbustiva. L'adeguamento della viabilità esistente comporterà un allargamento della pista, fino alla larghezza di circa 5 m, ove necessario.

Laddove l'adeguamento del fondo stradale comporterà un allargamento della pista superiore alle dimensioni minime necessarie, si avrà cura si ripiantare gli alberi rimossi a bordo pista. Un agronomo provvederà alla potatura della pianta prima del suo spostamento e all'allestimento del nuovo sito di impianto (posa di concime organico, irrigazione post trapianto ecc.).

Questa operazione permetterà non solo di salvaguardare alcune piante, ma anche di migliorare la percezione visiva del cantiere, che risulterà da subito "ripristinato". La tempestività della ripiantumazione incrementerà inoltre il successo dell'operazione poiché la pianta subirà uno stress ridotto.

Prima dell'inizio dei lavori verranno prelevati dall'area di cantiere, mediante zollatura, alcuni alberi e arbusti che verranno conservati nel "vivaio di cantiere" fino al loro utilizzo per il rinverdimento delle piazzole di montaggio. Si avrà cura di scegliere le piante più giovani e

vigorose, al fine di incrementare il successo del trapianto. Tale operazione avverrà nel periodo di riposo vegetativo.

La zollatura è la tecnica più diffusa fra le tecniche di trapianto e consiste nel modellare intorno al colletto della pianta, ad una precisa distanza e profondità, il volume di terreno interessato da una parte dell'apparato radicale che deve mantenere inalterate le sue caratteristiche di struttura e stabilità. In seguito a tale operazione parte dell'apparato radicale della pianta rimarrà sul terreno e parte verrà preservato per la sopravvivenza della pianta. La presenza di terreno ben aderente alle radici fa sì che queste abbiano la possibilità di continuare la loro funzione anche durante il trasferimento della pianta.

Gli elementi essenziali in base ai quali si stabiliscono le dimensioni di una zolla di un albero sono i seguenti: circonferenza del fusto, habitat vegetativo della pianta, consistenza, dimensione e distribuzione dell'apparato radicale. In linea di massima si possono seguire i parametri presenti nella tabella seguente.

Tabella 3: dimensioni della zolla in funzione delle dimensioni della pianta

Circonferenza del fusto (cm)	14-18	18-24	24-28	28-32	32-36
Raggio della zolla (cm)	30	35	40	45	55
Altezza della zolla (cm)	35	40	45	50	60

La zollatura delle piante può avvenire manualmente, su piante giovani, o meccanicamente su piante di certe dimensioni, per le quali si rende necessario l'impiego di una zollatrice. Prima di svolgere questa operazione di zollatura si avrà cura di effettuare quelle lavorazioni preliminari finalizzate a facilitare lo svolgimento delle operazioni successive, e, in particolare: l'acciuffatura, necessaria solamente per le piante che presentano delle ramificazioni che partono dal colletto della pianta, che consiste nella legatura provvisoria delle branche laterali in modo tale che non disturbino la zollatura; la scalzatura, consistente nel pulire la zona sottostante la pianta da erbacee e rametti secchi; la segnatura, consistente nel tracciare un solco a forma di cerchio attorno al colletto della pianta che servirà per poter proseguire con precisione il lavoro successivo di escavatura.

L'escavatura è l'operazione che richiede più tempo rispetto alle altre. Se fatta manualmente si utilizza una vanga per tagliare e asportare progressivamente porzioni di terreno attorno e dar forma man mano alla zolla. Se la zollatura viene fatta con le macchine zollatrici l'operazione si svolge in tempi decisamente più rapidi. La superficie laterale della zolla deve essere il più possibile liscia e uniforme e senza porzioni di radici sporgenti e lacerate.

Prima della totale estrazione della pianta essa verrà inclinata e si farà scivolare sotto una tela che andrà poi legata alla base del tronco.

Gli accorgimenti basilari per evitare che la pianta possa perire dopo la zollatura sono: ridurre la parte aerea della pianta in proporzione al taglio dell'apparato radicale; posizionare la pianta in una zona ombreggiata per evitare un'eccessiva evapotraspirazione fogliare; tenere la zolla sempre umida in modo che le radici possano continuare a svolgere la propria funzione di assorbimento.

Gli alberi prelevati dalle aree di cantiere mediante zollatura verranno temporaneamente conservati nel vivaio di cantiere.

Il vivaio di cantiere sarà allestito in una piazzola naturale tra l'aerogeneratore 1 e l'aerogeneratore 2 (vedi Figura 101).

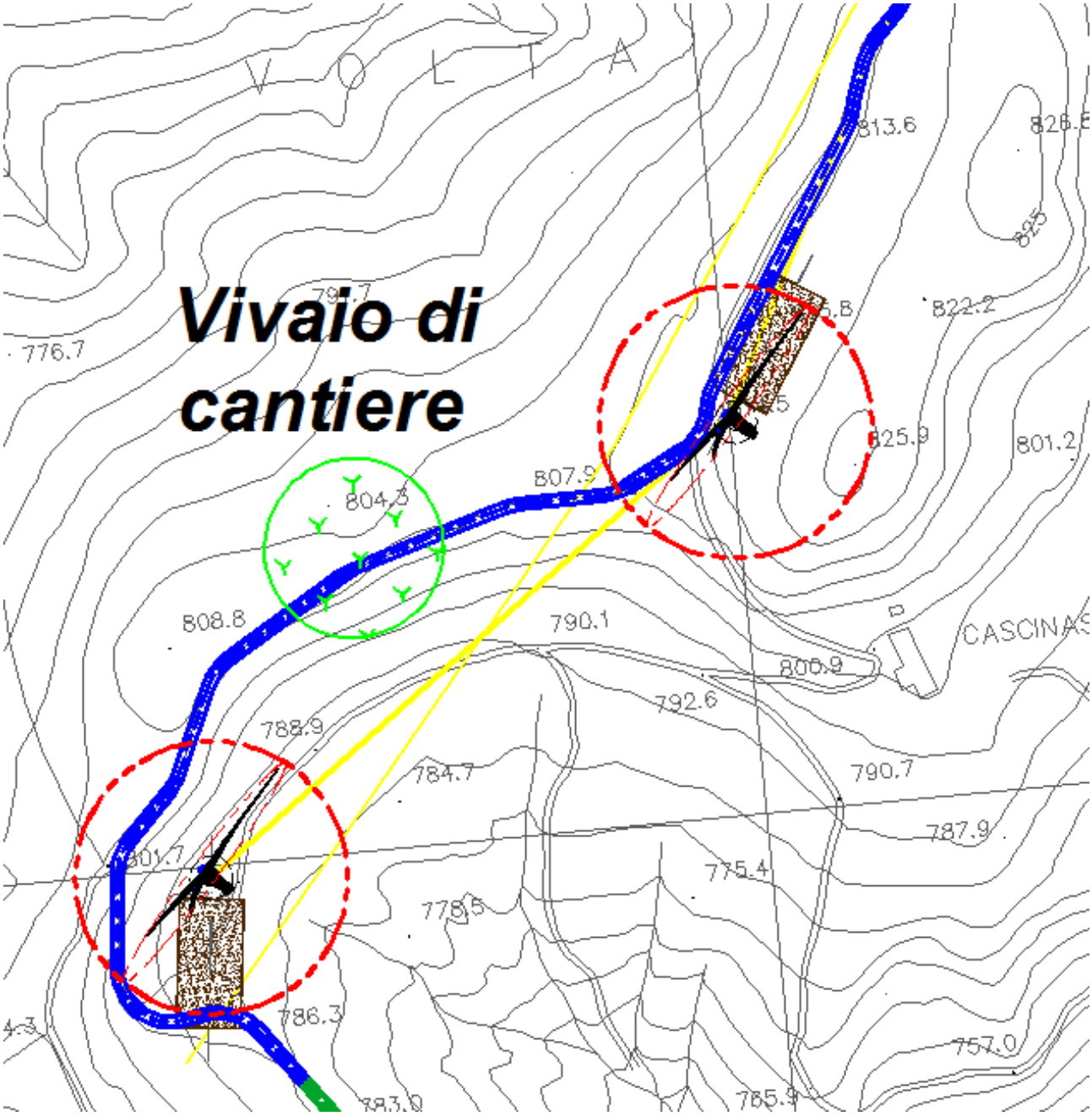


Figura 101 : Area identificata come vivaio di cantiere



Figura 102 : Vivaio di cantiere, stato dei luoghi

Le piante zollate verranno mantenute in tagliola fino al momento dell'impianto. La realizzazione della tagliola implicherà lo scavo di una fossa abbastanza profonda da contenere la zolla di terra; tale fossa verrà ricoperta con un telo di materiale plastico per evitare la radicazione e sul suo fondo verrà posto del materiale sciolto con funzione drenante. Si avrà cura di provvedere alla periodica irrigazione delle piante fino al momento della loro ripiantumazione.

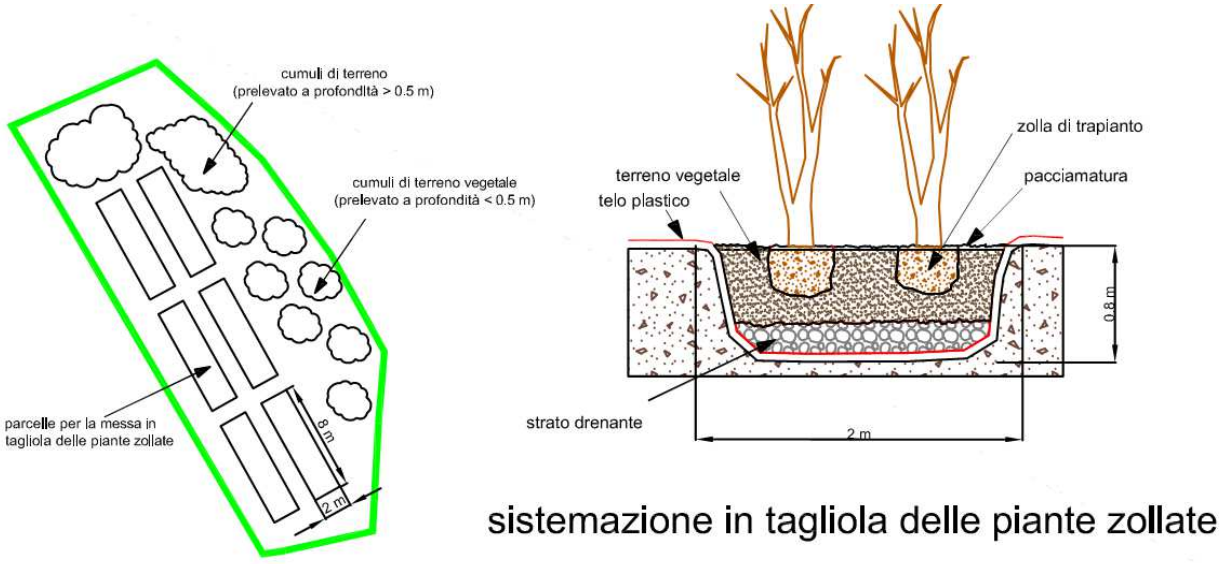


Figura 103: Organizzazione del vivaio di cantiere

In fase di cantiere si cercherà comunque di minimizzare la rimozione di piante provvedendo, nella fase di adeguamento della viabilità, a spostare o rimuovere solo le piante evidentemente incompatibili con le esigenze tecniche. Durante il trasporto dei componenti degli aerogeneratori si verificherà, caso per caso, la necessità di rimuovere le piante bordo strada che, cautelativamente, erano state mantenute.

Si riportano, a titolo esemplificativo, alcune fotografie relative al trasporto degli aerogeneratori del parco eolico "Valbormida" (trasporto della navicella e del generatore, il componente con larghezza maggiore).



Figura 104: Impianto "Valbormida", faggio rimosso per il passaggio della navicella



Figura 105: Impianto "Valbormida", faggio rimosso per il passaggio del generatore

Durante gli scavi necessari all'adeguamento della viabilità, ma soprattutto nella realizzazione delle piazzole di montaggio e delle fondazioni degli aerogeneratori, si avrà cura di conservare il terreno vegetale esistente, per impiegarlo successivamente nella fase di ripristino.

In particolare il primo strato di terreno vegetale, per uno spessore di circa 50 cm, verrà conservato in cumuli alti non oltre 3 m nei pressi del vivaio di cantiere; qui verrà protetto con appositi teli al fine di evitare un dilavamento delle sostanze organiche presenti. Questo terreno fertile, contenente semi quiescenti o bulbi, sarà utilizzato nella fase di ripristino come strato superficiale nelle aree da rinverdire.

Anche il materiale prelevato a profondità superiore verrà conservato nei pressi del vivaio di cantiere in appositi cumuli e verrà utilizzato per ridurre e risagomare le piazzole al termine dei lavori.

8.1.1 Aerogeneratore 1

I lavori necessari sulla vegetazione per consentire la realizzazione della piazzola dell'aerogeneratore 1 consisteranno nella rimozione del roveto e di 9 esemplari di Faggio con diametro del tronco tra i 10 e i 15 cm.

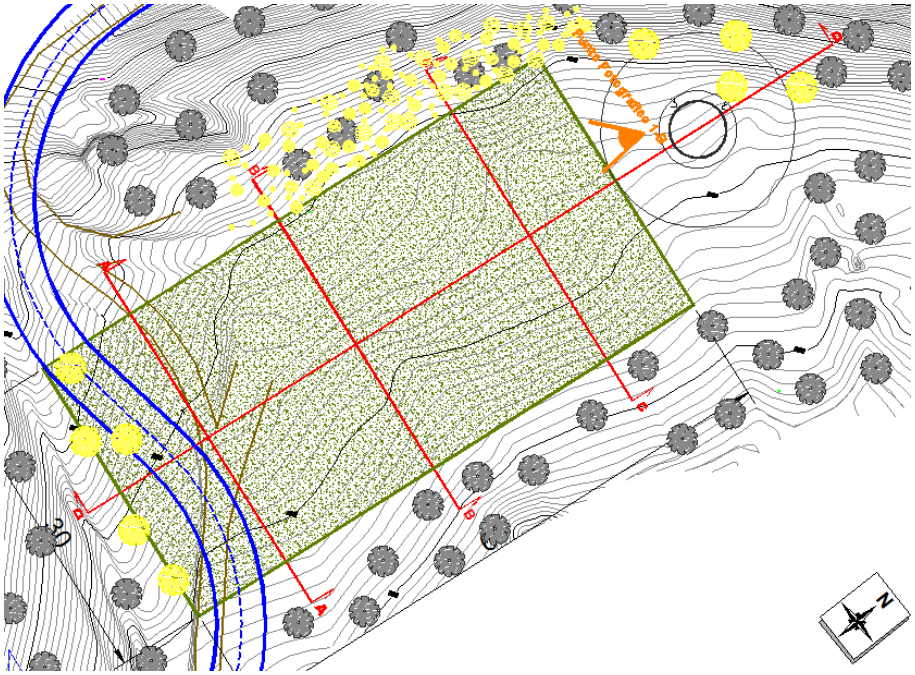


Figura 106 : Stato di cantiere PZ1 (in giallo gli esemplari da rimuovere)



Figura 107 : Roveto e Faggi da eliminare per la realizzazione della piazzola 1

8.1.1 Aerogeneratore 2

I lavori necessari sulla vegetazione per consentire la realizzazione della piazzola 2 consisteranno nella rimozione della polloneta di Faggio e 7 esemplari di Faggio con diametro del tronco tra i 10 e i 20 cm.

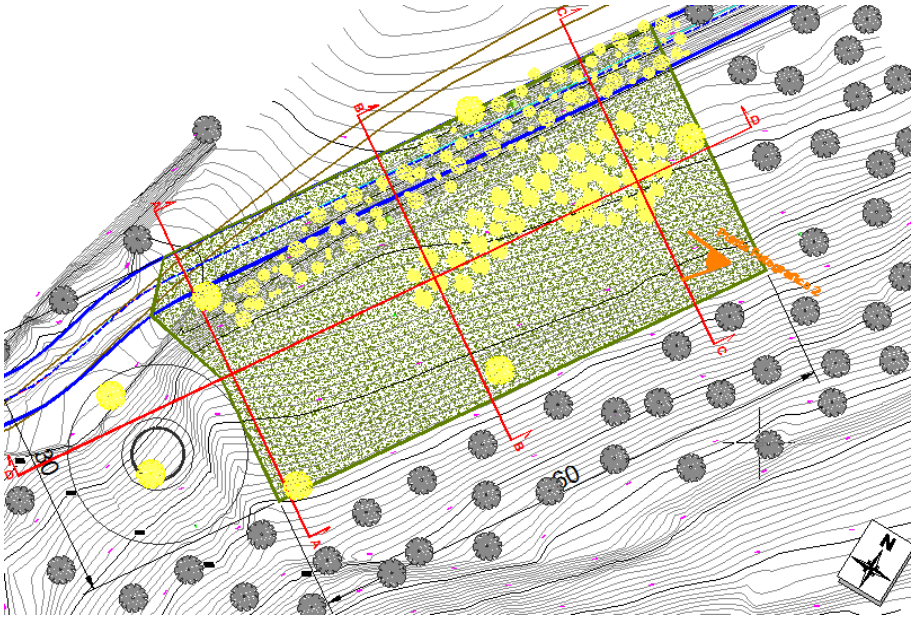


Figura 108 : Stato di cantiere PZ2 (in giallo gli esemplari da rimuovere)

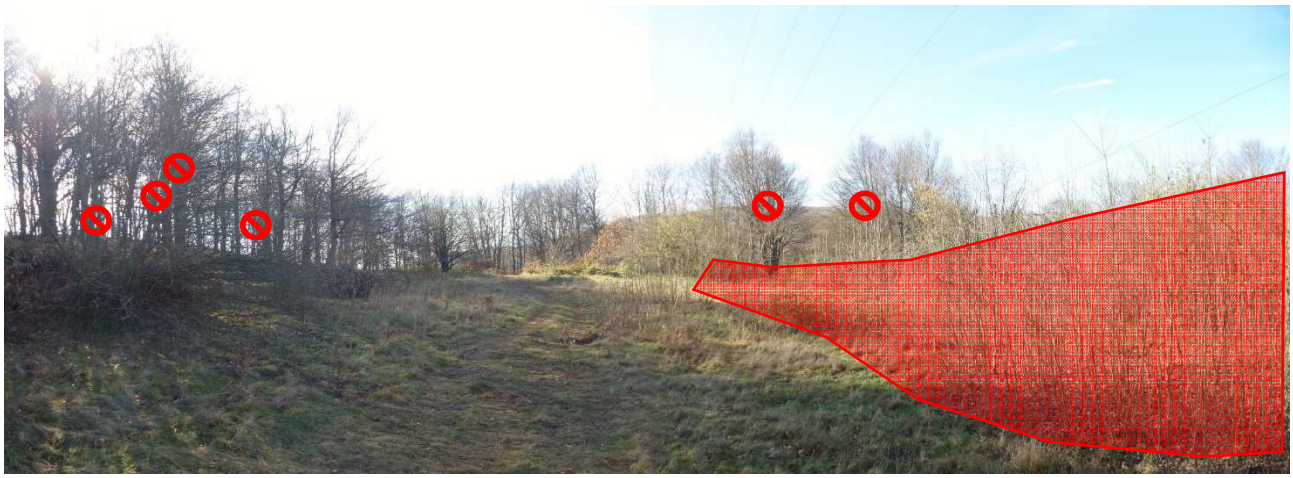


Figura 109 : Polloneta di faggio da rimuovere

8.1.1 Aerogeneratore 3

I lavori necessari sulla vegetazione per consentire la realizzazione della piazzola 3 consisteranno nella rimozione di 7 esemplari d'alto fusto di Faggio (3 con diametro del tronco tra i 10 e i 20 cm e 4 con diametro del tronco superiore ai 30 cm) e 7 ceppaie, anch'esse di faggio.

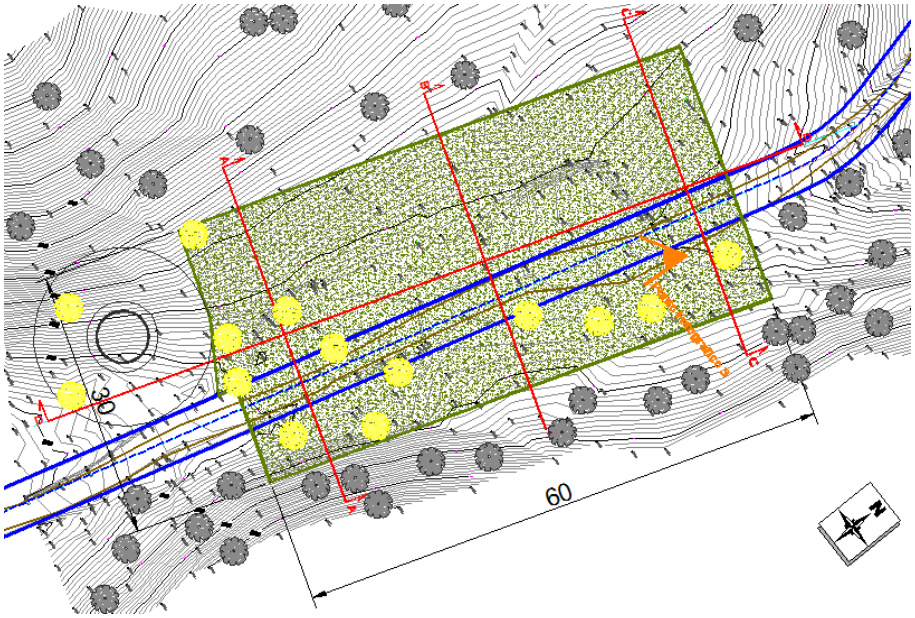


Figura 110 : Stato di cantiere PZ3 (in giallo gli esemplari da rimuovere)



Figura 111 : Esemplari da asportare



Figura 112 : Esemplari da asportare

8.1.1 Aerogeneratore 4

I lavori necessari sulla vegetazione per consentire la realizzazione della piazzola 4 consisteranno nella rimozione di 6 esemplari di giovani Faggi con diametro del tronco tre i 10 e i 15 cm e 4 ceppaie di noccioli.

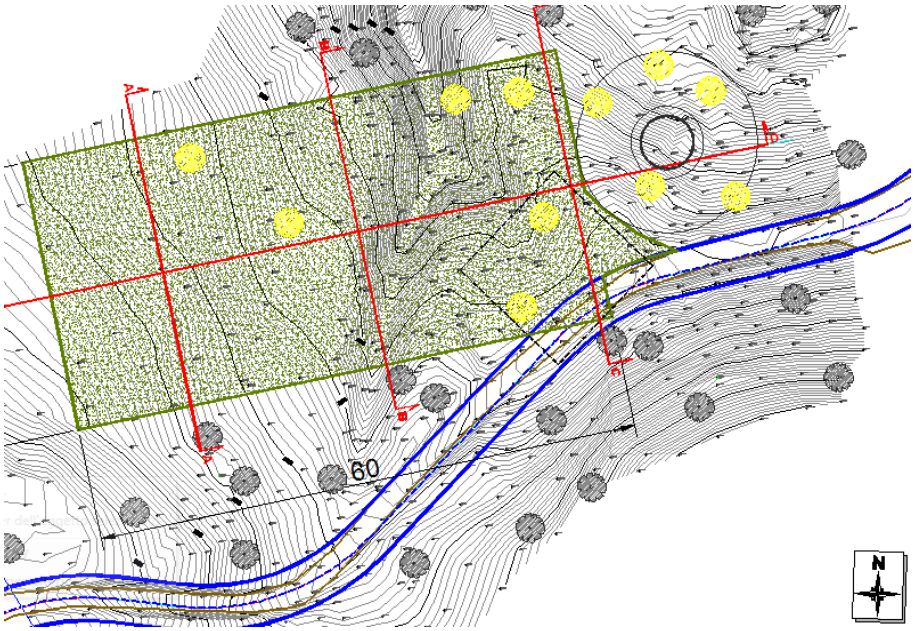


Figura 113 : Stato di cantiere PZ4 (in giallo gli esemplari da rimuovere)



Figura 114 : Esemplari da asportare

8.1.1 Aerogeneratore 5

I lavori necessari sulla vegetazione per consentire la realizzazione della piazzola 5 consisteranno nella rimozione di 6 esemplari di giovani Faggi con diametro del tronco tra i 10 e i 20 cm.

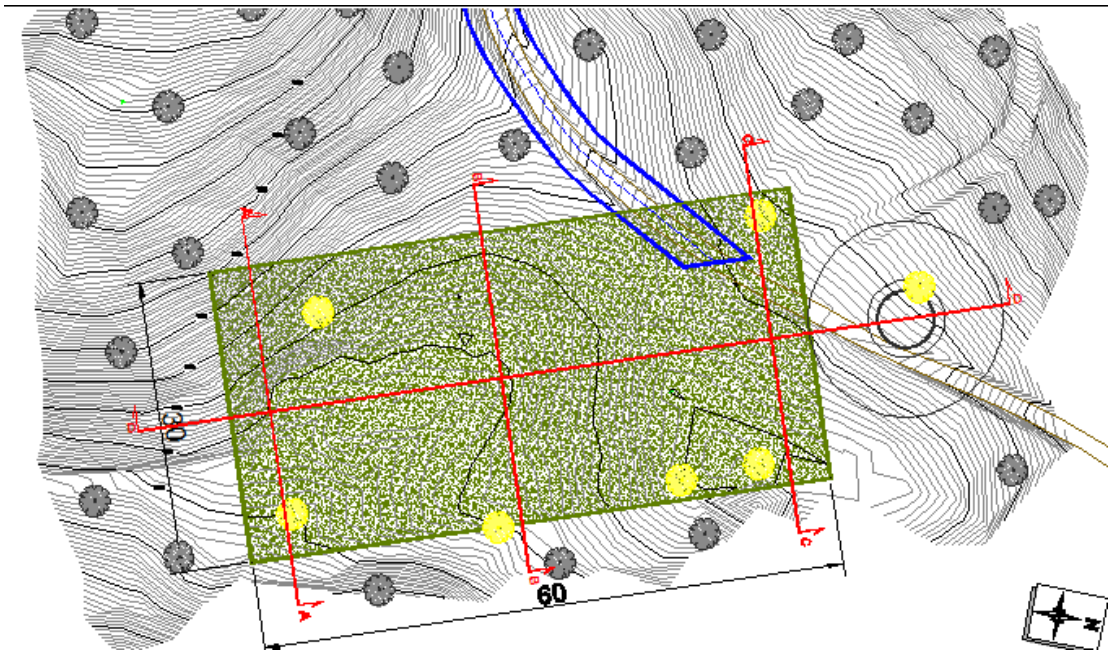


Figura 115 : Stato di cantiere PZ5 (in giallo gli esemplari da rimuovere)



Figura 116 : Esemplari da asportare

8.1 Ripristini paesaggistico-ambientali

8.1.1 Viabilità

L'adeguamento della viabilità nell'area di impianto non è necessaria in quanto già adatta a consentire il passaggio dei mezzi per il trasporto eccezionale dei componenti dell'aerogeneratore

Nelle limitate aree interessate dalle azioni di sterro e riporto nei pressi della piazzola di montaggio si realizzeranno opere di rivegetazione che comporteranno la stesura di geostuoie, la semina (idrosemina) di essenze erbacee e/o la messa a dimora di arbusti (posa di talee o piante in fitocella). Verranno scelte specie adatte alle condizioni microclimatiche locali che garantiranno lo sviluppo di apparati radicali profondi ed estesi, capaci quindi di meglio stabilizzare il suolo. Nelle immagini sottostanti si riportano delle sezioni tipo e dei particolari delle opere di ripristino morfologico e vegetazionale in progetto.


SEZIONE TIPO DI STRADA CON STERRI E RIPORTI
IN ASSENZA DI OPERE D'ARTE
Vegetazione esistente
Vegetazione esistente
Geostuoia
Rinverdimento con
arbusti autoctoni
Messa a dimora di specie
erbacee e talee
Materiale
stabilizzato
Geostuoia
P1
Terreno vegetale


P1 SEZIONE DELLA GEOSTUOIA
Picchetti di ancoraggio
della geostuoia
Geostuola
Riporto di terreno vegetale
Materiale stabilizzato
Talee e idrosemina
con essenze autoctone
Terreno compattato



8.1.2 Piazzole di montaggio

Le opere necessarie alla realizzazione dell'impianto che comportano un'asportazione del soprassuolo vegetale riguarderanno principalmente la creazione della piazzola di montaggio e della fondazione dell'aerogeneratore.

La piazzola di montaggio rappresenta una piattaforma di opportuna dimensione che deve ospitare le due gru atte al montaggio ed i veicoli per il trasporto dei vari componenti costituenti l'aerogeneratore. Le dimensioni previste per la fase di cantiere sono 60 x 30 m.

La fondazione dell'aerogeneratore è costituita da una posa di calcestruzzo di forma troncoconica. La terra di risulta derivante dagli scavi per la realizzazione della fondazione verrà riutilizzata nella fase di riempimento: si prevede che la fondazione dell'aerogeneratore sia ricoperta da terreno fino al basamento della torre stessa.

Le aree delle piazzole di montaggio al termine dei lavori verranno ridimensionate (15 m x 15 m), riprofilate e rinverdite.

Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori saranno sufficienti, salvo in alcuni casi specifici, adeguate risagomature dei profili della scarpata: le aree sono sub-pianeggianti e non si renderanno quindi necessarie importanti opere di stabilizzazione. Nella riprofilatura si cercherà di massimizzare l'aspetto "naturale" della morfologia, ricreando pendii asimmetrici. Per facilitare lo sviluppo della componente vegetazionale si riutilizzerà il primo strato di terreno che, al momento delle attività di scavo, era stato rimosso e conservato per questa fase del ripristino. Laddove venga a crearsi una pendenza tale da lasciar supporre l'instaurarsi di dilavamento superficiale, si provvederà a stendere delle geostuoie ed utilizzare il processo di idrosemina per facilitare la germinazione delle specie erbacee. Anche nella fase di ripiantumazione si tenderà a ricreare un ambiente quanto più naturaliforme possibile: gli alberi e gli arbusti verranno messi a dimora in piccoli gruppi, secondo un modello sinuoso "a mosaico" e non in filari lineari. Si eviterà così di creare un effetto barriera di vegetazione continua, evidente segno di intervento antropico. Gli alberi verranno piantati nel periodo di

riposo vegetativo e si avrà cura di fertilizzare con concime organico il terreno prima della loro posa. Si provvederà inoltre ad irrigare la pianta nel primo periodo successivo al trapianto.
Il ripristino vegetazionale ha lo scopo di armonizzare le strutture del parco eolico con il contesto ambientale circostante, mitigando l'impatto visivo a breve raggio. Per minimizzare tale impatto si avrà cura di ricoprire la fondazione con il terreno di risulta dagli scavi e ripristinare così sia la porzione di area utilizzata per il montaggio che quella della fondazione, reintroducendo essenze locali. In questo modo l'osservatore vedrà esclusivamente la torre "sbucare" dal suolo (Figura 117).



Figura 117: esempio di rinverdimento alla base della torre

L'area della piazzola e della fondazione verrà coperta con il terreno di risulta dagli scavi effettuati durante la realizzazione del parco eolico. Si avrà cura di ricoprire il tutto, lasciando però libera la flangia di accoppiamento, che deve rimanere sempre accessibile per qualunque ispezione.
Nell'esecuzione delle opere di rinverdimento verranno impiegati come materiali vegetali le piante erbacee, arbustive e arboree prelevate dall'area di cantiere mediante zollatura e materiale vegetale proveniente da vivai forestali. Per facilitare il recupero vegetale si provvederà anche a piantare essenze del luogo laddove si trovavano queste piante.
Di seguito si riportano alcuni esempi di ridimensionamenti e riprofilature di piazzole e strade in parchi eolici di FERA.

NASO DI GATTO – AG2	
FASE DI CANTIERE	
RIPRISTINO	
FASE DI ESERCIZIO	

NASO DI GATTO – NEI PRESSI DI AG1	
FASE DI CANTIERE	
RIPRISTINO	
FASE DI ESERCIZIO	

NASO DI GATTO – AG1	
FASE DI CANTIERE	
RIPRISTINO	
FASE DI ESERCIZIO	

NASO DI GATTO – AG2	
FASE DI CANTIERE	
RIPRISTINO	
FASE DI ESERCIZIO	

	FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO DOPO IL RIPRISTINO
NASO DI GATTO – AG4		
NASO DI GATTO – AG3		
STELLA – AG2		

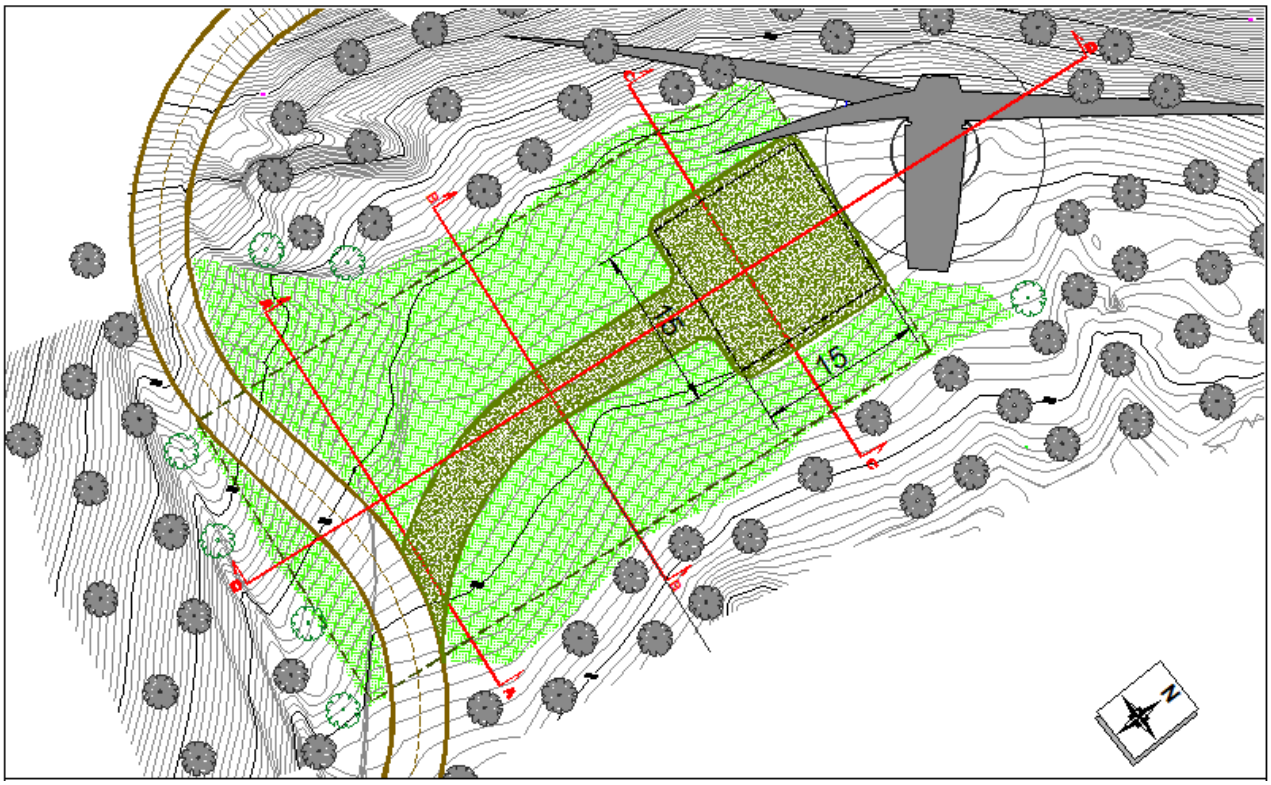


Figura 118 :Piazzola 1 - stato di esercizio

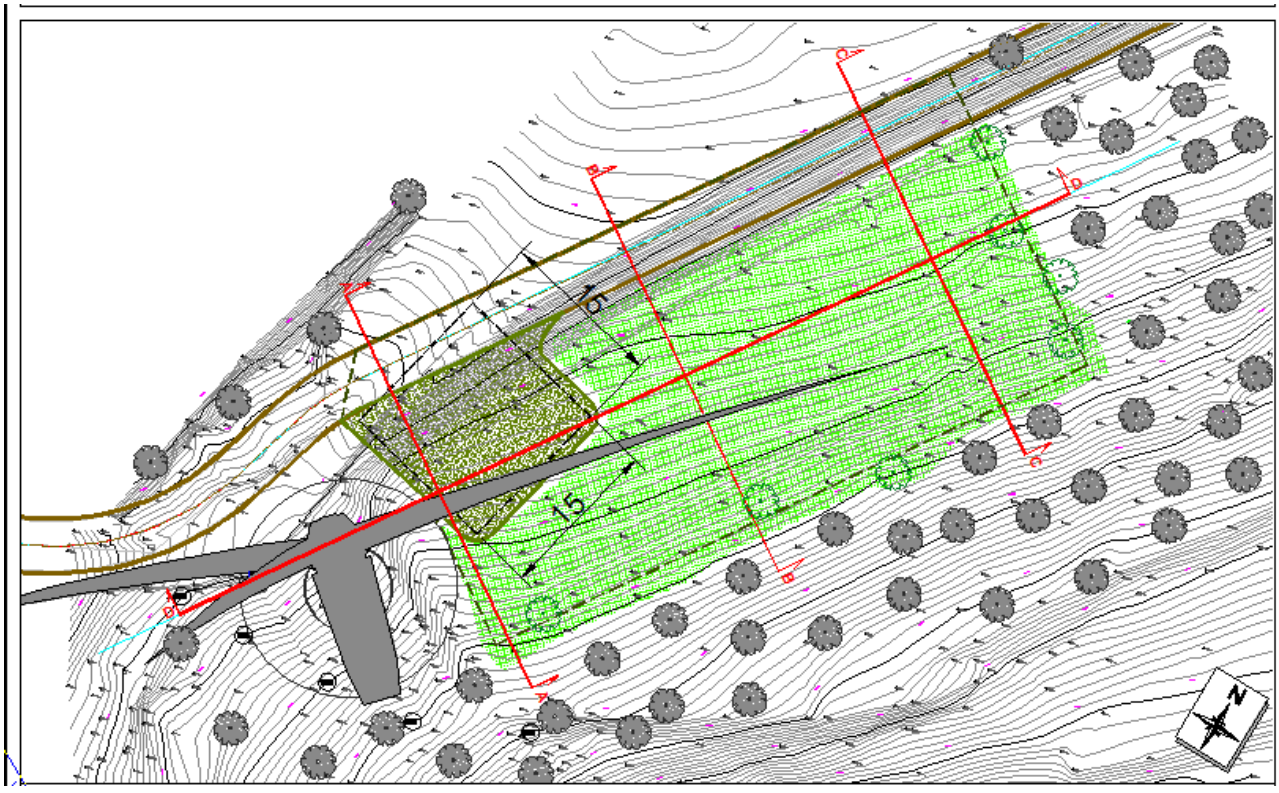


Figura 119 :Piazzola 2 - stato di esercizio

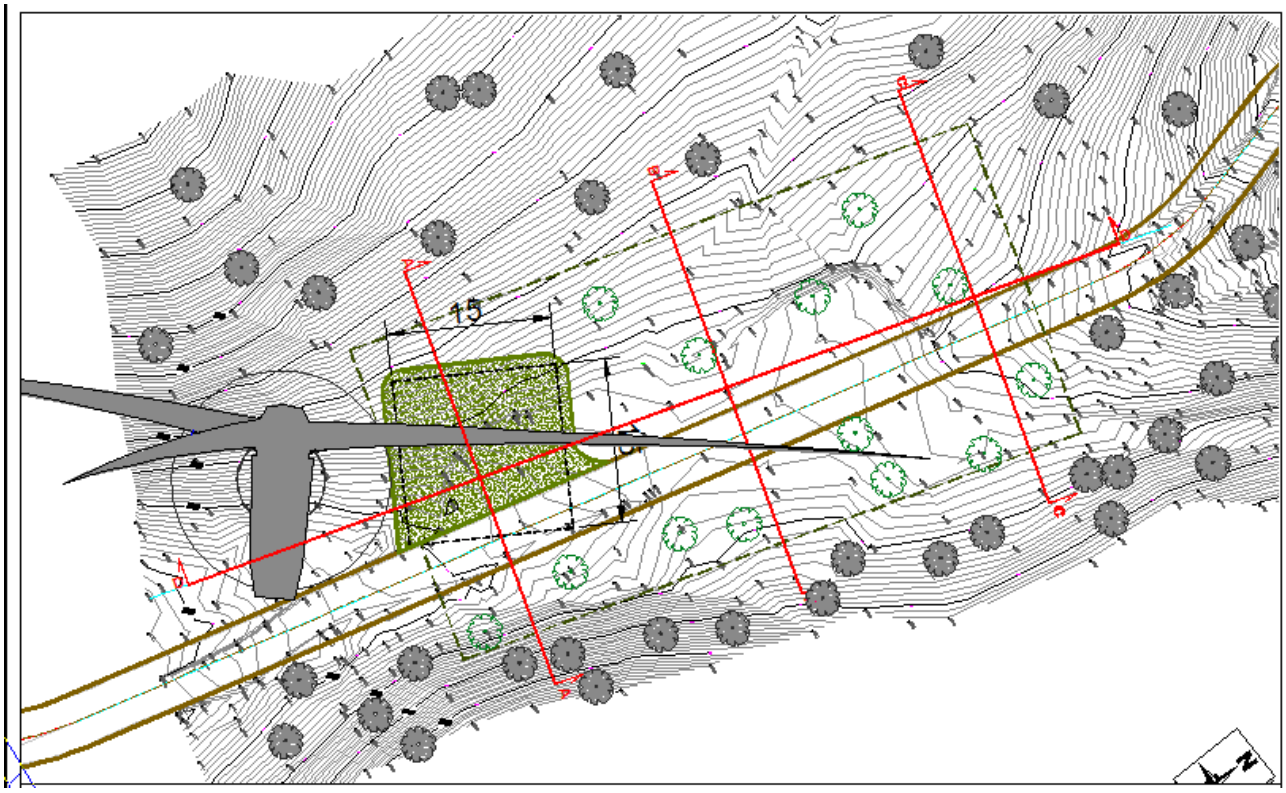


Figura 120 :Piazzola 3 - stato di esercizio



Figura 121 :Piazzola 4 - stato di esercizio

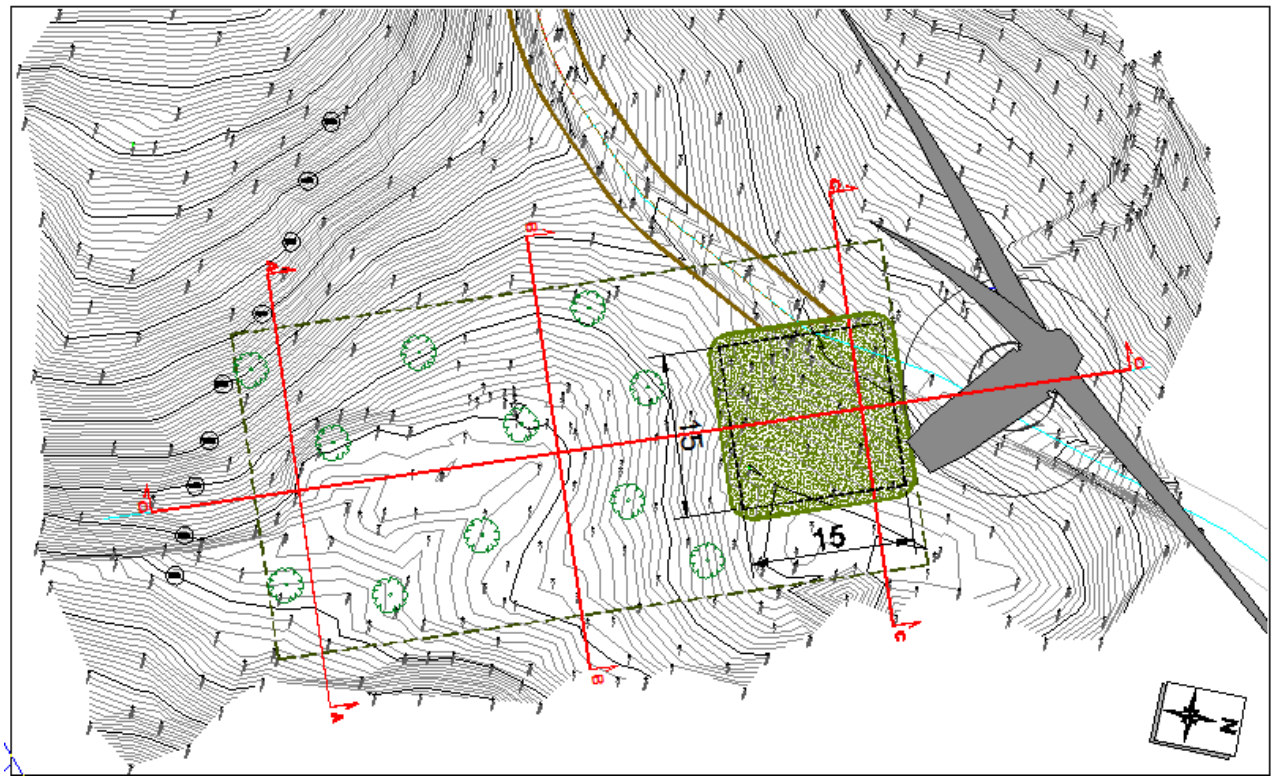


Figura 122 :Piazzola 5 - stato di esercizio

Il ripristino vegetazionale della strada di accesso in parte avverrà, come detto, contestualmente alle attività di cantiere: alcuni alberi e arbusti che si renderà necessario rimuovere verranno subito collocati ai bordi della pista.

L'adeguamento della strada comporterà un suo miglioramento da un punto di vista idrologico: verranno infatti realizzate opere di regimazione delle acque di ruscellamento (canaline e schive) che, nel medio e lungo periodo, eviteranno il degrado della pista derivante dall'erosione (tratti in trincea, dissesti locali).



Figura 123: Esempio di strada sterrata ridimensionata presso il parco eolico "La Rocca" (Pontinvrea)

8.2 Riqualificazione vegetazionale

Scopo della riqualificazione vegetazionale è quello di ricostituire, nel sito di intervento, la vegetazione presente negli ambiti limitrofi, tendendo alla piena integrazione con il paesaggio circostante. L'operazione è progettata con criteri tesi a favorire l'evoluzione del sistema forestale nelle sue componenti principali: vegetazione, suolo e fauna.

Nelle aree nude si tenderà a ricostruire uno stadio intermedio della successione vegetale mediante la messa a dimora di specie arboree e arbustive sia pioniere sia caratteristiche degli stadi più evoluti, magari sotto forma di giovani individui che trovino riparo (ombra e umidità) sotto le macchie costituite dai cespugli impiantati o trapiantati.

L'intenzione è quella di favorire l'evoluzione spontanea della vegetazione verso lo stadio di climax, rappresentato da formazioni miste di latifoglie: gli interventi selvicolturali previsti favoriranno il raggiungimento di un equilibrio naturale e la comparsa di habitat complessi.

8.2.1 Scelta delle specie vegetali

Nella scelta delle specie da impiegare si sono valutati con attenzione i seguenti aspetti:

- specializzazione ecologica delle specie (esigenze in fatto di temperatura, umidità, luce, suolo, pH);
- comunità vegetali di riferimento in cui crescono, con lo scopo di ricostruire alcune di queste, a partire da modelli naturali, a livello di composizione in specie e rapporti quantitative tra le stesse;
- serie dinamica della vegetazione, definibile sulla base della fascia di vegetazione in cui si opera e del mosaico di comunità presenti nei dintorni, con definizione dei

diversi stadi e della loro sequenza temporale. In questo caso, in linea generale, si cercherà di ricostruire non gli stadi pionieri (troppo lenti nell'instaurarsi e progredire), bensì stadi intermedi con all'interno già le specie degli stadi più avanzati della serie;

- realizzare il massimo livello possibile di diversità floristica: benché le condizioni di partenza condizionino fortemente le specie da utilizzare, le scelte progettuali devono tendere al raggiungimento della maggior diversità biologica possibile;
- esclusione delle specie non appartenenti alla flora locale;
- provenienza locale e controllata dei materiali vegetali.

Le specie che verranno impiegate, ecotipi locali, sono compatibili con i caratteri ecologici della stazione e, in particolare, fanno riferimento alle comunità vegetali presenti nell'area allo stato naturale; questo garantirà la massima naturalità dell'intervento e contribuirà ad incrementare la percentuale di attecchimento, in virtù della capacità di tali specie di adattarsi alle condizioni climatiche e geomorfologiche del sito, nonché ai fattori limitanti di natura biotica e abiotica.

Gli interventi progettati potranno innescare dei processi evolutivi della vegetazione, che acquisteranno nel tempo sempre maggiore autonomia, valorizzando e potenziando il livello di naturalità del territorio.

Nell'analisi dell'area, propedeutica alla progettazione, si è effettuata un'indagine floristica sul campo e si è consultato materiale bibliografico.

Le specie arboreo-arbustive che verranno introdotte sono: faggio e nocciolo.

8.2.2 Interventi preparatori

Nei terreni "nudi" gli interventi che verranno effettuati prima della messa a dimora delle piante comporteranno il decespugliamento di alcune aree, la concimazione organica preparatoria agli impianti, andante con letame maturo, e la preparazione delle buche.

Nell'area non si renderanno necessari interventi di sistemazione idraulica e, per contenere i danni provocati dalla fauna selvatica, non si prevede di ricorrere ad una completa recinzione dell'area bensì a una protezione individuale, o di gruppi di piante.

Le chiudende per gruppi di piante saranno composte da rete di filo metallico di diametro fino a 2 mm a maglia quadrata, di dimensioni variabili a crescere verso l'alto, fissate a pali in legno di almeno 2,50 m di altezza e infissi nel suolo per 50 cm.

Le protezioni individuali saranno realizzate o con pali in bambù e rete di materiale plastico o mediante rete metallica infissa nel suolo per circa 30 cm.



Protezione con pali in bambù e rete in materiale plastico





Protezione con rete metallica



Le piante che verranno utilizzate per la rivegetazione verranno 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.

Nelle operazioni di riqualificazione vegetazionale sarà favorita la creazione (o il potenziamento) di aree ecotonali con struttura diversificata, mediante impianto di specie per lo più arbustive. Questo tipo di disposizione ha un effetto positivo sia per gli aspetti ecologici legati all'habitat vegetale, sia per quelli legati all'habitat animale, che predilige ambiti differenziati (boschi, cespuglietti, radure) in cui trovare cibo e ricovero.

8.2.3 Cure colturali

Le cure colturali che verranno periodicamente effettuate durante i primi cinque anni dall'avvio dell'operazione di rimboschimento comporteranno:

- Sostituzione delle fallanze: nella stagione vegetativa verranno sostituite le piantine morte o deperienti (in genere corrispondenti al 10-20% del totale); tale risarcimento di piante comprenderà la riapertura manuale delle buche, la messa a dimora delle nuove piantine, il reinterro ed l'eventuale ristemazione della protezione individuale;
- Ripuliture e diserbi: tali attività manutentive saranno finalizzate alla riduzione della componente erbacea ed arbustiva (rovo, vitalba) mediante sfalci, decespugliamenti ed eventuale eliminazione delle rampicanti. L'intervento sarà da eseguire solo ove strettamente necessario al fine di ridurre la competizione di erbe e cespugli nei confronti delle giovani piante;
- Sarchiature: tale lavorazione del terreno permetterà di distruggere meccanicamente le erbe infestanti, favorire la circolazione dell'aria nel terreno e ridurre l'evaporazione dell'acqua interrompendo la capillarità del terreno;
- Rincalzatura: si provvederà periodicamente a riempire il terreno intorno al colletto e alle radici delle piante scalzate;
- Irrigazione di soccorso: nei periodi particolarmente siccitosi, o qualora le piantine mostrassero segni di stress idrico, si eseguiranno irrigazioni con autobotte o similari;
- Diradamenti: questa attività di riduzione della biomassa vegetale ha lo scopo di diminuire la competizione all'interno del popolamento ed aumentare la stabilità fisica degli alberi rimasti. Tale operazione, usualmente svolta in popolamenti artificiali, verrà svolta solo dopo alcuni anni dal reimpianto.

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 pacciamatura. Per le piante attecchite si prevedono delle lavorazioni localizzate del terreno con strumenti manuali e, dove necessario, meccanici. È probabile che le

piante re-introdotte 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.

8.3 Piano di dismissione

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.

8.3.1 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 componenti in ferro e rame potranno entrare nella filiera del riciclaggio, mentre i componenti elettrici dovranno essere smaltiti, come anche il materiale di demolizione (*Tabella 4*).

COMPONENTE	MATERIALE PRINCIPALE	METODI DI SMALTIMENTO E RICICLO
A) FONDAZIONE		
Corpo della fondazione	Calcestruzzo	Lasciare in sito ricoprendo con terreno vegetale (spess. > 1 m)
Corpo della fondazione	Armatura in acciaio	Lasciare in sito ricoprendo con terreno vegetale (spess. > 1 m)
Magrone	Calcestruzzo	Lasciare in sito ricoprendo con terreno vegetale (spess. > 1 m)
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 elettrici	Trattare come rifiuti speciali
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
G) CAVIDOTTO E SOTTOSTAZIONE ELETTRICA		
Cavidotto		
Cavi	Rame	Pulire e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Pozzetti	calcestruzzo	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Sottostazione elettrica di Prati Proia		
Apparecchiature elettriche (sezionatori, isolatori, tralicci, ecc)	Metallo e materiali polimerici	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Involucro esterno quadri	Metallo e acciaio	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Cavi	Rame	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Copertura dei cavi	Materiali polimerici	Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi
Edifici in muratura	Cls armato, pietrame, laterizi	Demolire e conferire in discarica
Corpo della fondazione	Calcestruzzo	Lasciare in sito ricoprendo con terreno vegetale (spess. > 1 m)
Corpo della fondazione	Armatura in acciaio	Lasciare in sito ricoprendo con terreno vegetale (spess. > 1 m)

Tabella 4 - Tipologia di smaltimento degli aerogeneratori e delle infrastrutture elettriche connesse

8.3.2 Ripristino dei luoghi

8.3.2.1 Viabilità interna

La viabilità di accesso al sito viene interessata da interventi di adeguamento: le strade sono tutte già esistenti; su di esse sono eseguite delle trasformazioni atte a renderle idonee al passaggio dei mezzi e conformi per quanto concerne la regimazione idraulica.

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.

Il ripristino della viabilità interna essendo preesistente, consisterà, salvo diverse indicazioni da parte degli Enti interessati:

- asportazione dello strato di tout venant e dello strato in materiale stabilizzato;

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

8.3.2.2 Piazzole di montaggio e fondazioni

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

Le piazzole a servizio degli aerogeneratori, al momento della dismissione avranno dimensioni medie di circa 15 m x 15 m (fase di esercizio) e per le operazioni di smontaggio, dovranno essere nuovamente allargate fino alle dimensioni medie di circa 60 m x 30 m (fase di cantiere).

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 124*), per favorire la ricolonizzazione dell'area da parte di essenze vegetali autoctone.

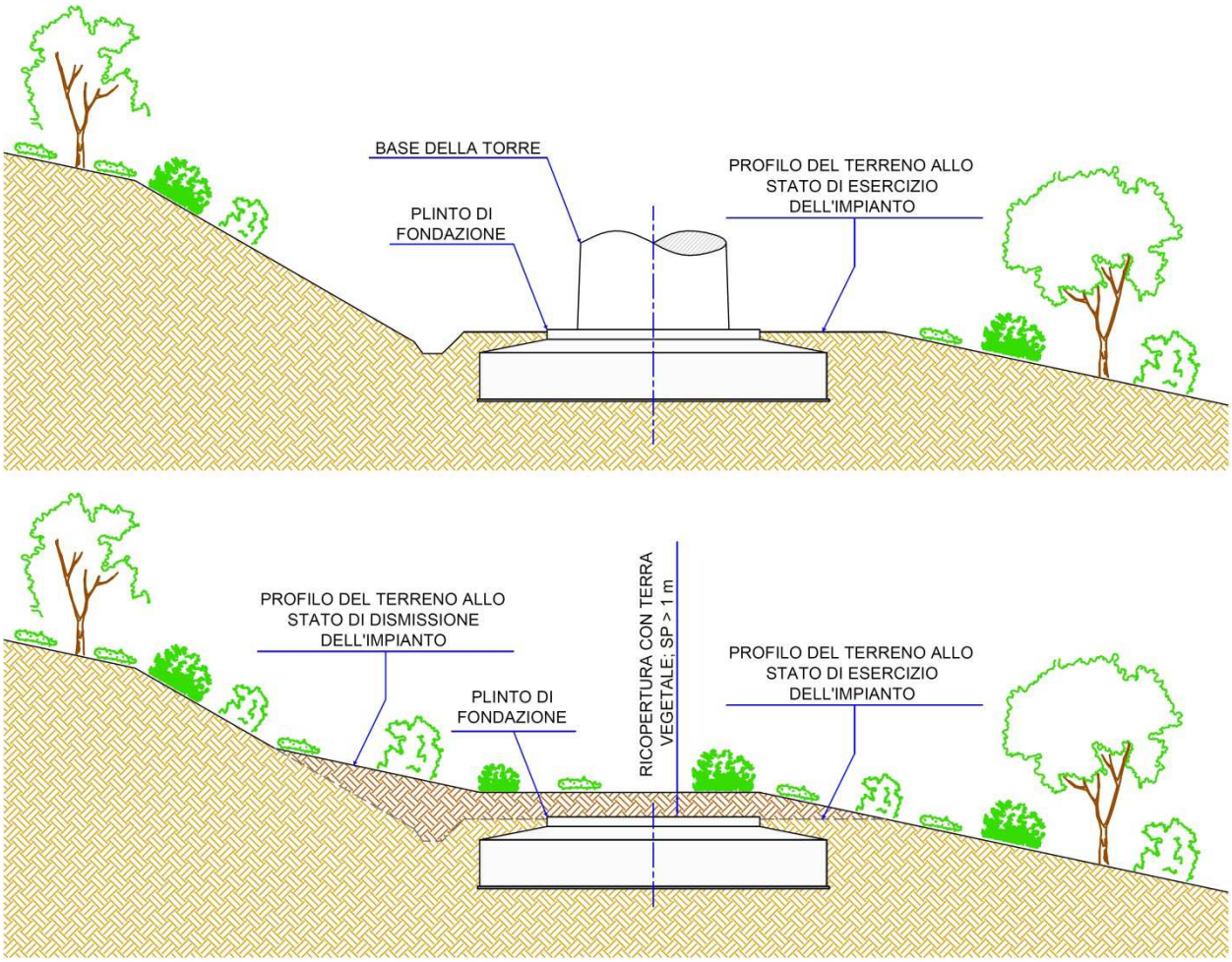


Figura 124: Area occupata dalla fondazione dell'aerogeneratore: profilo del terreno allo stato di esercizio e allo stato di dismissione

Nelle immagini seguenti si riportano le planimetrie delle piazzole di montaggio a seguito dello stato di dismissione; l'ingombro del plinto fondazionale e la sagoma della piazzola allo stato di esercizio (15 m x 15 m) sono indicate con linee tratteggiate.

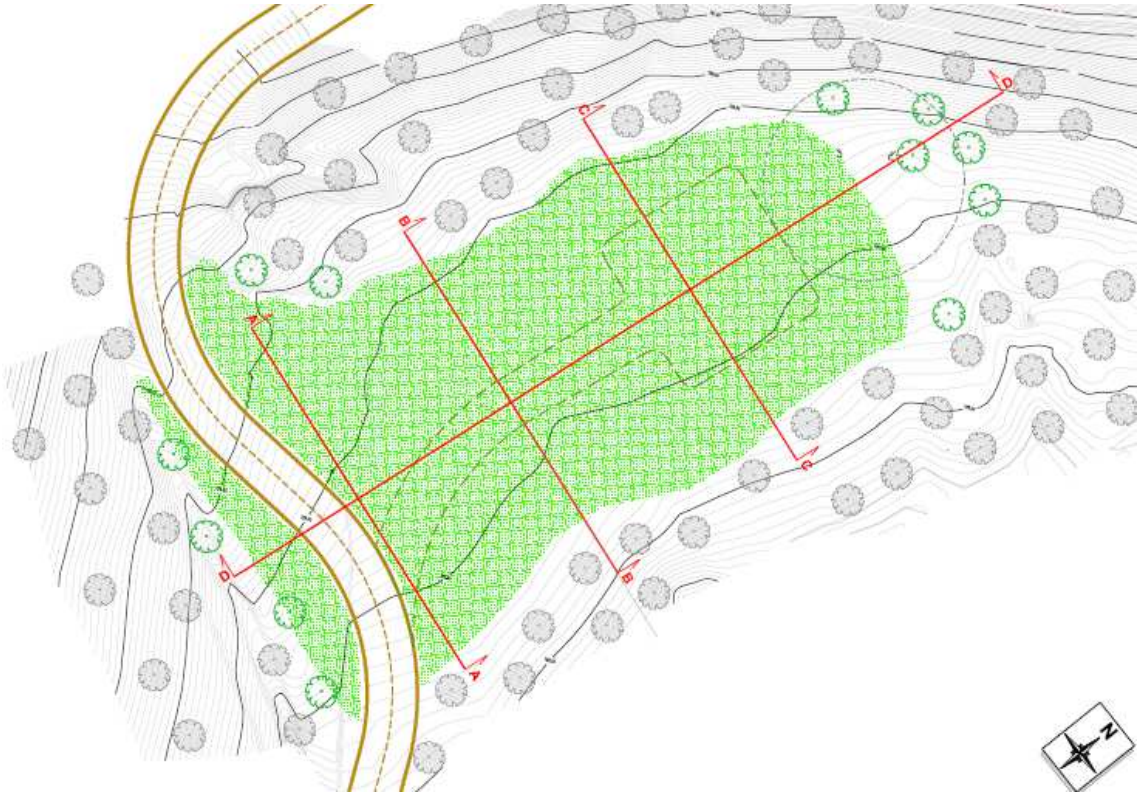


Figura 125: Piazzola di montaggio AG01 allo stato di dismissione

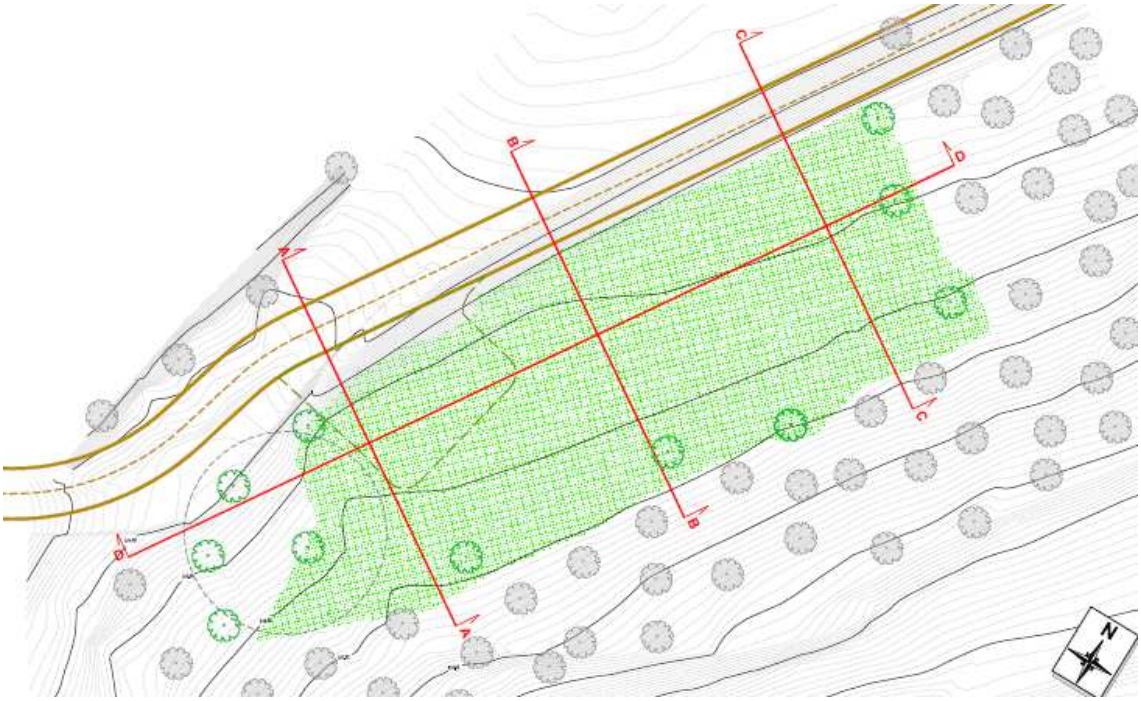


Figura 126: Piazzola di montaggio AG02 allo stato di dismissione

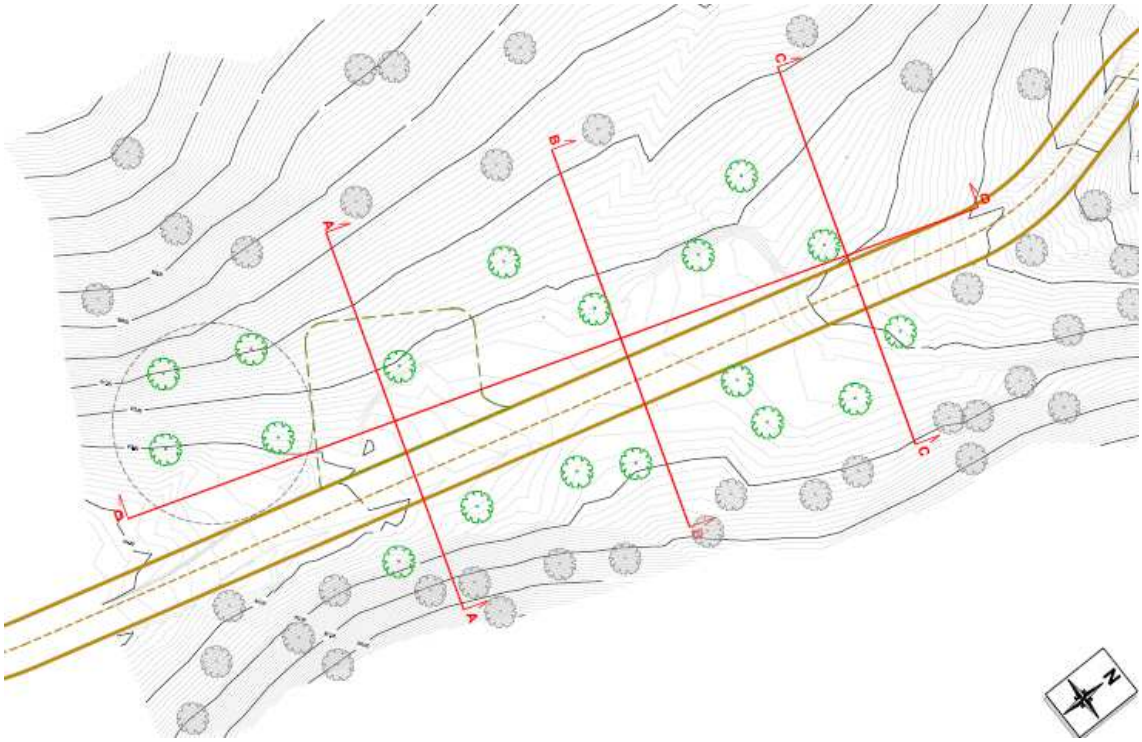


Figura 127: Piazzola di montaggio AG03 allo stato di dismissione

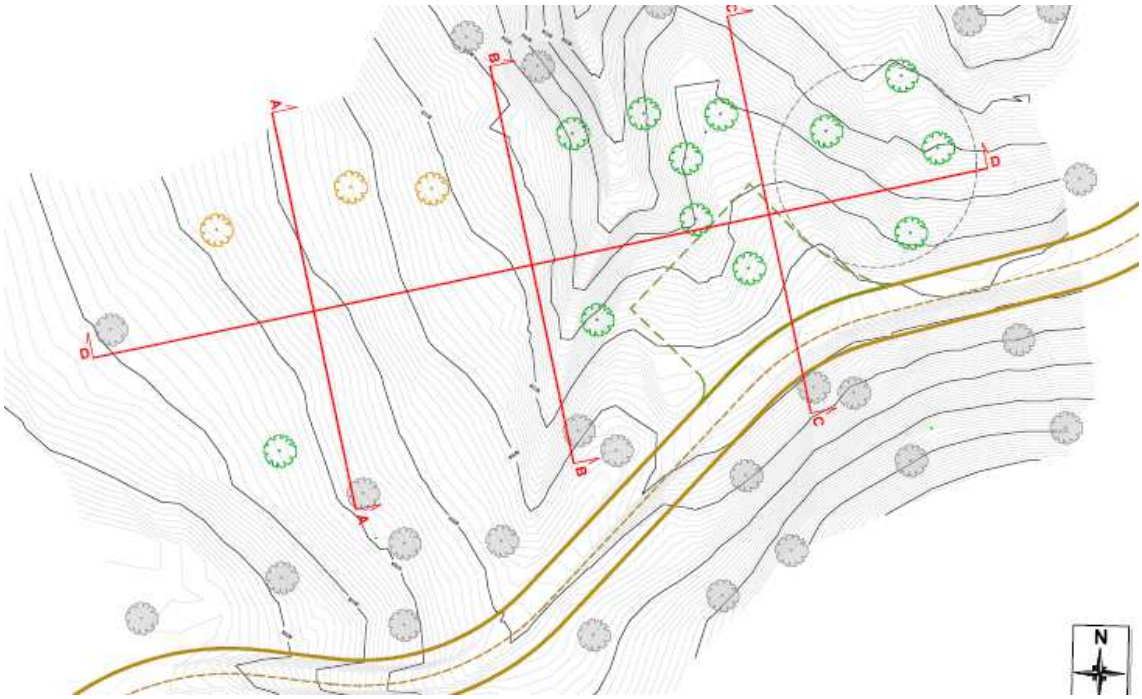


Figura 128: Piazzola di montaggio AG04 allo stato di dismissione

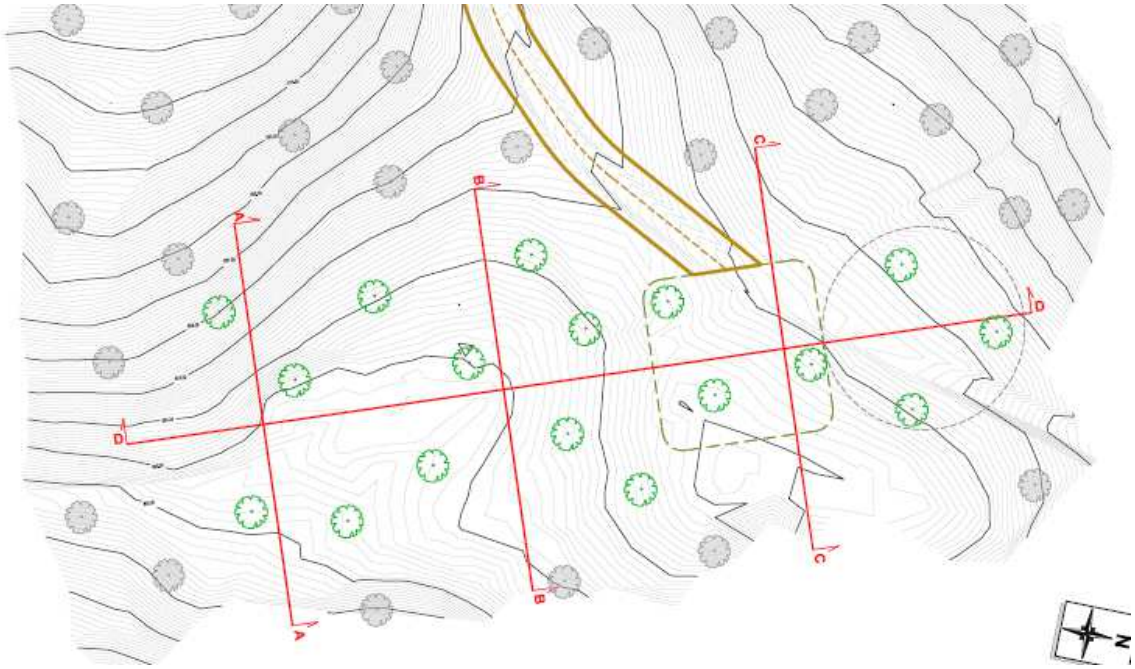


Figura 129: Piazzola di montaggio AG05 allo stato di dismissione

8.3.2.3 Opere elettriche

La dismissione della parte elettrica riguarda l'elettrodotto interrato di evacuazione dell'energia elettrica e la Sottostazione elettrica di connessione alla RTN.

I cavi dell'elettrodotto sono dislocati all'interno di trincee di profondità media pari a circa 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.

La Sottostazione elettrica di consegna è ubicata in loc. Prati Proia, nel Comune di Giusvalla (SV). Al momento della dismissione, verrà privata di tutti i componenti elettrici (tralicci, isolatori, scomparti, sezionatori, quadri in cabina, contatori, ecc.), ad esclusione dei componenti di proprietà di TERNA SPA, qual ora la stessa li ritenga necessari e funzionali per la rete elettrica nazionale, che saranno trasportati in idoneo sito ed essendo in parte costituiti da materiale metallico, potranno entrare all'interno di una filiera di riciclaggio.

-

9 Opere di mitigazione

La posa degli aerogeneratori può risultare impattante sul paesaggio se non viene effettuata una adeguata azione di mitigazione dell'impatto visivo a breve raggio. Le azioni che verranno adottate sono di seguito dettagliate per i diversi comparti ambientali interessati dal progetto.

Atmosfera

- Irrigare periodicamente tutte le vie di accesso necessarie allo svolgimento dei lavori e che sono sprovviste di copertura d'asfalto, per ridurre al minimo il sollevamento di polveri.
- Ottimizzare l'uso dei veicoli di trasporto, in maniera tale da avere il massimo risparmio di combustibile.

Acque sotterranee e superficiali

- Provvedere alla realizzazione di infrastrutture per il drenaggio che assicurino una canalizzazione delle acque piovane.
- Evitare l'accumulo di terra, residui, resti di qualunque natura nelle zone immediatamente vicine ai margini fluviali onde evitare che vengano trascinati via dalle acque nel caso di scivolamento superficiale, piogge o aumento del livello delle acque.
- Utilizzare la massima cura nel manipolare fluidi e carburanti dei macchinari impiegati nella fase costruttiva e stoccare gli eventuali residui in luoghi appropriati.
- Revisionare periodicamente i macchinari impiegati nella fase di costruzione al fine di evitare perdite di fluidi e/o carburanti.
- Effettuare le revisioni dei macchinari in locali adeguati. Qualora non fosse possibile, avere cura di impermeabilizzare la superficie per evitare infiltrazioni, provvedere alla preparazione di un sistema di raccolta in attesa che l'organismo competente prenda in consegna tali residui.
- Provvedere a depositare tutto il materiale eccedente le operazioni di movimento terra, di ripristino vegetazionale e tutto ciò che è assimilabile a rifiuti non pericolosi in apposita discarica autorizzata così da non alterare la falda acquifera.

Suolo e sottosuolo

- La manutenzione che verrà fatta su tutta la viabilità presente porterà beneficio sia al suolo che al sottosuolo, garantendo un miglior deflusso delle acque meteoriche.
- Realizzare un'operazione di scarificazione superficiale del terreno in quei casi in cui, al di fuori dei tracciati, il transito dei mezzi pesanti ha potuto determinare un'eccessiva compattazione del suolo così da rappresentare un danno alla produttività del suolo.
- Impiegare il materiale di risulta degli scavi per la fase di cementazione dell'aerogeneratore per ricoprire la piazzola.
- Separare e stoccare lo strato di terreno vegetale esistente in cumuli che non superino i 2 metri di altezza, al fine di preservare le proprietà organiche e biologiche. Il terreno così conservato verrà impiegato per il riempimento dei cavidotti, avendo cura di seguire un ordine di riempimento inverso a quello di scavo così da non alterare il profilo geopedologico.
- Provvedere a realizzare apporto di terra laddove lo strato superficiale è stato eliminato per far sì che il suolo recuperi le sue proprietà fisiche e organiche.
- Eseguire i lavori non nei periodi più soggetti alle precipitazioni, così da minimizzare l'erosione.

Vegetazione e flora

- Procedere ad operazioni di rivegetazione utilizzando specie autoctone laddove se ne mostri la necessità, ricorrendo anche a reti e stuoie per facilitarne la crescita.
- Si dovranno ripristinare le superfici occupate temporaneamente durante la costruzione, mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra superficiale, così come il ripristino della struttura vegetale originaria.

Fauna

- Evitare i lavori notturni, così che il transito dei macchinari e di persone non alterino la quiete della fauna notturna che popola l'area interessata al progetto.
- Evitare la circolazione di persone e veicoli al di fuori dell'area strettamente necessaria alla realizzazione del parco eolico.
- Ridurre i tempi di intervento al minimo indispensabile.

Paesaggio e aspetti storico-culturali

- Ripristino dello stato originale dei luoghi al termine della vita utile dell'impianto.

- Realizzare una adeguata campagna informativa e divulgativa, facendo sì che le comunità e i visitatori conoscano la funzionalità del parco e i suoi vantaggi rispetto alle altre forme di produzione di energia.
- Copertura della fondazione della torre mediante vegetazione autoctona, così da rendere il minore possibile l'impatto sul territorio.

Sistema infrastrutturale

- Poiché il principale impatto è dato dal rallentamento del traffico veicolare si provvederà a segnalare l'eventuale ingombro di carreggiata ed a ridurre al minimo i disagi.

FERA si è relazionata negli anni con le Comunità Di Cairo Montenotte Superiore, Cairo Montenotte Inferiore e Ferriera, in riferimento al parco eolico ed ha concertato le seguenti misure compensative volte a incrementare il livello di sicurezza delle frazioni, l'efficienza energetica dell'area e la fruibilità delle stesse:

- Installazione di un antenna per la telefonia mobile (sulla torre o nei pressi della stessa) necessaria per garantire le comunicazioni sia dei cittadini residenti sia degli escursionisti occasionali;
- Fornitura di 12 punti luce (lampioni) fotovoltaici, la cui installazione verrà definita in fase esecutiva dalle comunità stesse;
- Sponsorizzazione di un pulmino per il servizio di trasporto dei bambini, disabili ed anziani delle frazioni;
- Realizzazione di un percorso attrezzato per la fruizione escursionistica dell'area del parco eolico.

Sviluppo socio-economico

Gli impatti in questo ambito sono principalmente positivi, cosa che non impedisce di adottare una serie di misure che incrementino questo impatto:

- Commissionare i lavori ad aziende o cooperative locali, tanto nella fase di costruzione quanto nella gestione.
- Riguardo alla fabbricazione di elementi che richiedono una certa specializzazione, per i quali ovviamente non si può attingere localmente, cercare di utilizzare fornitori italiani, compatibilmente con criteri di carattere tecnico-economico.

10 Conclusioni

Il parco eolico a progetto, come tutte le opere antropiche, comporta delle trasformazioni del paesaggio. Tali trasformazioni incidono sulla percezione dei luoghi, ma non necessariamente comportano un impatto negativo: la presenza di un parco eolico atto a produrre energia pulita e sostenibile può anche costituire un elemento di arricchimento del paesaggio, come lo furono i mulini a vento dei secoli passati.

In fase di progettazione si è prestata particolare cura alla ricerca di soluzioni che potessero minimizzare l'impatto paesaggistico ed ambientale delle opere e si sono ipotizzate diversa misure mitigative.

Il dimezzamento del numero degli aerogeneratori (dalle 10 torri presentate in fase di scoping, alle attuali 5), la compattazione e l'abbassamento sul piano di campagna della sottostazione elettrica, minimizzano ulteriormente l'impatto paesaggistico ed ambientale delle opere.

Inoltre essendo l'area soggetta alla ceduazione di tipo industriale, per la ricollocazione degli aerogeneratori sono state scelte esclusivamente le aree in cui è iniziata tale attività.

L'analisi paesaggistica svolta mostra che i potenziali elementi di criticità paesaggistica connessi con la realizzazione del nuovo parco eolico sono contenuti e mitigabili. Gli approfondimenti svolti nel presente documento hanno permesso di verificare che sia il parco eolico che la sottostazione elettrica saranno ben inseriti nel paesaggio circostante.