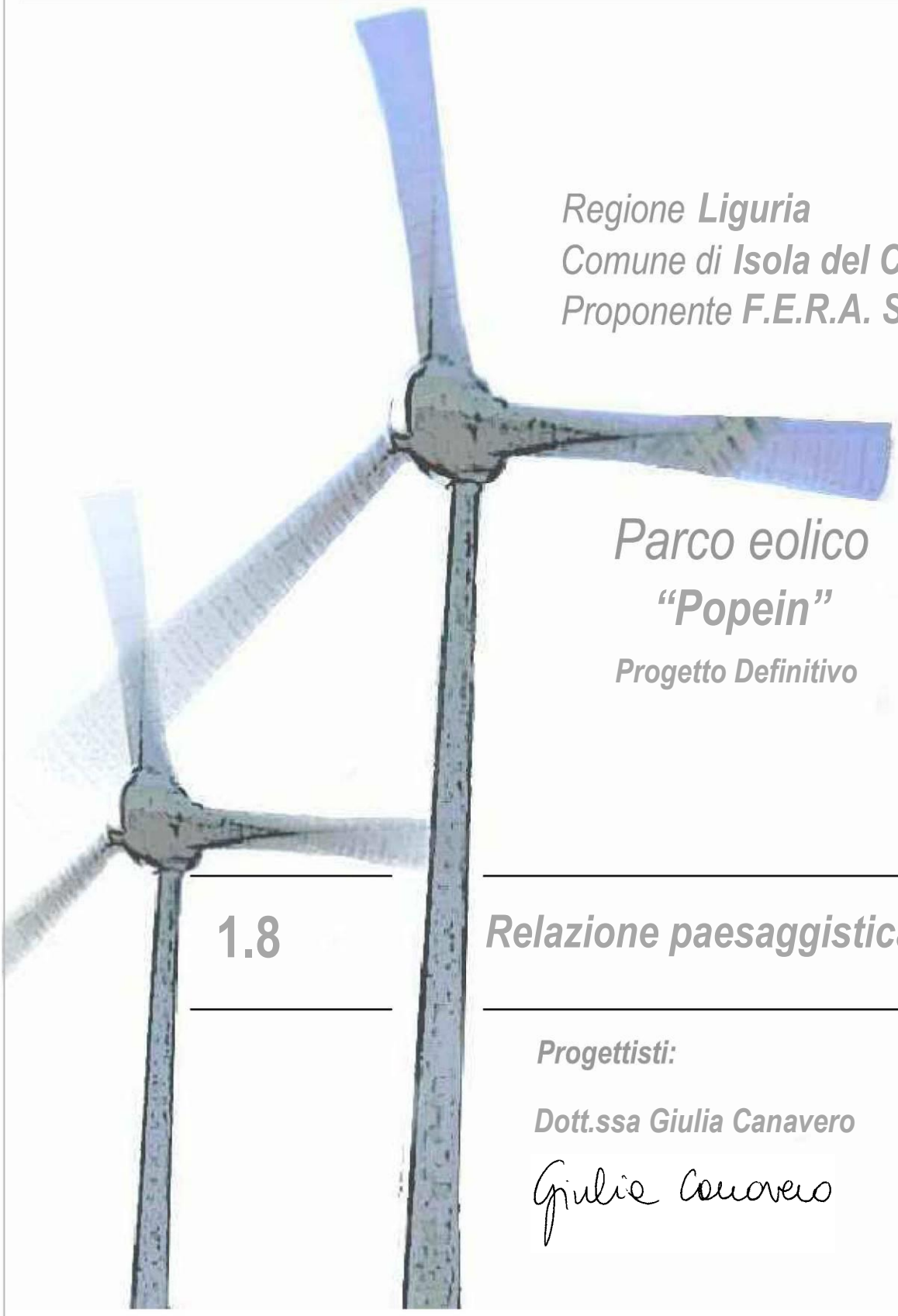
Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative
GENERAZIONE POSSIBILE

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

TÜV SÜD ISO 9001

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



Regione **Liguria**
Comune di **Isola del Cantone (GE)**
Proponente **F.E.R.A. S.r.l.**

Parco eolico "Popein"

Progetto Definitivo

1.8 Relazione paesaggistica

Progettisti:

Dott.ssa Giulia Canavero

Giulia Canavero

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
26.04.2021	D	Revisione per adeguamento migliorativo	Canavero	Canavero	Bertuccio
16.03.2018	C	Revisione per adeguamento e miglioramento	Canavero	Canavero	Bertuccio
10.10.2016	B	Revisione per integrazioni	Canavero	Canavero	Bertuccio

Comm. 28 **Elaborato: IDC-1.8D_Relazione paesaggistica.doc**

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

INDICE

INTRODUZIONE 5

1. DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI 8

1.1. UBICAZIONE 8

1.2. CONTESTO PAESAGGISTICO 8

1.3. CENNI STORICI 9

1.4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA DI IMPIANTO 11

1.5. ANALISI AMBIENTALE – STATO DEI LUOGHI 14

1.5.1. AREA DI PROGETTO 15

1.5.2. PIAZZOLA AG1 20

1.5.3. PIAZZOLA AG2 22

1.5.4. PIAZZOLA AG3 – ELIMINATA NELLA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO 25

1.5.5. PIAZZOLA AG4 27

1.5.6. PIAZZOLA AG5 29

1.5.7. TERRITORIO DI ISOLA DEL CANTONE 31

1.5.8. TERRITORIO DI VOLTAGGIO 34

1.5.9. MACROAREA DI INSERIMENTO DELL'IMPIANTO 35

2. INDICAZIONE ED ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA 37

2.1. AREE PROTETTE 37

2.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP) 38

2.3. VINCOLI ARCHITETTONICI, ARCHEOLOGICI, PAESAGGISTICI 40

2.4. VINCOLO IDROGEOLOGICO 43

2.5. DISCIPLINA URBANISTICA 44

2.6. LINEE GUIDA REGIONALI SULL'EOLICO 47

3. CARATTERISTICHE PROGETTUALI 49

3.1. IMPIANTO 50

3.2. VIABILITÀ 51

3.2.1. VIABILITÀ DI ACCESSO AL PARCO 51

3.2.2. VIABILITÀ INTERNA AL PARCO 53

3.2.3. RIPRISTINO STRADALE 53

3.3. PIAZZOLE 59
3.3.1. RIPRISTINO DELLE PIAZZOLE 59
3.4. INTERVENTI IN FASE DI CANTIERE 74
3.4.1. VIVAIO DI CANTIERE 75
3.5. CABINE DI CONSEGNA 81
3.5.1. CABINA DI CONSEGNA RAMO 1 – NON NECESSARIA 84
3.5.2. CABINA DI SEZIONAMENTO RAMO 1– NON NECESSARIA 85
3.5.3. CABINA DI CONSEGNA RAMO 2 89
3.6. DISMISSIONE 92
3.7. BREVE STORIA DEL PROGETTO 100
3.7.1. MOTIVAZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI 100
3.7.2. INTEGRAZIONI DOCUMENTALI 102
3.7.3. SINTESI DELLE MIGLIORIE PROGETTUALI (REV. 2016) 108
3.7.4. ULTERIORI ADEGUAMENTI E MIGLIORAMENTI TECNICI (REV. 2021) 112
4. VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESISTICA 113
4.1. IMPATTO VISIVO 113
4.1.1. DEFINIZIONE DEL BACINO VISIVO 115
4.1.2. INTERFERENZA VISIVA 119
5. RIQUALIFICAZIONE VEGETAZIONALE 124
5.1. SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI 125
5.2. INTERVENTI PREPARATORI 126
5.3. CURE COLTURALI 127
6. OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 129
7. PARCO EOLICO "POPEIN": OPERE STRAORDINARIE DI COMPENSAZIONE 132
CONCLUSIONI 134

INTRODUZIONE

Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l. (di seguito FERA) con Deliberazione della Giunta Regionale 04/08/2017 n.672 ha ottenuto parere positivo con prescrizioni, ai sensi dell'art. 29 c.7 della L.R. 28/2009, sul progetto relativo alla realizzazione del parco eolico denominato "Popein" sito in località Pinceto in Comune di Isola del Cantone (GE), composto da cinque aerogeneratori, ciascuno avente potenza nominale massima pari a 2 MW con altezza dell'aerogeneratore massima pari a 150 metri.

FERA s.r.l., sempre attenta agli aspetti tecnologici ed ambientali vorrebbe cogliere alcuni sviluppi tecnologici recenti che consentirebbero un significativo miglioramento del progetto dal punto di vista ambientale ed una maggior competitività dell'iniziativa.

A questo riguardo ritiene opportuno proporre un adeguamento tecnico del progetto che , a fronte della riduzione del numero di aerogeneratori e dell'utilizzo di modelli caratterizzati da dimensioni massime sostanzialmente equivalenti a quelli autorizzati, ma più performanti e con potenza unitaria maggiore, consentiranno l'incremento della produzione di energia proveniente da fonti rinnovabili rispetto alla soluzione autorizzata e andranno ad ottimizzare e migliorare il progetto dal punto di vista dell'impatto sul contesto circostante.

La presente relazione viene emessa in revisione D a seguito di ulteriori adeguamenti funzionali migliorativi, già presentati con la Relazione in revisione C che includeva anche gli adempimenti alle prescrizioni paesaggistiche date nel DGR 672 del 4 Agosto 2017 al punto B comma 1 e 2 (vedi Figura 1).

B. quanto all'autorizzazione paesaggistica:

1. venga curata e definita in corso d'opera la sistemazione al suolo delle torri, con adeguato riporto di terreno e opportune piantumazioni, per garantirne la maggior aderenza del suolo, in quanto la torre deve realmente spiccare dal terreno senza basamenti artificiali emergenti rispetto al terreno sistemato;
2. per le piste e le aree utilizzate temporaneamente (di servizio) sia prevista la massima aderenza alla morfologia originaria del terreno con la minima modificazione della sezione trasversale, così come per i tramiti di cui è previsto il mantenimento, al fine di ridurre i movimenti di terra e le conseguenti opere d'arte, ovviamente del tipo ad ingegneria naturalistica, prevedendo a fine lavori un adeguato ripristino di quegli eventuali allargamenti tecnici resi necessari alla fase di trasporto/montaggio delle sezioni di torre e macchinari e non necessari per le normali opere di manutenzione;

Figura 1 - Estratto DGR 672 del 4/08/2017

La proposta di Adeguamento Tecnico Migliorativo del progetto consiste in:

1. Eliminare la turbina AG03 autorizzata;
2. Ottimizzare il posizionamento di AG01, AG02, AG04:
3. Utilizzare un modello di aerogeneratore più performante che prevede:

a. Incremento della potenza nominale unitaria delle turbine restanti da 2 a 4,20 MW

b. Sostanziale equivalenza delle dimensioni delle turbine (incremento del rotore a fronte di una riduzione dell'altezza al mozzo)

c. Dimensioni leggermente maggiori delle piazzole di montaggio in fase di cantiere e di ripristino a fronte della loro diminuzione da nr. 5 a nr. 4;

4. Modificare parzialmente il percorso di accesso al parco eolico a progetto;
5. Eliminare due cabine elettriche: la cabina di consegna ENEL prevista nel comune di Isola del Cantone (GE) e la cabina di sezionamento richiesta da ENEL prevista nel Comune di Ronco Scrivia.
6. Modificare la cabina elettrica di Busalla dove confluiranno i due allacci in media tensione da 8,40 MW ciascuno, provenienti dalle quattro turbine a progetto;

Riassumendo, a fronte di una **riduzione del numero di aerogeneratori**, della sostanziale equivalenza nelle dimensioni degli stessi e **dell'eliminazione di due cabine** elettriche sarà possibile migliorare ed ottimizzare il progetto dal punto di vista ambientale e, grazie all'aumento della potenza unitaria massima di ogni turbina, incrementare notevolmente la potenza complessiva dell'impianto **fino a 16,80 MW** e di conseguenza aumentare la produzione di energia elettrica proveniente da fonte rinnovabile.

Il presente documento descrive tutte le modifiche che si intendono apportare al progetto.

L'area di intervento è costituita da zone boscate a diverso grado di copertura arborea, rappresentate essenzialmente da ceduo di castagno. Sulla sommità del crinale si intercettano sentieri per l'escursionismo appenninico.

Il paesaggio non offre elementi di unicità essendo il territorio montano di Isola del Cantone e della macroarea di inserimento dell'impianto per buona parte caratterizzato da aree boscate, ovvero da paesaggi simili a quello interessato dalla presenza del parco eolico.

Le opere necessarie alla realizzazione dell'impianto riguarderanno principalmente l'adeguamento della viabilità esistente, la creazione delle piazzole di montaggio e la realizzazione delle necessarie opere elettriche accessorie. La progettazione ha curato questi aspetti al fine di minimizzare gli impatti paesaggistici ed ambientali: il cavidotto, interamente interrato, verrà realizzato lungo viabilità esistente, le aree scelte per l'ubicazione degli aerogeneratori sono sub-pianeggianti al fine di ridurre i movimenti terra e i lavori di adeguamento della viabilità prevedranno un accurato ripristino post-operam. Verrà mantenuta una **fascia di rispetto** lungo tutta la viabilità di accesso pari a circa 15 m per la riqualificazione del bosco e la gestione ad alto fusto (si vedano le tavole

progettuali 2.40, dalla 2.24 alla 2.34 e dalla 2.6 alla 2.10, nonché le relazioni sull'habitat e la relazione agronomica a cura del CESBIN) che ad oggi risulta in abbandono <<con pessimo stato di salute degli esemplari arborei, e lo stato deperente di buona parte di essi>>. Nei pressi delle piazzole, ove non si possa provvedere al mantenimento del bosco, si provvederà ad effettuare una ripiantumazione delle essenze arboree presenti.

Nel presente documento si dà evidenza degli aspetti ritenuti più critici a livello paesaggistico e si illustrano nel dettaglio le misure di mitigazione previste.

1. DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI

1.1. UBICAZIONE

La superficie destinata alla posa degli aerogeneratori, collocata interamente in Liguria, si sviluppa nella porzione occidentale del territorio comunale di Isola del Cantone (GE). Il sito, posto ad una quota di circa 650-690 m slm, è caratterizzato dalla presenza di ceduo di castagno e risulta disabitato.



Figura 2: Localizzazione dell'area di intervento

1.2. CONTESTO PAESAGGISTICO

Il Comune di Isola del Cantone è situato alla confluenza dei Torrenti Scrivia e Vobbia. Il territorio è prevalentemente montano, ricco di boschi ed antichi borghi rurali. Il fondo valle è percorso da grandi vie di comunicazione che collegano Isola del Cantone alle più importanti città del Nord Italia (Figura 3).

Il Comune si inserisce nel contesto territoriale della Valle Scrivia. La Valle Scrivia è un verde fazzoletto di terra che si estende tra Genova e la Pianura Padana, si presenta come il prolungamento ideale delle valli Polcevera e Bisagno. Il territorio si divide in montano e di media valle ed è attraversato dal torrente Scrivia. Il fiume, che si allunga per circa 100 km nella valle seguendo un asse nord-sud, nasce dal Monte Prelà e accoglie i suoi

affluenti che scorrono in piccole valli seguendo un asse est-ovest. I torrenti più importanti sono il Pentemina, il Brevenna e il Vobbia.



Figura 3: Veduta panoramica del Comune di Isola del Cantone

Il territorio è caratterizzato da due formazioni rocciose: i calcari marnosi del Monte Antola (1597 m) e i conglomerati di Savignone. L'Antola è tra le vette più alte della Liguria e il suo nodo orografico è di grande importanza. Da qui partono le catene di monti delle valli Scrivia, Trebbia e Borbera attraversate dai torrenti omonimi.

Secondo l'aspetto vegetazionale, a quote superiori ai 700 metri d'altezza domina incontrastato il castagno. I boschi di castagno venivano innestati e implementati dalla popolazione rurale di un tempo per la raccolta dei frutti, che erano alla base dell'alimentazione contadina. Oltre gli 800 metri si ritrova invece il faggio, usato fino a un centinaio di anni fa per la costruzione di attrezzi da lavoro e per i mozzi delle ruote da mulino.

1.3. CENNI STORICI

Il paese di Isola del Cantone sorge su un cuneo di roccia alla confluenza tra il torrente Vobbia e lo Scrivia. Il fiume Scrivia divide il paese in due parti: sulla sua riva sinistra si erge Isola e sulla riva destra si adagia Cantone.

A Isola del Cantone, fin dai tempi più remoti, l'uomo ha trovato un habitat adatto: se non proprio dal Paleolitico, di cui non è stato ritrovato alcun reperto, certamente dalla fine del Mesolitico o dall'inizio del Neolitico, qualche tribù aveva, sulla sponda destra dello Scrivia, un punto di appoggio. Con l'Età del Ferro è probabile che i villaggi in questo territorio siano aumentati fino ad essere più o meno quelli attuali. E' probabile che gli isolesi scambiassero con le popolazioni della pianura e del mare quanto era possibile e che vedessero transitare i primi commerci lungo le strade di crinale.

L'arrivo dei Romani cambiò radicalmente la loro vita: nel giro di poche decine di anni furono assoggettati e dovettero rispettare le leggi di Roma. Qualcuno si adattò, qualcuno addirittura si arruolò nelle legioni conquistatrici, qualcuno si isolò maggiormente. La Via Postumia e Libarna costituirono una frattura netta con il passato: non c'erano più singoli individui o tribù di poche decine di uomini a contestare aree di caccia o pastorizia bensì una forte e organizzata nazione, la più potente in Italia in quel momento. Forse cominciò anche uno spopolamento della montagna, sia perché i nuovi padroni preferivano non avere sorprese nelle selve boscose in altura, sia perché la moderna civiltà attraeva e faceva sperare in una vita migliore: all'incrocio tra Vobbia e Scrivia nacque Insula. I reperti di Zuncri e di Vermuinna rimangono l'unica attestazione di passaggi o tombe o tesoretti del periodo Romano repubblicano. Dove oggi c'è Isola del Cantone è difficile ritrovare vestigia antiche, ma mentre a Libarna si costruivano teatro e anfiteatro, sui monti si viveva in tuguri e si utilizzavano ancora ceramiche e utensili tipici dell'Età del Ferro.

Con la decadenza di Libarna i poteri centrali si allentarono, per vari motivi sociali, politici e ambientali e si ebbe una regressione nel campo dell'agricoltura e nella vita di tutti i giorni. La popolazione, diminuita notevolmente, si ridistribuì accentuando l'isolamento che diventava sinonimo di sicurezza; le strade non vennero più mantenute, la foresta si allargò.

Di questo periodo sono tipici i tegoloni: sono laterizi tipicamente Romani che venivano utilizzati come tombe. Ne bastavano pochi, magari sottratti da Libarna ormai ridotta ad una cava, per conservare qualche vaso con le ceneri del defunto e poche suppellettili. Dagli anni '70 del secolo scorso, con i nuovi aratri e i potenti trattori alcuni campi cominciarono a restituire questi cocci a Pianassi, Noceto, Casaleggio, Cagnola, Santo Stefano.

In quel periodo arrivarono anche dei popoli stranieri. Questi però non erano organizzati come i Romani, anzi, avevano usi e costumi lontanissimi da quelli. Resta il fatto che i Longobardi o chi per essi (Burgundi o Franchi) dovettero permanere stabilmente e influenzare chi ancora ci abitava perché il nome dei luoghi è tipico sia della loro lingua che della loro organizzazione (come Gazzo, Guardia e Scaldasole).

Subentrò, con i secoli IX e X, una riorganizzazione territoriale più capillare e una accresciuta importanza di città come Tortona e Genova. Vennero costruiti i castelli di Montereale, Montecanne, Castellazzo di Montessoro, molto probabilmente dai Vescovi di Tortona.

Passando a tempi più recenti i Francesi, come i Romani, i Longobardi e i Genovesi, nel 1797 fecero tabula rasa del modo di vivere e di interpretare la società e i rapporti amministrativi: giunsero i Piemontesi e da quel momento gli isolesi furono trasformati in italiani attraverso la scuola e il reclutamento militare.

Dal secolo XIX il paese di Isola del Cantone continuò a dipendere in massima parte dall'attività agricola ma ogni anno che passava il suo assetto sociale e territoriale cambiava rapidamente: non solo la Strada Regia e la ferrovia permisero di raggiungere Genova o Torino in tempi incredibilmente più favorevoli, ma si partecipò con le prime elezioni alla vita del paese, circolarono i giornali e le guide, si ebbero i primi immigrati per lavoro come nelle cave di Pietrabissara.

Non era certo una vita facile: la diaspora verso le Americhe ne è una testimonianza chiara, ma anche i ricordi famigliari tramandano che le case, l'abbigliamento, l'igiene, l'alimentazione tra '800 e '900 erano incredibilmente arretrate e povere. Fogne, acqua potabile, ospedale, asilo, luce elettrica, furono conquiste del capoluogo che stentarono per anni a raggiungere le frazioni. Non per niente nel secondo dopoguerra il divario era tale che si poteva constatare l'esistenza di un Medioevo montano rispetto a quanto offrivano i centri abitati vicini alla ferrovia o all'autostrada.

Solo con gli anni '70 del secolo scorso il massiccio spopolamento del Comune di Isola del Cantone ha subito un rallentamento. Addirittura qualche cittadino genovese ha scelto di risiedervi, dimostrando che il tenore di vita è più appetibile di quello delle grandi città.

Alla fine degli anni '90, infine, si è assistito anche all'arrivo di extracomunitari tanto che la comunità locale si è avviata in direzione di una sprovincializzazione che non ha ancora avuto termine[1].

1.4. DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA DI IMPIANTO

Isola del Cantone è il comune più settentrionale della Liguria ed è posto, alla confluenza del torrente Vobbia, in un ampio slargo vallivo dello Scrivia.
La fascia di territorio montano si caratterizza per la forte articolazione geomorfologica e per la presenza di insediamenti di origine storica a carattere agricolo-pastorale o di difesa militare, ubicati in modo diffuso nelle valli e sui crinali, con vaste aree non insediate, coperte boschi e praterie. Questo territorio presenta spiccati fenomeni di crisi e di

[1] Sergio Pedemonte, "Per una storia del Comune di Isola del Cantone", 2008

abbandono, stato che connota fortemente il paesaggio, sia sotto il profilo insediativo (nuclei storici abbandonati) che sotto il profilo dell'uso del suolo (terrazzamenti abbandonati, boschi non coltivati).

Il territorio montano interessa principalmente la parte alta del versante destro del torrente Scrivia, di forte acclività, che va a chiudersi verso il confine regionale, in corrispondenza di Isola del Cantone, caratterizzato dalla presenza di corsi d'acqua, affluenti dello Scrivia, di rilevante sviluppo lineare e andamento sinuoso e incassato (Vobbia, Seminella, Brevenna). Sotto il profilo vegetazionale è da evidenziarsi, in corrispondenza del territorio ad ovest del M. Antola, a circa 21 km dell'area di impianto, la presenza di ampi spazi a prateria, adibiti a pascolo, mentre la restante parte del territorio è coperta da una fitta vegetazione costituita da boschi misti mesofili.



Figura 4: Area di impianto



Figura 5: Vista del crinale di impianto da ovest

La zona presenta buoni caratteri di naturalità, anche se la pressione antropica sul sito si evidenzia per la presenza sul crinale di numerose piste e strade di esbosco e per la presenza di tralicci per il trasporto dell'energia elettrica.

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 35%, mentre quello nord presenta una acclività del 40%. 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 gli stessi, 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.

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 sopraluoghi 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.

Specifiche indagini geologiche portano a ritenere che le opere in progetto non determineranno danni o sostanziali modifiche a livello geomorfologico e/o idrogeologico.

1.5. ANALISI AMBIENTALE – STATO DEI LUOGHI

Il "paesaggio vegetale" che caratterizza l'area di studio è comune e diffuso nella zona.

Lo studio dell'area dal punto di vista delle associazioni fitosociologiche (Habitat) e dal punto di vista agronomico è stato affidato a CESBIN srl, che ha poi elaborato due diverse relazioni in merito, di cui si riportano alcuni estratti.

In generale l'area vasta e l'area di intervento non si configurano in generale come ambienti di rilievo e valore naturalistico sia per la componente vegetazionale sia per il ruolo ecologico a sostegno di specie faunistiche di interesse comunitario, regionale e nazionale.

Di seguito si riportano alcune fotografie che documentano lo stato dei luoghi dell'area di progetto.

1.5.1. AREA DI PROGETTO










Figura 6: Area di progetto



Figura 7: Foto panoramica dal crinale in direzione Sud



Figura 8: Foto panoramica dal crinale in direzione Nord



Figura 9: Strada sterrata di accesso alla zona di impianto



Figura 10– Escavatore per l'attività di esbosco "parcheggiato" presso l'area impianto



Figura 11 - Esbosco in atto presso la piazzola AG2

1.5.2. PIAZZOLA AG1

Al fine di migliorare il progetto, la turbina AG01 subirà un leggero spostamento di circa 45 m così da avere un allineamento migliore rispetto alla direzione prevalente del vento. Gli spostamenti suddetti sono dell'ordine di pochi metri e sono stati proposti nell'ottica di rispettare quanto più possibile l'orografia del terreno e di ridurre l'impatto ambientale del progetto, nel rispetto del decreto di VIA e delle sue prescrizioni.

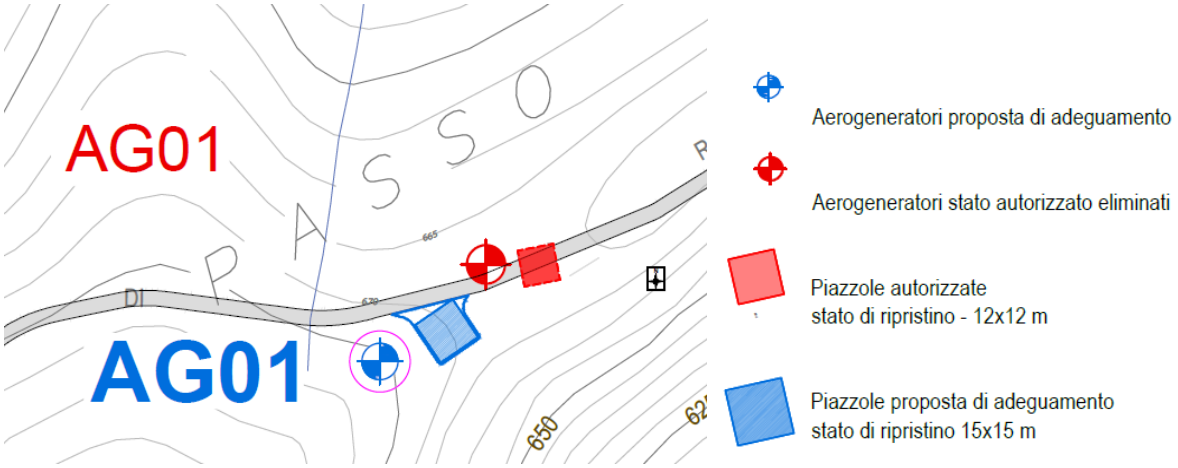


Figura 12 - Ottimizzazione della posizione di AG01



Figura 13: vista area piazzola di AG01



Figura 14: vista area piazzola di AG01 in direzione della turbina

L'area della piazzola del primo aerogeneratore si presenta a modesta acclività e coperta da una fitta boscaglia costituita da esemplari arborei di giovane età.

Sono rilevabili due tipologie vegetazionali:

1. Boscaglia cedua di latifoglie mesofile: dominanza di Castanea sativa e Corylus avellana con Ilex aquifolium.
2. Aree arbustate ai margini della boscaglia caratterizzate da fitocenosi erbacee con Agrostis tenuis ed arbustive, Cytisus scoparius, Juniperus communis e Pteridium aquilinum.

In particolare l'area della piazzola è un'area a ceduo di castagno, in associazione con nocciolo (C. avellana).

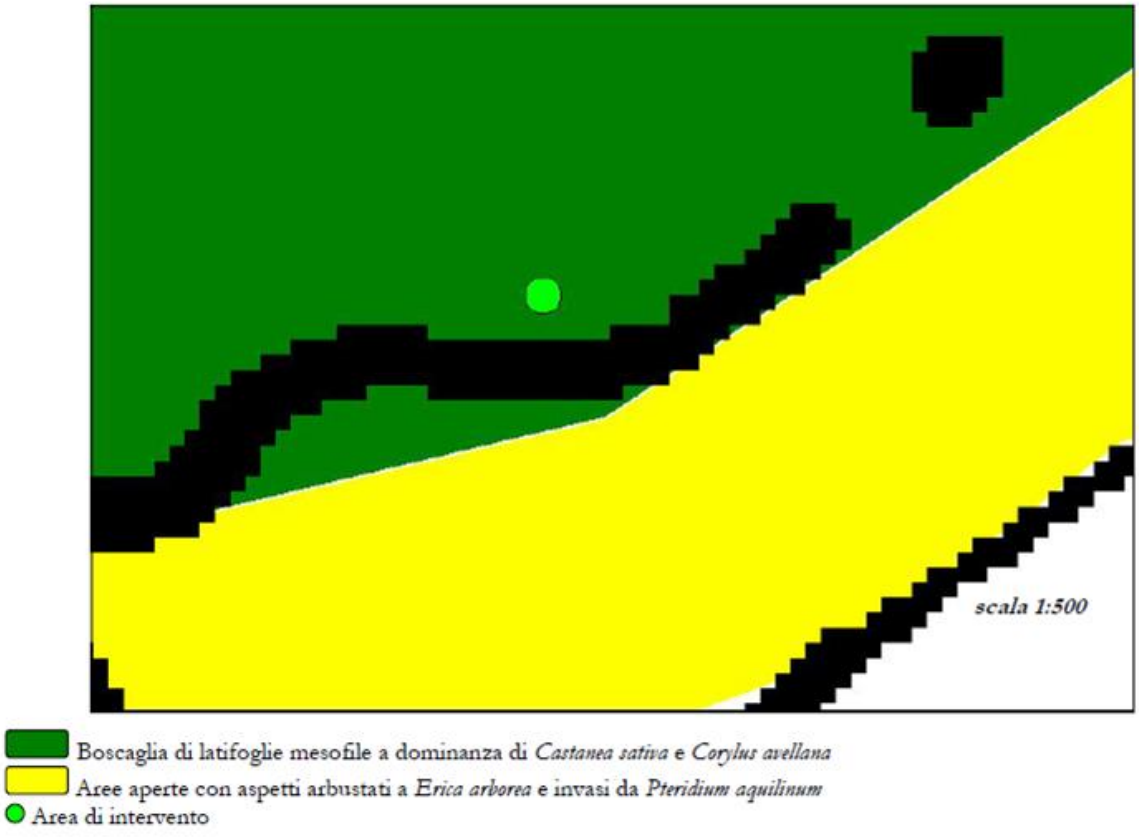


Figura 15 - Piazzola 1 – indagine fitosociologica

1.5.3. PIAZZOLA AG2

Incrementando la potenza delle singole turbine e riducendo il numero di turbine da 5 a 4 unità è possibile ottimizzare anche il posizionamento della fondazione della turbina AG02 spostandola di circa 45 m rispetto alla posizione autorizzata, riducendo l'entità delle opere civili previste per l'accesso alla turbina, che necessitava di un piccolo tramite viario.

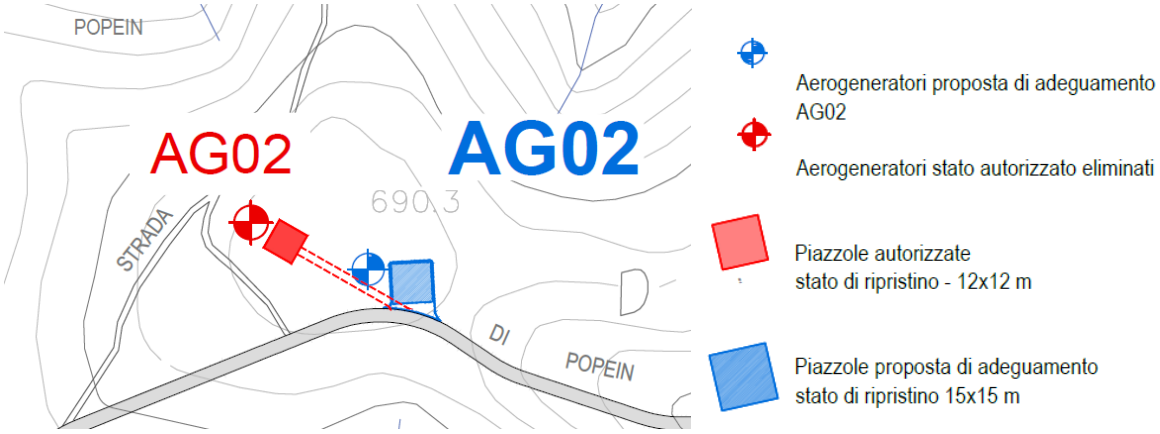


Figura 16 - Ottimizzazione della posizione di AG02

Questa soluzione consentirà:

- di ridurre notevolmente i movimenti terra sia per la realizzazione della fondazione che per la realizzazione della piazzola di montaggio che andrebbe in parte a sovrapporsi alla viabilità esistente
- di eliminare la viabilità di accesso, di circa 33 metri, per il raggiungimento della piazzola allo "stato ripristinato"

Fondazione e piazzola di montaggio dell'aerogeneratore 2 si collocheranno in una zona pianeggiante con prato, nei pressi del tracciato del sentiero già esistente.



Figura 17: vista area piazzola di montaggio AG02



Figura 18: vista area piazzola di AG02 in direzione della turbina AG04



Figura 19: vista area piazzola e turbina AG02

Nell'area è rilevabile una tipologia vegetazionale:

1. Boscaglia cedua di latifoglie mesofile: dominanza di Castanea sativa e Corylus avellana con Ilex aquifolium.

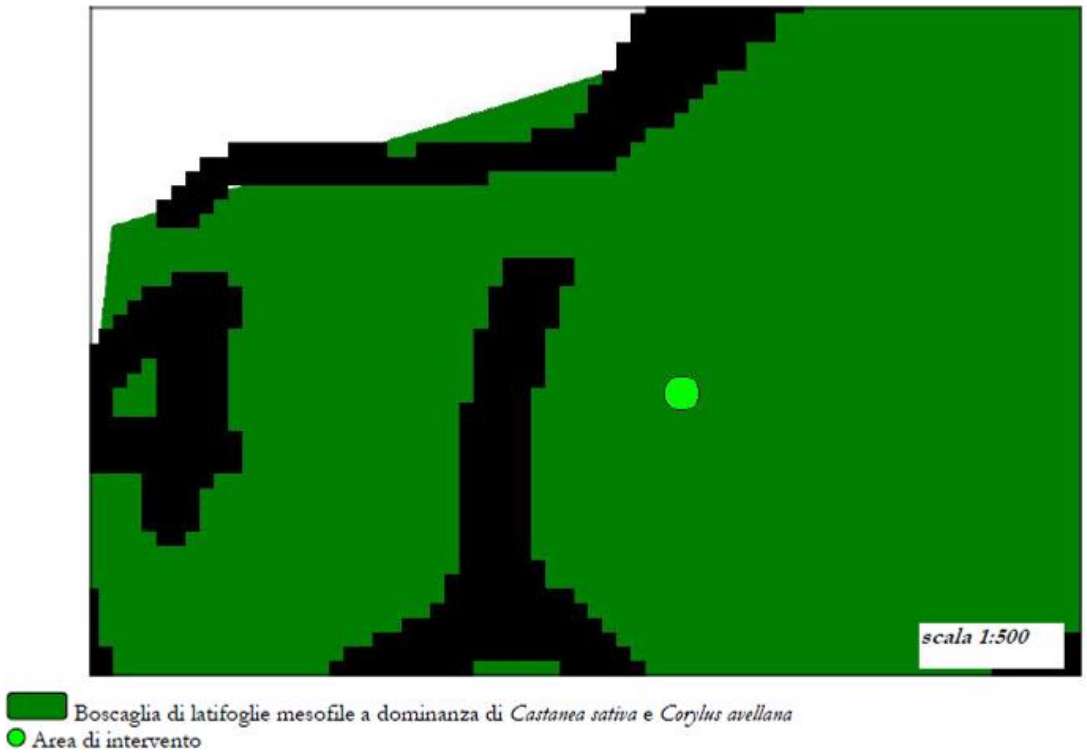


Figura 20 - Piazzola 2 – indagine fitosociologica

1.5.4. PIAZZOLA AG3 – ELIMINATA NELLA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO

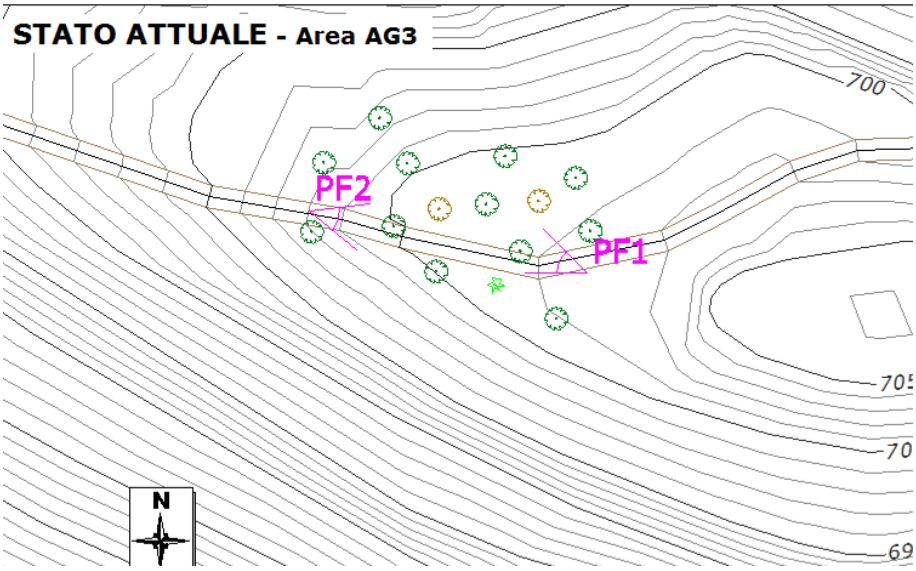




Figura 21: Piazzola 3 – stato dei luoghi

L'area dove è prevista la realizzazione di fondazione e piazzola dell'aerogeneratore 3 si situa in una zona pianeggiante con rada vegetazione arborea intramezzata da un sentiero esistente. L'area è attualmente soggetta a ciclo di ceduazione.

È rilevabile una tipologia vegetazionale:

1. Boscaglia cedua di latifoglie mesofile: dominanza di Castanea sativa e Corylus avellana con Ilex aquifolium.

In particolare l'area della piazzola è un'area a ceduo di castagno, in associazione con nocciolo (C. avellana).



Figura 22 - Piazzola 3 – indagine fitosociologica

La proposta di miglioramento prevede la NON REALIZZAZIONE della turbina AG3.

1.5.5. PIAZZOLA AG4

L'eliminazione della turbina AG03 consentirà, inoltre, di ottimizzare il posizionamento della turbina AG04 e della piazzola di montaggio, così da facilitarne l'ingresso rispetto alla viabilità infraparco.

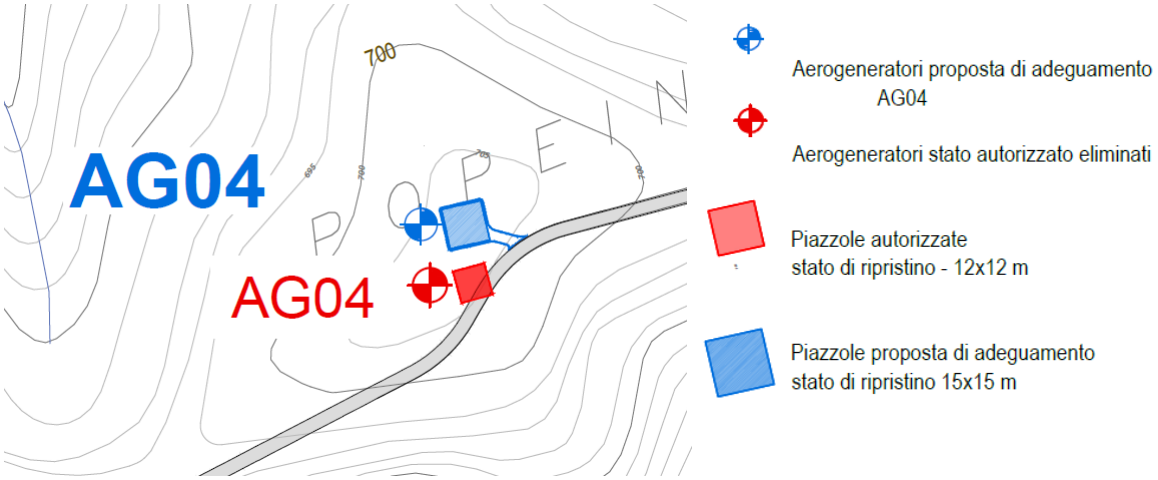


Figura 23 - Ottimizzazione della posizione di AG04

Anche questa nuova posizione di AG04 si collocherà su zona subpianeggiante con presenza sparsa di vegetazione arborea, in una posizione orograficamente migliore in modo da ridurre quanto più possibile le operazioni di sterro e riporto necessarie alla realizzazione della piazzola e della fondazione della turbina.



Figura 24: vista area piazzola di montaggio AG04

È rilevabile una tipologia vegetazionale:

1. Boscaglia cedua di latifoglie mesofile: dominanza di Castanea sativa e Corylus avellana con Ilex aquifolium.

In particolare, l'area della piazzola è un'area a ceduo di castagno, in associazione con biancospino (C. mopnogyna) e agrifoglio (I. aquifolium)

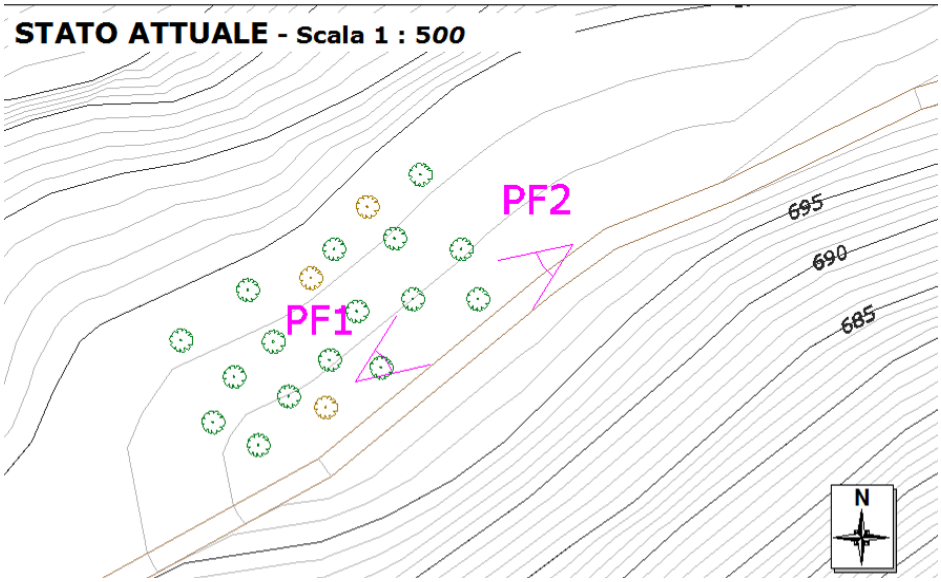
Si evidenzia inoltre che nei pressi della piazzola 4 nel 2014 è stata effettuata un'importante ceduazione (vedi Figura 25).



Figura 25 - Ceduazione presso AG4 (2014)

1.5.6. PIAZZOLA AG5

La posizione dell'aerogeneratore AG05 rimarrà invariata.



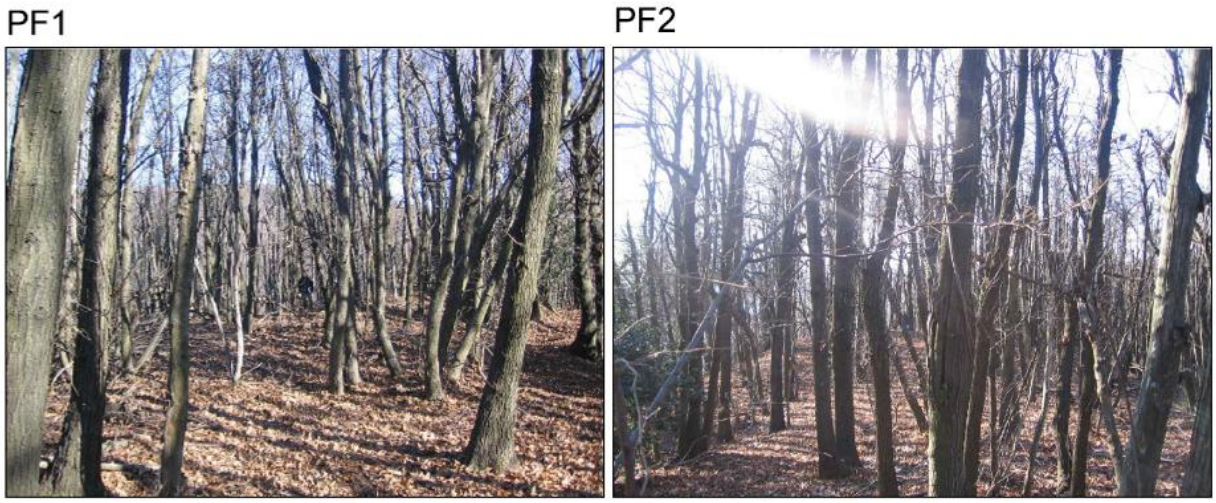


Figura 26: Piazzola 5 – stato dei luoghi

La torre cinque verrà ubicata in una zona a modesta pendenza caratterizzata dalla presenza di una fitta vegetazione arborea costituita da esemplari giovani di piccole dimensioni.

È rilevabile una tipologia vegetazionale:

1. Boscaglia cedua di latifoglie mesofile: dominanza di Castanea sativa e Corylus avellana con Ilex aquifolium

In particolare l'area della piazzola è un'area a ceduo di castagno, in associazione con nocciolo (C. avellana).

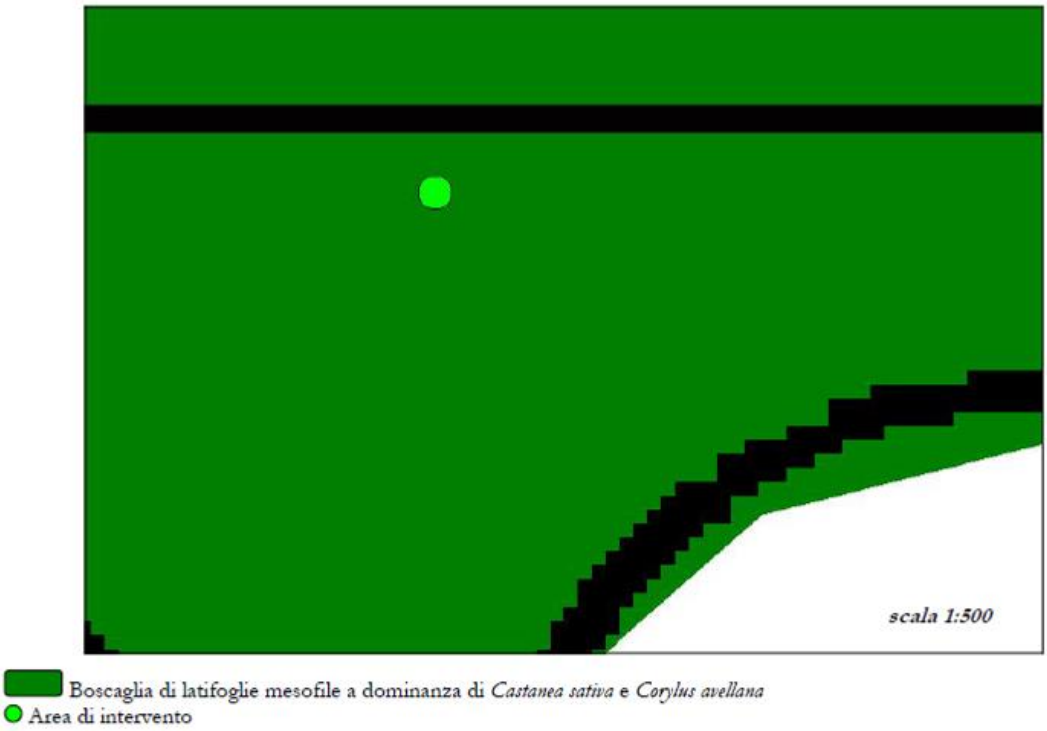


Figura 27 - Piazzola 5 – indagine fitosociologica

1.5.7. TERRITORIO DI ISOLA DEL CANTONE



Figura 28: Vista del centro abitato



Figura 29: Oratorio di S. Fermo a Pinceto



Figura 30: Foto panoramica della frazione di Borlasca



Figura 31: Chiesa di S. Michele Arcangelo presso Isola del Cantone



Figura 32: Ruderi del Castello di Montessoro



Figura 33: Valle Scrivia presso la frazione di Prarolo

1.5.8. TERRITORIO DI VOLTAGGIO



Figura 34: Voltaggio e ponte romano



Figura 35: Panorama da Voltaggio

1.5.9. MACROAREA DI INSERIMENTO DELL'IMPIANTO



Figura 36: Vista di Cipollina (frazione di Ronco Scrivia)



Figura 37: Chiesa parrocchiale di S.Martino (Ronco Scrivia)



Figura 38: Chiesa parrocchiale di S. Giacomo (Arquata Scrivia)



Figura 39: Valle Scrivia da Vignole Borbera

2. INDICAZIONE ED ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA

2.1. AREE PROTETTE

Il sito di progetto non ricade entro i confini di alcuna area protetta (Figura 40). Le aree tutelate più prossime sono:

- ZPS IT1180026 "Capanne di Marcarolo", situata nel territorio di Voltaggio e posto ad una distanza minima di circa 6 km dal parco;
- SIC IT1330213 "Conglomerato di Vobbia", situato nel territorio di Ronco Scrivia con parziali sconfinamenti su Isola del Cantone e posto ad una distanza minima di circa 2,3 km dal parco;
- Parco EUAP0965 "Parco naturale regionale dell'Antola", situato nel territorio di Ronco Scrivia e posto ad una distanza minima di circa 2 km dal parco eolico.

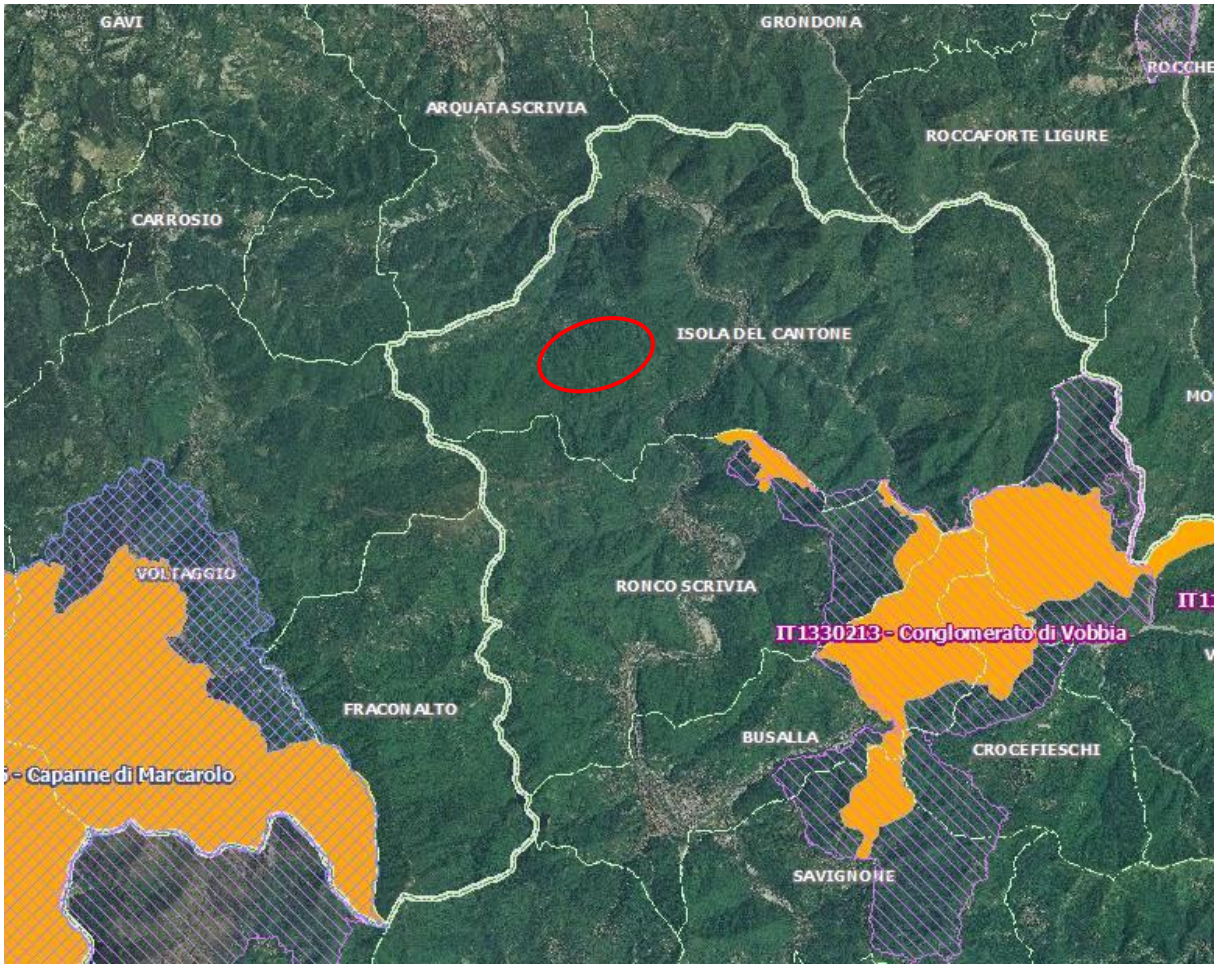


Figura 40: Aree protette presenti nell'area

2.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP)

Assetto Insediativo

L'area in esame per la realizzazione del parco eolico ricade all'interno dell'Ambito del PTCP "Bassa Valle Scrivia" ed è inquadrata ANI-MA (Figura 41):

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

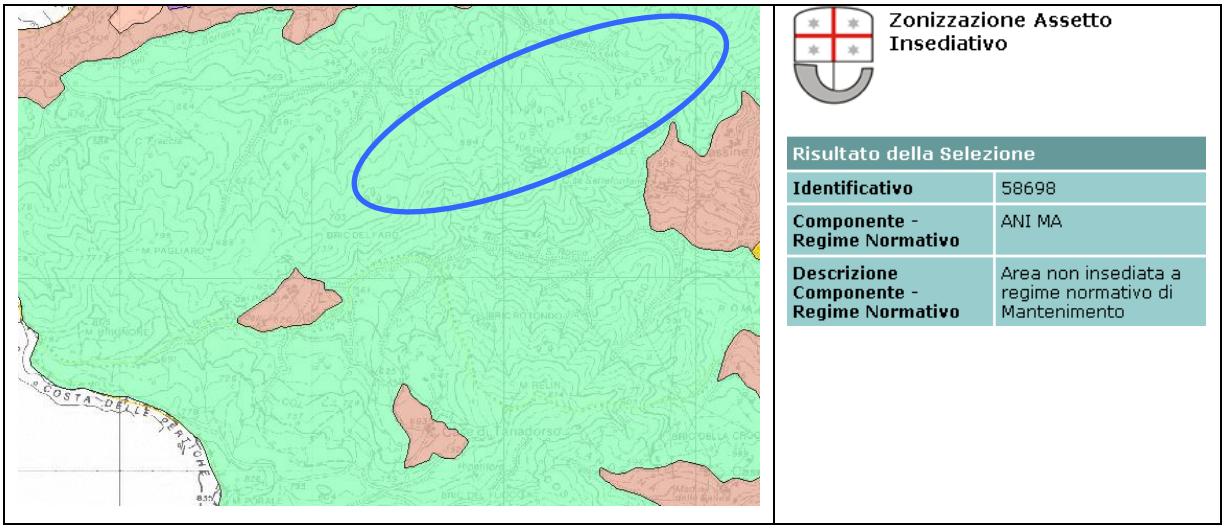


Figura 41: PTCP, Assetto Insediativo, ANI-MA

Assetto vegetazionale

L'area in esame per la realizzazione del parco eolico è inquadrata principalmente come BAM-CO: bosco di angiosperme mesofile in regime di conservazione (Figura 42).

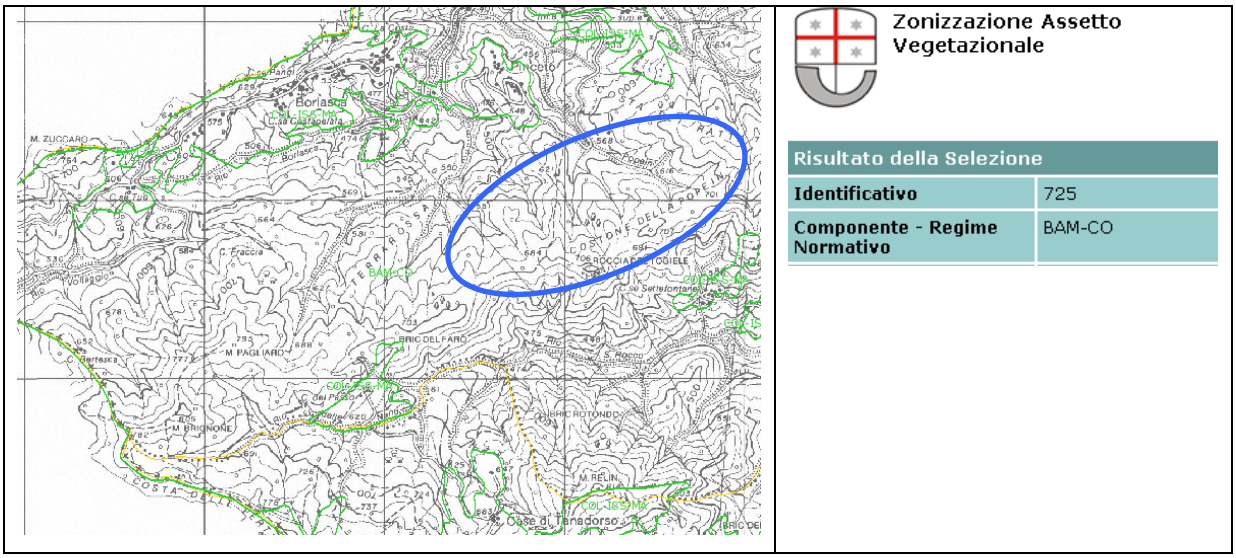


Figura 42: PTCP, Assetto vegetazionale, BAM-CO

Assetto geomorfologico

L'area in esame per la realizzazione del parco eolico è inquadrata MA: Mantenimento, confinante a nord con aree inquadrate MO-B: Modificabilità di tipo B (vedi Figura 43).

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

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

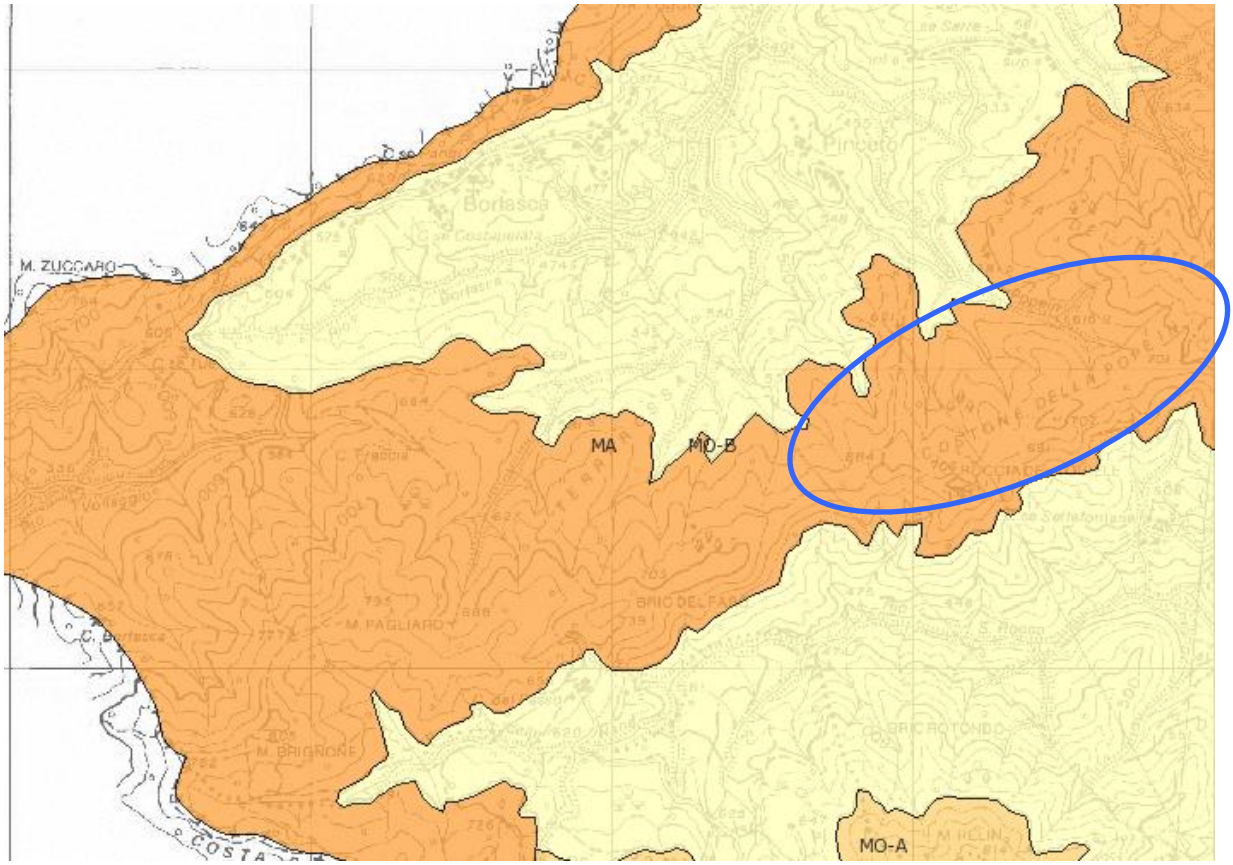


Figura 43: PTCP, Assetto geomorfologico, MO-A

Aree carsiche

Il sito è collocato all'esterno di aree carsiche (Figura 44), le più vicine distano oltre 10 km.

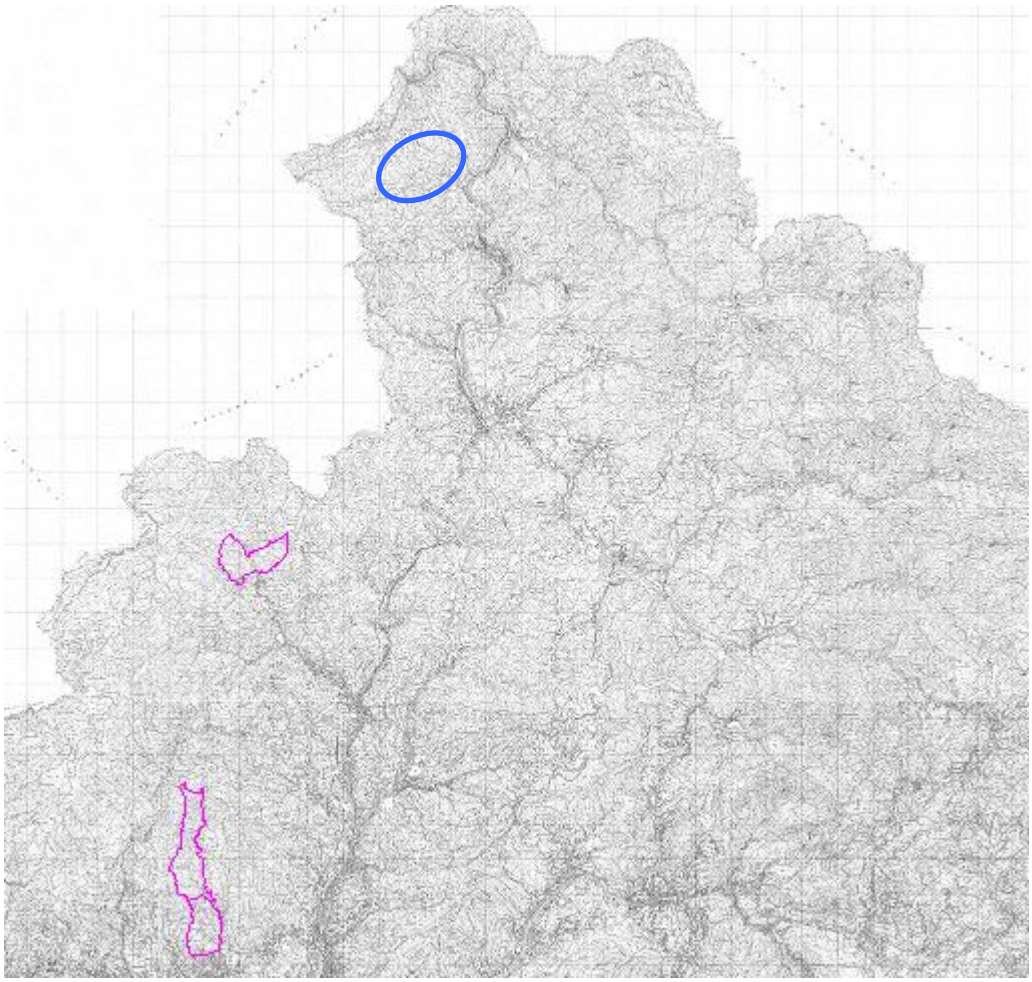


Figura 44: Aree carsiche (perimetrate in fucsia)

2.3. VINCOLI ARCHITETTONICI, ARCHEOLOGICI, PAESAGGISTICI

L'area di progetto risulta soggetta a vincolo paesaggistico in quanto area boscata ex L. 431.

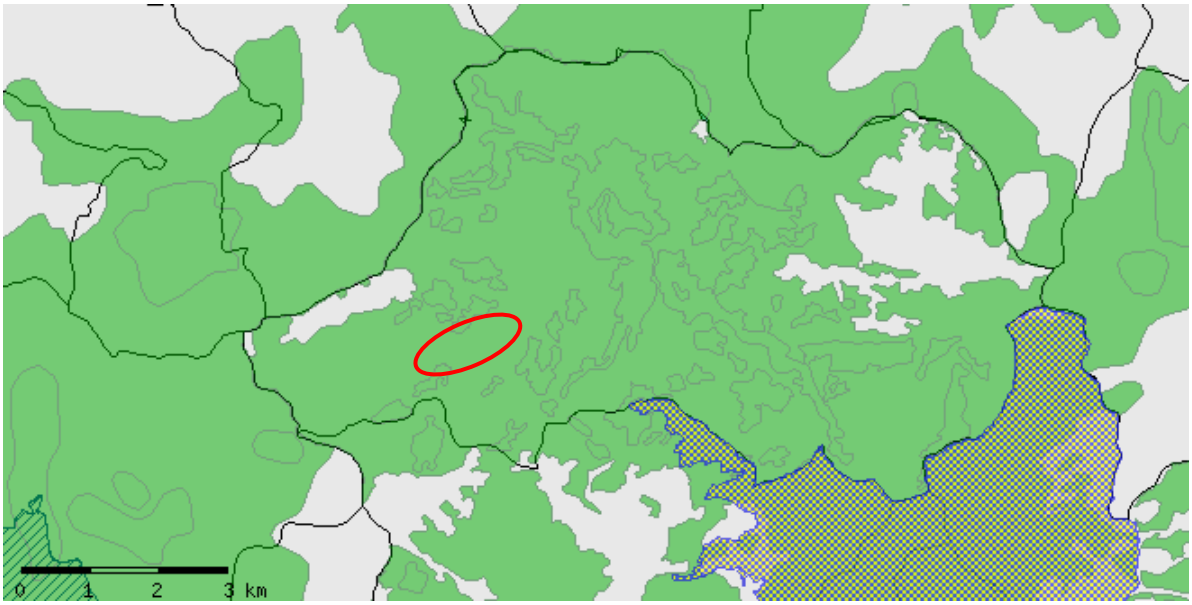


Figura 45: Vincolo paesaggistico ex L. 431

Nell'area di impianto non vi sono beni architettonici, archeologici o paesaggistici puntuali soggetti a vincolo.

Gli elementi di rilievo più prossimi, tutelati ex art. 12 del D.Lgs 42/04, sono la Chiesa di S.Maria e la Chiesa di S.Rocco (Figura 46).

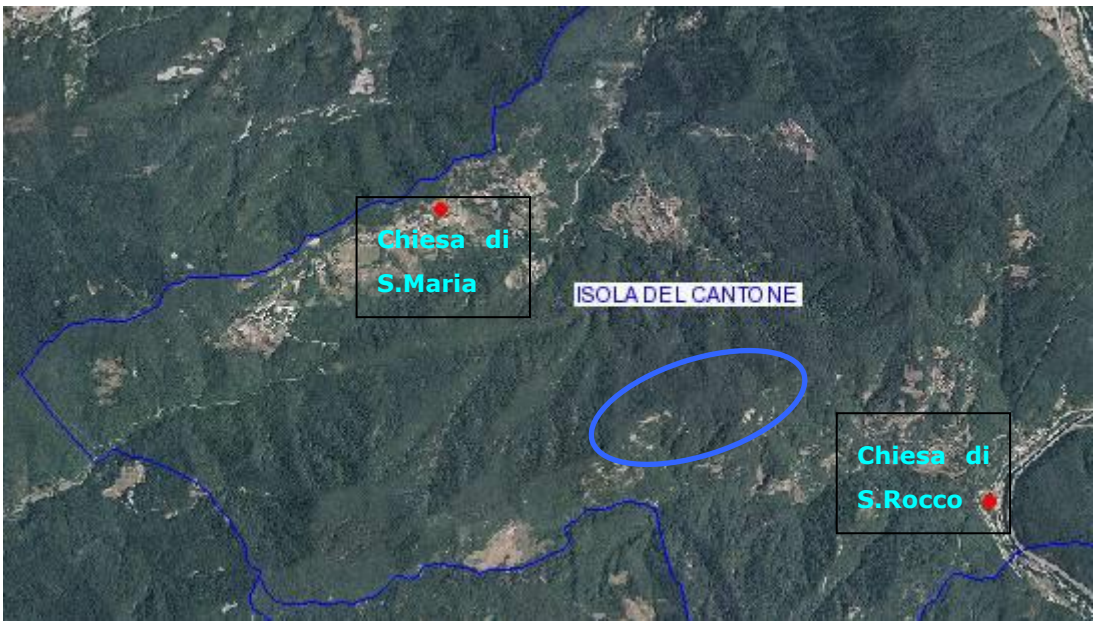


Figura 46: Beni architettonici soggetti a vincolo

Per quello che riguarda invece le "emergenze" si riportano di seguito quelle individuate nella parte relativa all'Assetto insediativo del PTCP, mentre una ricognizione di tutte le emergenze è riportata nella tavola "2.38 ZVI e beni vincolati".

Per emergenza storico-archeologica si deve intendere qualsiasi tipo di costruzione sopravvissuta che rappresenta il carattere di un ambiente più o meno cambiato ma ancora comprensibile.

All'interno del PTCP sono state individuate le seguenti categorie:

P = Preistoria

F = Insediamenti fortificati

R = Insediamenti rurali

S = Edifici e luoghi sacri

U = Insediamenti urbani

V = Ville extraurbane

A = Insediamenti artigianali

E = Attività estrattive

Di seguito si riporta la parte di tabella relativa alle emergenze del comune di Isola del Cantone, ma bisogna evidenziare che nessuna è situata nelle immediate vicinanze del parco.

Tabella 1: Emergenze storico-archeologiche del Comune di Isola del Cantone

CODICE	TIPO	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	AREALE PUNTUALE	TAV. PTCP
848	F	CASTELLO SPINOLA	Fondato nel XIII secolo, ma molto rimaneggiato	P	1
849	R	MOLINO DI MONTESSORO		P	2
850	S	SANTUARIO DI TUSCIA	Edificio di Età Moderna	P	1
851	F	CASTELLO MIGNACCO	A controllo dello sbocco della valle di Vobbia. Abbastanza conservato, in posizione isolata	P	1
852	F	BORLASCA	Insediamento fortificato (da studiare)	P	1
853	F	PIETRA BISSARA	Morfologia e resti di castello medievale	A	1
854	F	MONTE CANNE	Morfologia e resti di castello medievale	P	1
855	F	CASTELLO DI MONTESSORO	Ruderi di castello signorile medievale	P	2
856	F	BRIC CASTELLAZZO	Morfologia tipica di insediamento arroccato più antico	A	2
857	I	INCISA	Tagliata di passo della vecchia mulattiera	P	2
858	R	BUFFALORA	Insediamento di altura	A	1
1051	S	MONTE REALE	Già sede di castello medievale. Nel XIX secolo e stato costruito un piccolo santuario con ampia veduta nella valle	A	1

La tabella sottostante riporta invece l'elenco delle emergenze del comune di Ronco Scrivia, ma bisogna evidenziare che nessuna è situata nelle immediate vicinanze del parco.

Tabella 2: Emergenze storico-archeologiche del Comune di Ronco Scrivia

CODICE	TIPO	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	AREALE PUNTUALE	TAV. PTCP
676	S	CAPPELLA DELLA BASTIA	Ci_ che resta dell'abitato arroccato sotto la rocca	A	8
1048	F	CASTELLO DI BORGO FORNARI	Imponente costruzione signorile del XIII secolo che domina la valle Scrivia all'incrocio con la mulattiera che saliva alla via della Bocchetta	A	8
1049	F	CASTELLO DI RONCO	Ruderi di castello signorile tardomedievale	A	1
1050	I	PONTE	Ponte tardomedievale, ristrutturato in Età Moderna	P	1
1051	S	MONTE REALE	Già sede di castello medievale. Nel XIX secolo e stato costruito un piccolo santuario con ampia veduta nella valle	A	1

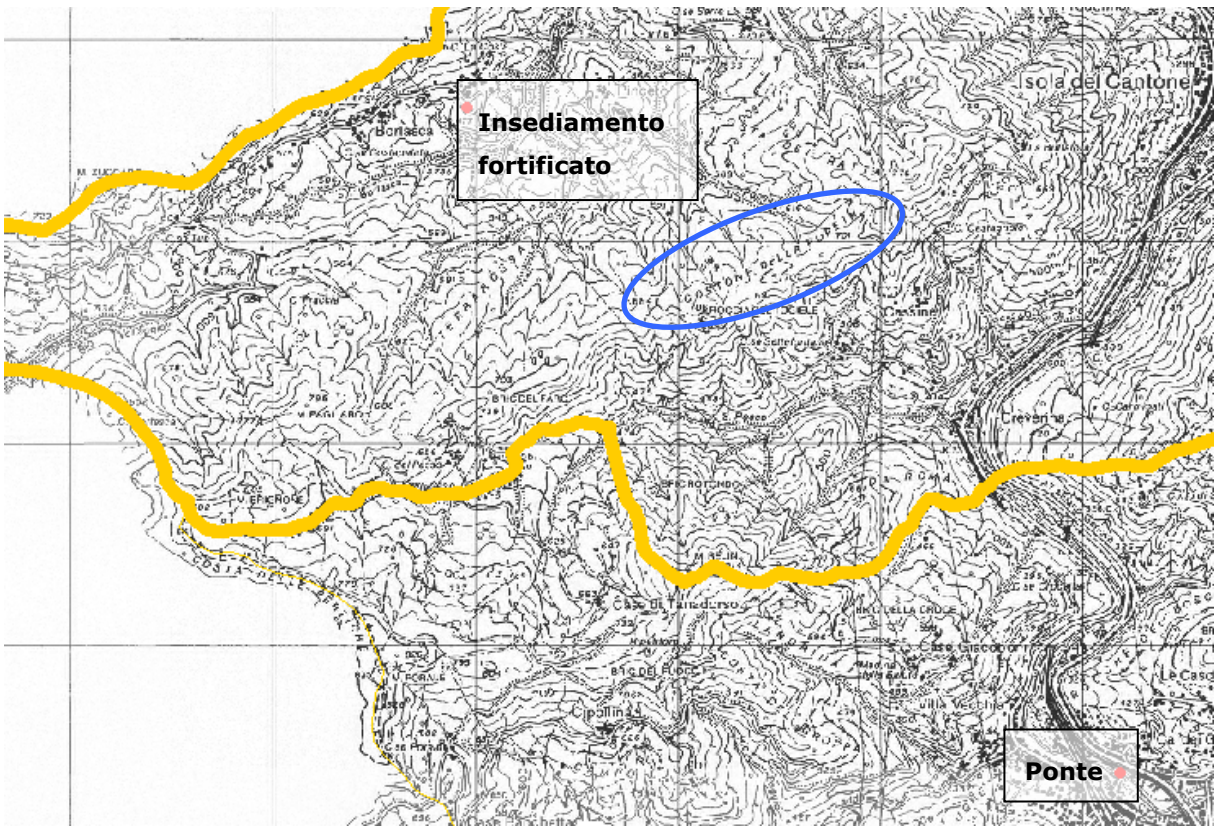


Figura 47: Emergenze storico-archeologiche

2.4. VINCOLO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista amministrativo la zona risulta soggetta a vincolo idrogeologico e pertanto alla L.R. 4/99. Nei terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici, ogni movimento di terreno nonché qualsiasi attività che comporti mutamento di destinazione ovvero trasformazione nell'uso dei boschi e dei terreni nudi e saldi è soggetta ad autorizzazione e subordinata alle modalità esecutive prescritte. Si può tuttavia affermare, in rapporto ai fattori che regolano tale vincolo (regimazione delle acque, stabilità dei versanti) che l'intervento proposto risulta sostanzialmente ininfluente.

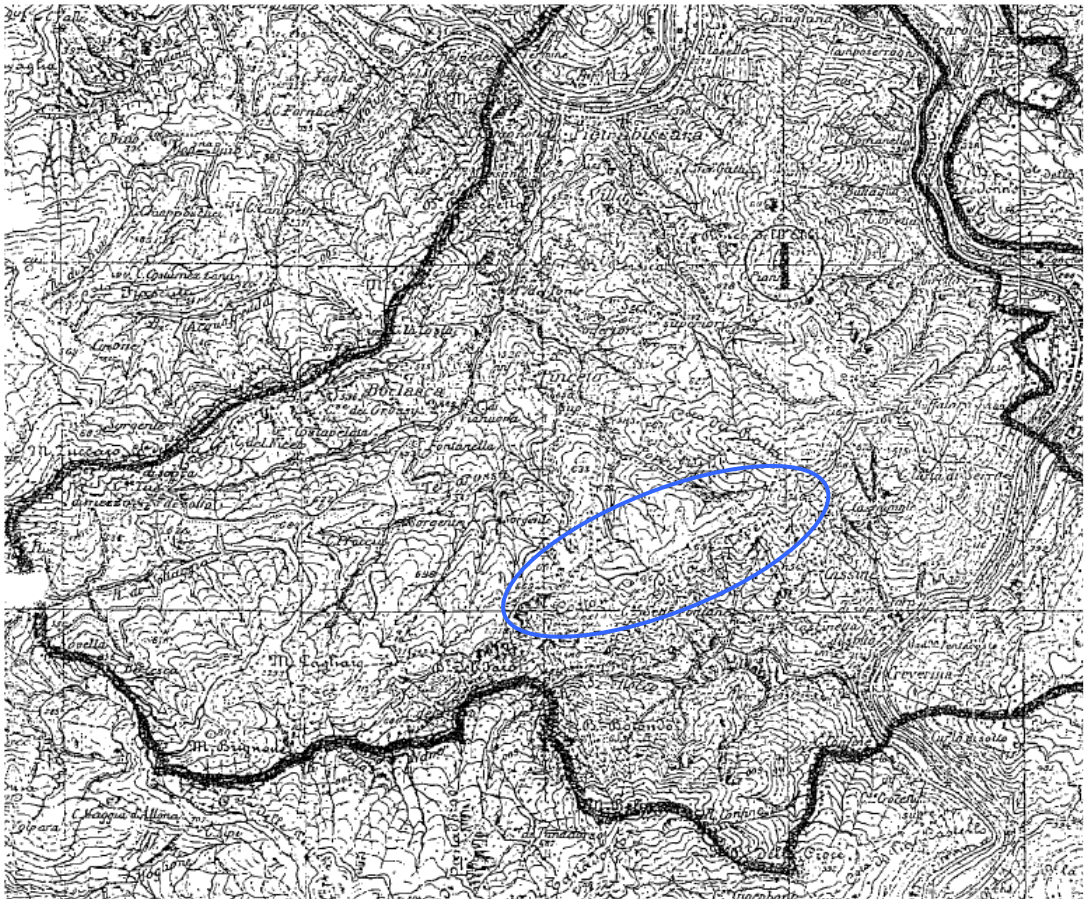


Figura 48: Vincolo idrogeologico

2.5. DISCIPLINA URBANISTICA

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

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

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

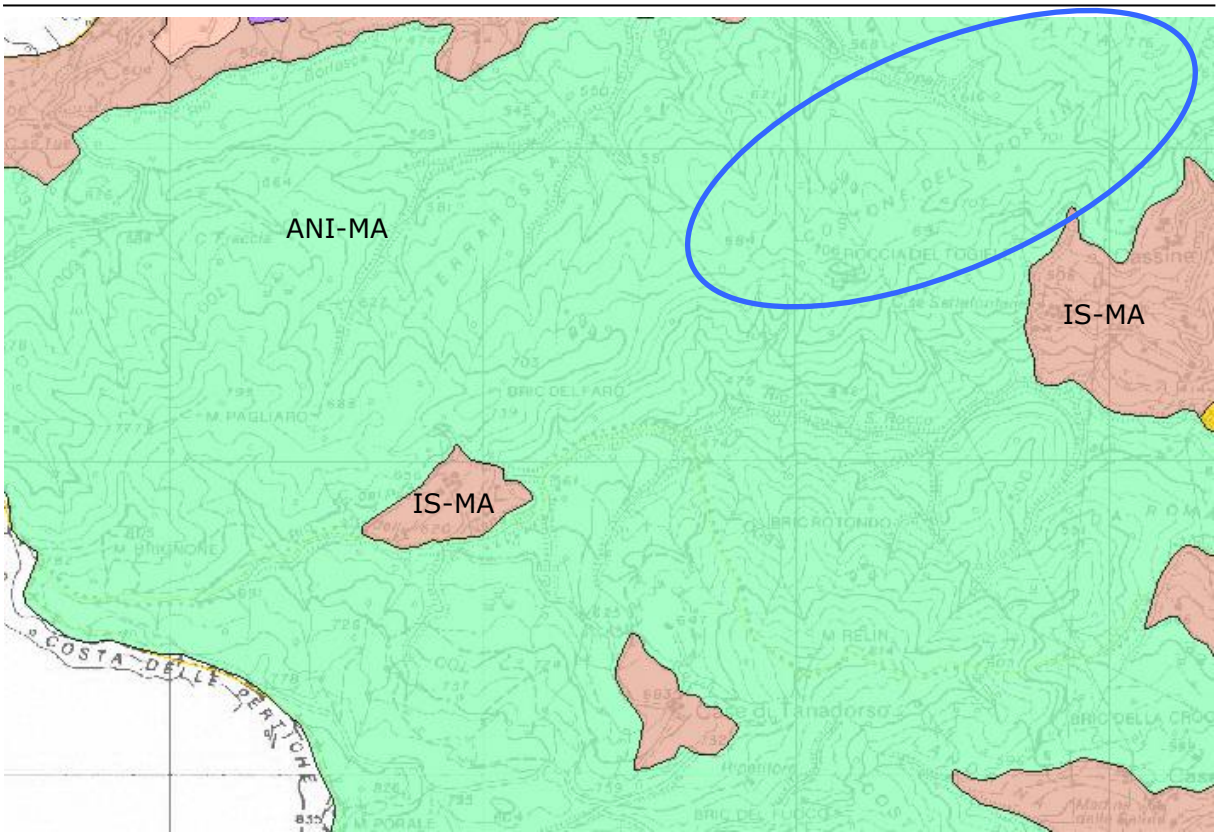


Figura 49: PRG – Normativa paesistica

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

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

Per quanto riguarda la viabilità:

- la realizzazione di strade carraie sia pubbliche che private è subordinata alla stesura di un S.O.I. per l'intero tramite, che riguardi in particolare l'andamento altimetrico e il manto vegetale della zona;
- si devono sempre disporre le necessarie opere di tombinatura per il deflusso delle acque; gli scavi ed i rilevati devono sempre essere sistemati con idonee opere di contenimento, preferibilmente costituite da scarpate inerbite;
- è vietato abbandonare materiali di risulta lungo i versanti;
- il progetto deve fornire la misura dell'incidenza sulla morfologia del terreno, la forma e la dimensione dei manufatti compresi quelli per la raccolta e lo smaltimento delle acque e le opere atte a realizzare la necessaria ricomposizione ambientale.

Si ricorda che, nel caso specifico del progetto di parco eolico, a meno di un breve tratto sterrato di by-pass e di due tracciati di collegamento alle piazzole di montaggio degli

aerogeneratori, le strade sono tutte già esistenti, si renderanno necessari interventi di adeguamento e regimazione delle acque.

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

Nel caso specifico si terrà informata l'autorità forestale competente in merito agli interventi necessari all'adeguamento della viabilità ed alla realizzazione delle piazzole di montaggio; verrà inoltre mantenuta una fascia di rispetto lungo tutta la viabilità pari a circa 15 m per la riqualificazione del bosco (gestione ad alto fusto) (vedi tavole progettuali). Nei pressi delle piazzole, ove non si possa provvedere al mantenimento del bosco, si provvederà ad effettuare una ripiantumazione delle essenze arboree presenti.

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

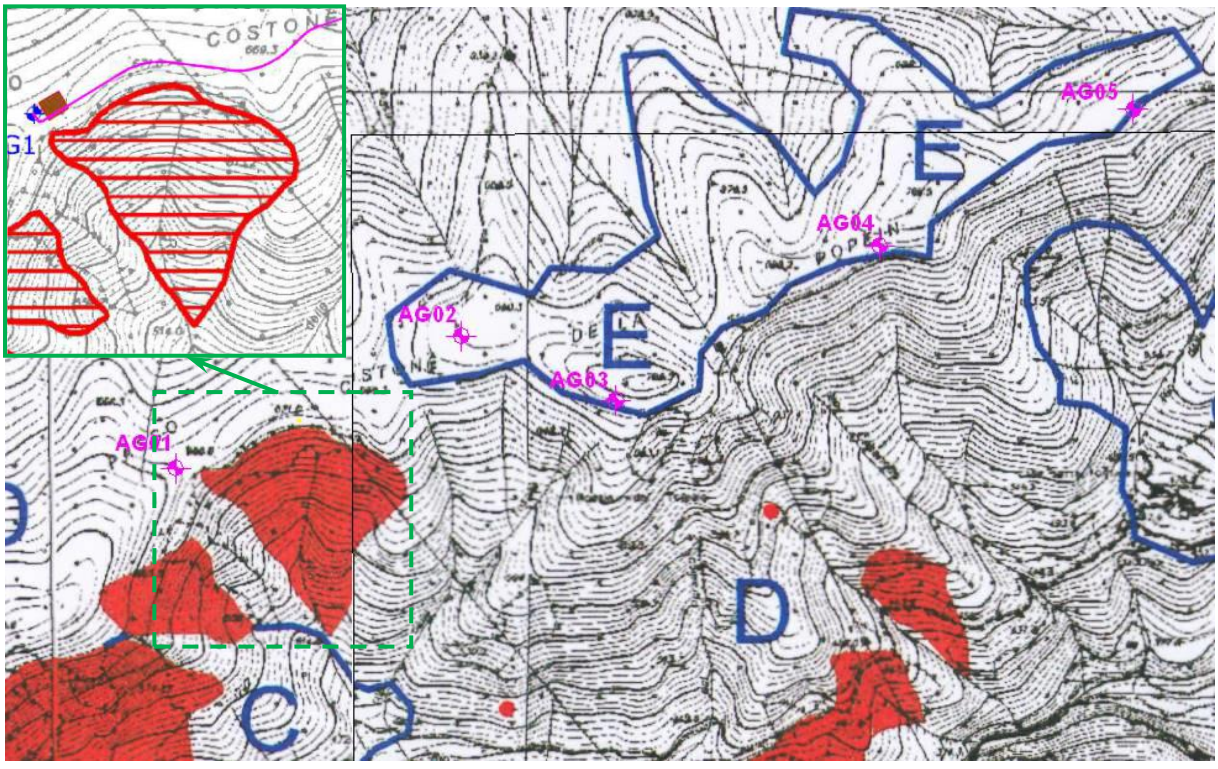


Figura 50: PRG - Compatibilità con le NTA del PAI del fiume Po

Come evidente dall'estratto cartografico (Figura 50), gli aerogeneratori, segnati in magenta, si collocano in aree idrogeologiche di tipo D ed E.

Le aree di tipo D rappresentano zone con normali problematiche di stabilità dei versanti legate al reperimento del substrato roccioso, e comprendono comparti di versante

caratterizzati da substrato sub affiorante in condizioni strutturali tali da denotare una pericolosità limitata oppure zone di coperture sciolte di origine eluvio colluviale.

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

Nei pressi della zona d'impianto ed in particolare dell'AG01, si rilevano crolli diffusi in roccia (aree colorate in rosso in Figura 50), queste zone non saranno interessate dalle strutture del parco eolico e dalle opere civili annesse. A questo proposito riportiamo sotto uno stralcio della "NOTA INTEGRATIVA DI CARATTERE GEOLOGICO" a firma del Dott. Geol. Gabiele Civardi del Febbraio 2015 (Cap. 4 - Interferenze tra la torre AG1 ed i vicini areali in frana attiva):

Una perimetrazione accurata della frana, un indagine geomorfologica di dettaglio, unitamente al monitoraggio svolto negli ultimi anni hanno permesso di individuare i seguenti aspetti che escludono possibili interferenze con le opere a progetto:

- Come si può osservare dal rilievo svolto la distanza planimetrica che separa la torre eolica Ag01 e l'attuale nicchia di distacco risulta essere elevata (pari a circa 52 metri); inoltre la torre eolica risulta collocata sul versante nord - ovest del Costone della Popein, mentre la frana interessa il versante sud - est.: risulta evidente come l'aerogeneratore non possa essere interessato dal fenomeno franoso superficiale oggetto di studio.
- Il cavidotto del parco eolico dista planimetricamente circa 44 metri dall'attuale nicchia di distacco più vicina. L'opera rappresenta uno scavo a sezione obbligata di profondità estremamente ridotta (circa 1.25 metri) da svolgersi in roccia (lungo il selciato del sentiero si individuano numerosi affioramenti di conglomerati). Dal rilievo svolto si è ricostruita una sezione in scala 1:200, riportata in allegato (Tav. 2.37), in modo da evidenziare in maniera dettagliata la posizione del futuro cavidotto e della frana. Anche in questo caso le distanze in gioco, unitamente alla tipologia di opera fanno escludere una possibile interferenza con la frana.

2.6. LINEE GUIDA REGIONALI SULL'EOLICO

Come si vede dalla carta che mostra le aree non idonee alla localizzazione degli impianti eolici considerando le rotte migratorie, i SIC, le ZPS e tutti gli altri vincoli ambientali, la zona del sito eolico non ricade in area non idonea (Figura 51) e mantiene una fascia di rispetto dalla rotta migratoria più prossima.

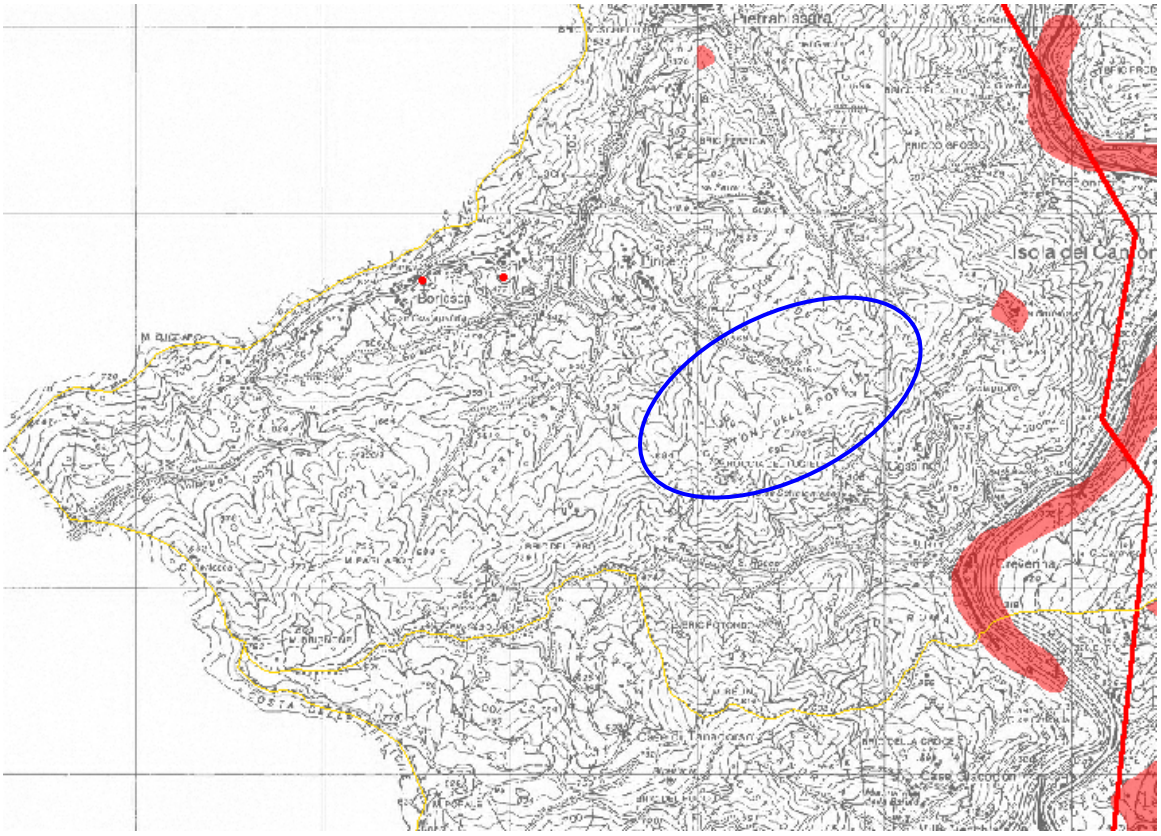


Figura 51: Aree non idonee alla collocazione di impianti eolici (in rosso)

3. CARATTERISTICHE PROGETTUALI

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta dal vento per la produzione di energia elettrica.

Quello impiegato, come la gran parte degli aerogeneratori diffusi su scala industriale sul mercato mondiale, è del tipo tripala ad asse orizzontale con rotore posto sopravento, torre tubolare e bassa velocità di rotazione delle pale, come richiesto dai "requisiti minimi dei progetti" individuati nella normativa regionale[2].

Gli aerogeneratori che verranno impiegati sono certificati da soggetti abilitati ed applicano la miglior tecnologia disponibile.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore viene evacuata attraverso un sistema di cavi elettrici in media tensione ubicati in cavidotti interrati[3].

Il cavidotto previsto è interamente interrato lungo la linea di sviluppo degli aerogeneratori e confluisce in una cabina di consegna dell'energia che verrà realizzata appositamente e che mette in comunicazione il parco eolico con la rete nazionale di trasporto più prossima[4].

Il parco eolico presentato in adeguamento tecnico, è costituito da 4 aerogeneratori di potenza nominale unitaria massima di 4,20 MW e l'area interessata dall'impianto proposto si sviluppa per circa 1300 m ad una quota compresa tra 650 e 690 m slm.

Gli aerogeneratori sono disposti lungo la direzione che per le caratteristiche orografiche del terreno e per la direzione del vento dominante risulta essere quella ottimale.

Sulla base dello studio anemologico, dei vincoli orografici e ambientali, si è giunti ad una disposizione delle macchine che è quella riportata nella Figura 52.

[2] DGR 966 del 05-09-2002 comma 2, lettere a, b.

[3] DGR 966 del 05-09-2002 comma 2, lettera d.

[4] DGR 966 del 05-09-2002 comma 2, lettera e.

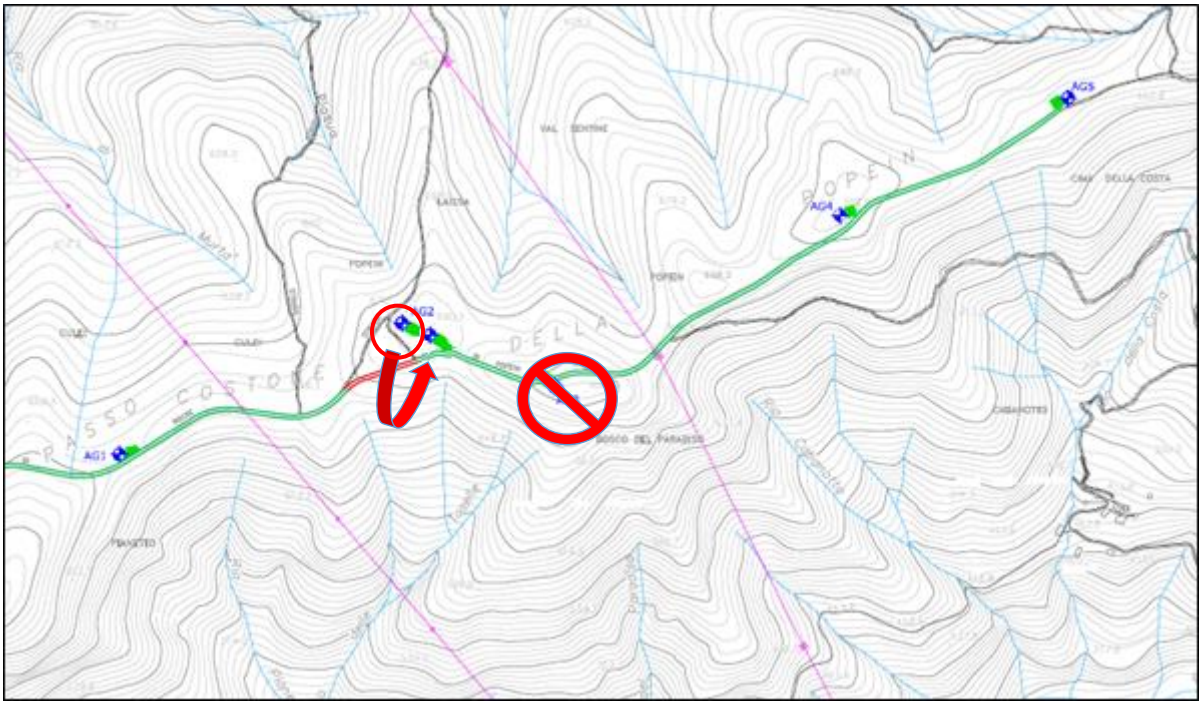


Figura 52 - Lay-out proposto con eliminazione della turbina n.3 e la traslazione dell'AG02

3.1. IMPIANTO

Le opere civili connesse alla realizzazione del parco eolico sono:

- le fondazioni di sostegno degli aerogeneratori;
- le piazzole per il montaggio degli aerogeneratori;
- i cavidotti interrati;
- la cabina di consegna;
- la sistemazione dell'area destinata alla cabina di consegna dell'energia;
- l'adeguamento delle strade esistenti per la realizzazione della viabilità di accesso al sito e nel sito stesso.

Le opere impiantistiche prevedono:

- l'installazione degli aerogeneratori;
- la posa dei cavi elettrici nei cavidotti interrati e la realizzazione dei collegamenti elettrici sino alla cabina di consegna;
- la realizzazione del sistema di monitoraggio e controllo.

3.2. VIABILITÀ

La viabilità ricopre un ruolo molto importante all'interno di ogni progetto eolico in quanto deve soddisfare i requisiti necessari per il transito dei mezzi speciali che trasportano gli aerogeneratori.

3.2.1. VIABILITÀ DI ACCESSO AL PARCO

La proposta di adeguamento tecnico migliorativo prevede la modifica di una parte della viabilità di accesso all'impianto che permetterà di ridurre il potenziale impatto sulla componente forestale diminuendo la ceduazione delle alberature, di limitare considerevolmente la movimentazione di terra necessaria per adeguare i tracciati e garantire il transito in sicurezza dei nuovi aerogeneratori proposti.

In questa sede si va a proporre l'utilizzo di un tracciato alternativo rispetto a quello autorizzato: entrambi i percorsi prevedono lo stesso tratto di accesso, ovvero la strada per Borlasca nel Comune di Voltaggio (AL), e si ricongiungono sulla Strada Vicinale della Luga, sul crinale, nel Comune di Isola del Cantone (GE); da qui la viabilità rimane invariata così come la viabilità infraparco.

La nuova viabilità interesserà circa 1 km di tracciati da adeguare in meno, pertanto si può considerare una superficie pari a circa 7000 m^2 di bosco che non verrà coinvolto nelle lavorazioni. Questo valore rappresenta circa il 35% di bosco che non verrà più coinvolto nelle opere di taglio.

Inoltre, il nuovo tracciato sul crinale presenta naturalmente meno alberi ad altofusto, con una complessiva riduzione delle piante da tagliare.

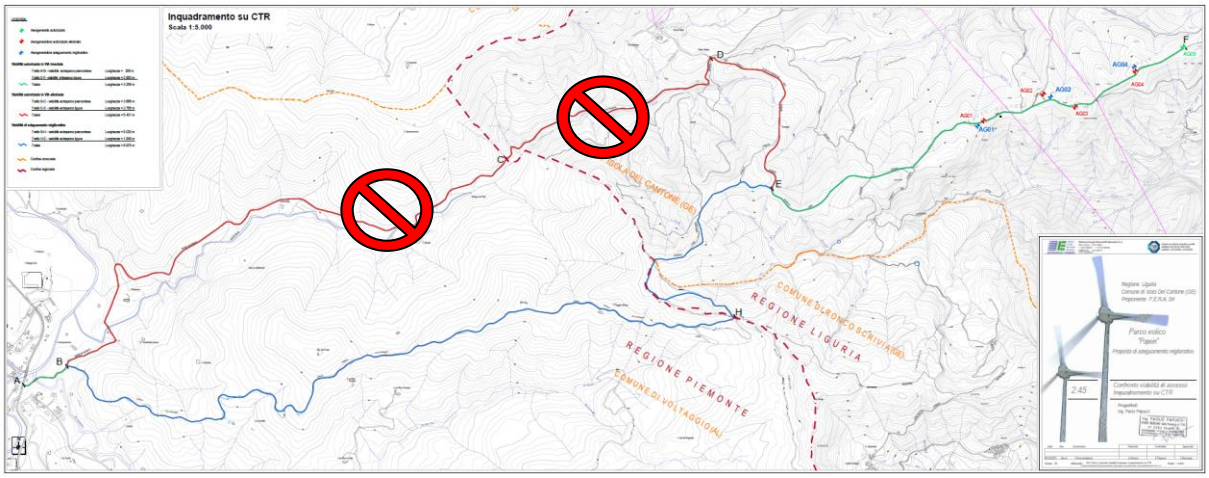


Figura 53 -All.9_IDC2.45A_Confronto viabilità di accesso – Estratto elaborato grafico

Nella Figura 53 viene mostrato il tracciato approvato e quello proposto:

- Verde: tratti di tracciato autorizzato che rimarranno invariati,
- Rosso: tratti di tracciati autorizzato che saranno eliminati in fase di adeguamento;

- Blu: tratti di tracciato introdotti con il progetto di adeguamento.

3.2.1.1. Tratto piemontese

Il percorso proposto in questa sede presenta notevoli vantaggi e consente di apportare numerosi miglioramenti dal punto di vista dell'impatto sul territorio circostante.

Il nuovo tratto proposto, di competenza piemontese, consentirà il transito su tracciati meno utilizzati, con un impatto ridotto, quasi inesistente, sul traffico veicolare grazie ad uno sviluppo piuttosto regolare e pendenze ridotte. Si precisa inoltre che questa nuova viabilità alternativa, da Voltaggio fino al confine regionale ha già ottenuto parere positivo dalla Commissione Locale per il paesaggio dell'Unione dei Comuni della Val Lemme (Autorizzazione Paesaggistica Semplificata n. 02/U/V/ST/SUE del 01/05/2021) e della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Alessandria, Asti e Cuneo (prot. n. 3981 del 19/03/2021).

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati *All.3_IDC-1.22A_Confronto viabilità di accesso* e *All.9_IDC-2.45_Confronto viabilità di accesso.*

3.2.1.2. Tratto ligure

L'aspetto fondamentale riguarda il confronto dei due tratti alternativi liguri, dal confine regionale fino al punto di congiunzione sulla strada Vicinale della Luga, dove poi il tracciato rimane invariato.

Il percorso autorizzato in VIA, oltre agli usuali interventi di adeguamento della viabilità, presenta quattro interventi puntuali rilevanti, in corrispondenza della Strada per Borlasca che necessitano di intervenire con opere di movimento terra (sterro e riporto) consistenti.

Si rilevano inoltre alcuni tratti nei quali si raggiungono pendenze molto elevate, che rendono necessario intervenire mediante opere di movimento terra e successiva provvisoria pavimentazione cementata e/o asfaltata (da rimuovere eventualmente in fase di ripristino), per consentire il transito dei mezzi eccezionali diretti al Parco eolico.

Per contro, dal confronto dei due tratti liguri, si evince la maggiore facilità di realizzazione e percorribilità della viabilità proposta nell'adeguamento miglioramento tecnico: la strada in questo caso infatti, si sviluppa quasi interamente su crinale e necessita solo di essere adeguata a una larghezza idonea al transito dei mezzi eccezionali; dal punto di vista della pendenza il tracciato è caratterizzato da uno sviluppo abbastanza regolare ad eccezione di un tratto di modesta lunghezza caratterizzato da una pendenza più elevata e che comunque dovrà essere percorso in discesa.

Considerando che il bilancio del movimento terra è per questo tipo di lavorazioni tendenzialmente nullo, cioè i m^3 in sterro si equilibrano ai mc in riporto, nel complesso possiamo stimare per il percorso proposto in adeguamento tecnico migliorativo una riduzione delle opere di sterro pari a circa 5.500 m^3.

Infine il tratto ligure proposto nell'adeguamento tecnico migliorativo, sviluppandosi quasi interamente su crinale ed essendo caratterizzato da pendenze ridotte, non necessita di interventi di rinforzo delle scarpate ed opere di ingegneria naturalistica, opere invece previste nel tratto ligure del progetto autorizzato in VIA, proprio a causa delle pendenze elevate del percorso; anche questo è un aspetto che contribuisce alla riduzione dell'impatto ambientale e paesaggistico del tracciato qui proposto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati *All 3_IDC-1.22A_Confronto viabilità di accesso* e *All 10_IDC-2.46A_Confronto viabilità di accesso- tratto ligure*

3.2.2. VIABILITÀ INTERNA AL PARCO

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.

3.2.3. RIPRISTINO STRADALE

Lungo tutta la viabilità sterrata di accesso verrà mantenuta una **fascia di rispetto** pari a circa 15 m per lato, per la riqualificazione del bosco e la gestione ad alto fusto, per un totale di circa 150.000 m^2 (vedi tavole progettuali).

Attualmente la carreggiata presenta una larghezza media compresa tra i 3 e 2,5 m, mentre in fase di cantiere è necessario che diventi di 5 m in modo da consentire il passaggio dei mezzi speciali. Al termine della fase di cantiere sarà sufficiente mantenere un tracciato che consenta il passaggio di comuni fuoristrada per le attività di manutenzione ordinaria dell'impianto eolico (3 m di larghezza). Si provvederà pertanto ad una riduzione della carreggiata, favorendo la ricolonizzazione del bordo strada da parte di essenze vegetali locali.

Un esempio della sezione stradale è riportata di seguito (vedi anche tavole dalla 2.17 alla 2.24 per una trattazione più esaustiva).

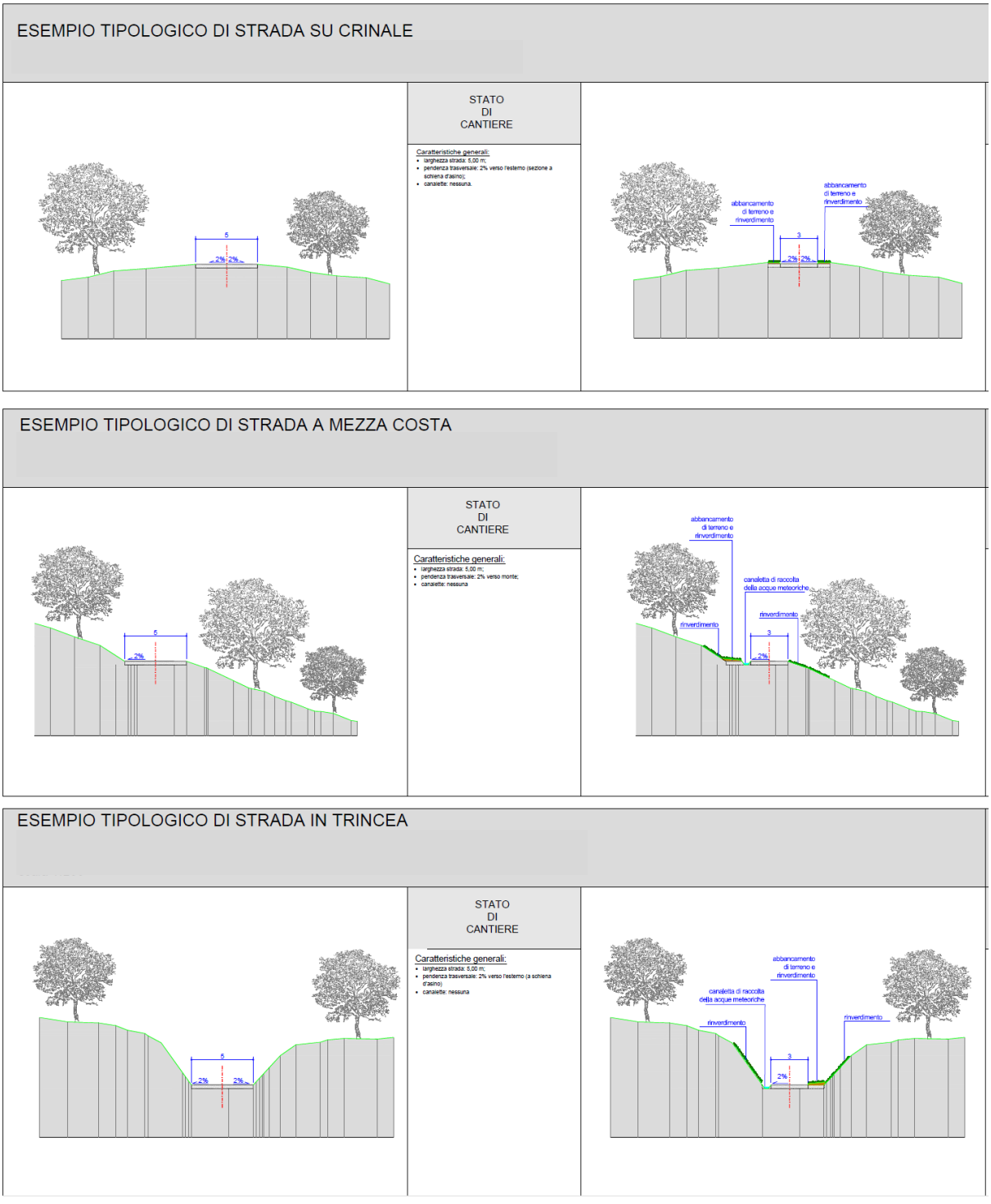


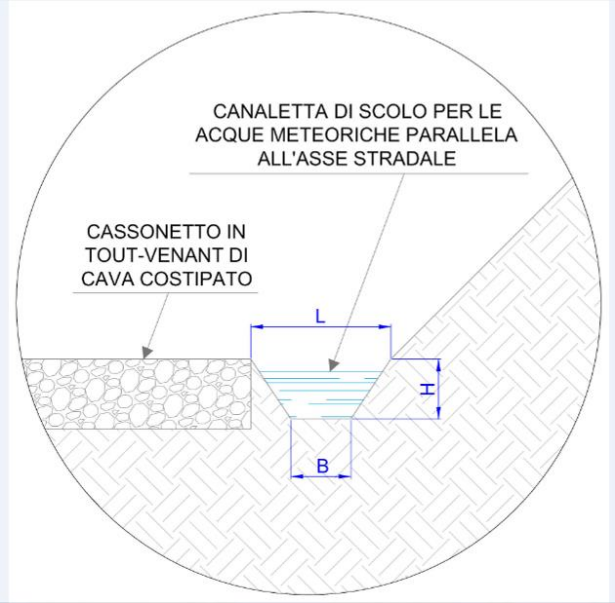
Figura 54 - Tipologici stradali

Ai bordi della carreggiata verranno stese fasce di terreno su cui si procederà alla semina della superficie da inerbire (Figura 55 e seguenti).

Figura 55: Ripristino stradale presso impianti eolici di FERA

	STATO DI CANTIERE	STATO RIPRISTINATO
NASO DI GATTO		
NASO DI GATTO		
VALBORMIDA – AG1		

L'adeguamento della strada, attualmente priva di una qualsiasi regimazione idraulica, comporterà un rilevante miglioramento da un punto di vista idrologico: verranno infatti realizzate, ove necessario, opere di regimazione delle acque di ruscellamento (canalette e/o schive trasversali come in Figura 57) che, nel medio e lungo periodo, eviteranno il degrado della pista derivante dall'erosione (tratti in trincea, dissesti locali).



Le canalette bordo strada hanno le seguenti dimensioni:

- sezione trapezoidale;
- altezza H = 0,3 m;
- larghezza B alla base = 0,4 m;
- larghezza L al colmo = 0,5 m.

Le canalette convogliano le acque meteoriche che vengono scaricate in corrispondenza degli impluvi naturali

Figura 56 – Regimazione idraulica (dettaglio)



Figura 57: Canale di scolo delle acque presso un parco eolico realizzato da FERA (Santa Luce – Toscana)



Figura 58 - Canale di scolo delle acque presso un parco eolico realizzato da FERA (Savona - Liguria)

A seguito degli interventi di adeguamento che saranno necessari sui tracciati esistenti, si prevede talvolta l'utilizzo delle palificate doppie in legno al fine di contenere il fronte di scavo dove le pendenze lo richiedono. Questo tipo di intervento è stato già utilizzato lungo la strada di accesso al parco eolico di Savona "Naso di Gatto".

FASE DI CANTIERE	
FASE DI RIPRISTINO	
FASE DI ESERCIZIO	

Figura 59 - Palificata presso il parco "Naso di Gatto"

3.3. PIAZZOLE

Nella figura successiva è mostrata l'ubicazione e la disposizione delle 4 torri eoliche e delle relative piazzole di montaggio.

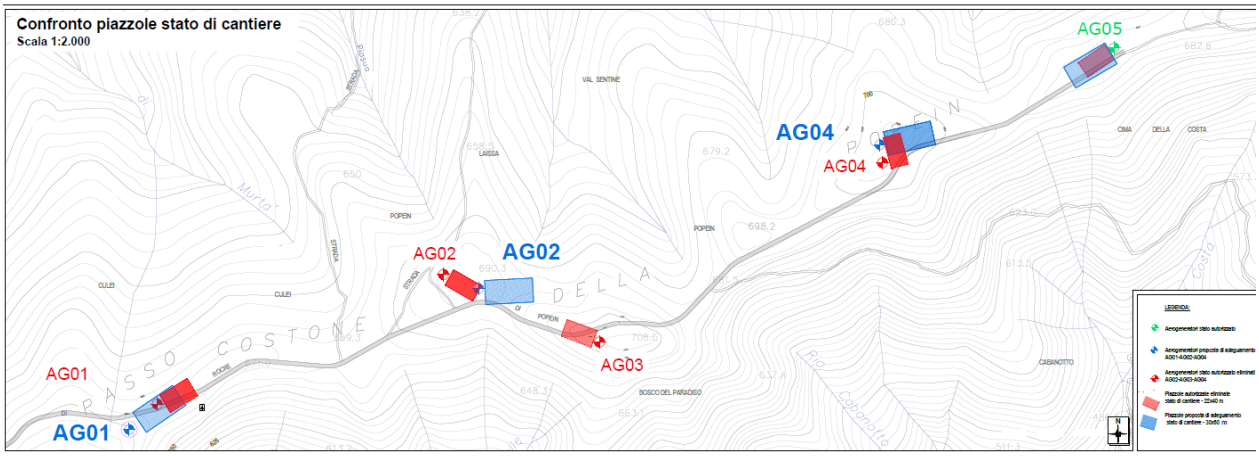


Figura 60 - Lay-out proposto con eliminazione della turbina n.3 e l'ottimizzazione delle restanti macchine eoliche

Il nuovo modello di aerogeneratore considerato prevede una modifica, sostanzialmente minima e ininfluente, in merito alle dimensioni massime degli aerogeneratori autorizzate: le nuove turbine arriveranno infatti ad un'altezza massima pari a 159,5 m con diametro del rotore di 136 m e un'altezza al mozzo di 91,50 m. In fase di cantiere sarà necessario realizzare piazzole di montaggio di dimensioni leggermente maggiori rispetto a quanto autorizzato ma si avrà cura, nella fase di esercizio dell'impianto, di ripristinare le stesse piazzole a dimensioni contenute e pari a circa 15 m x15 m.

3.3.1. RIPRISTINO DELLE PIAZZOLE

Il ripristino delle singole piazzole farà in modo che le dimensioni saranno di 15 m x15 m, che rappresentano il minimo necessario per lo stazionamento dei mezzi meccanici (come ad esempio le gru) che andranno ad eseguire eventuali interventi di manutenzione agli aerogeneratori. La maggior parte della superficie delle piazzole verrà ripristinata sia a livello morfologico che vegetazionale, al fine di minimizzare l'impatto visivo.

Di seguito si riporta lo stato di cantiere delle piazzole e lo stato ripristinato.

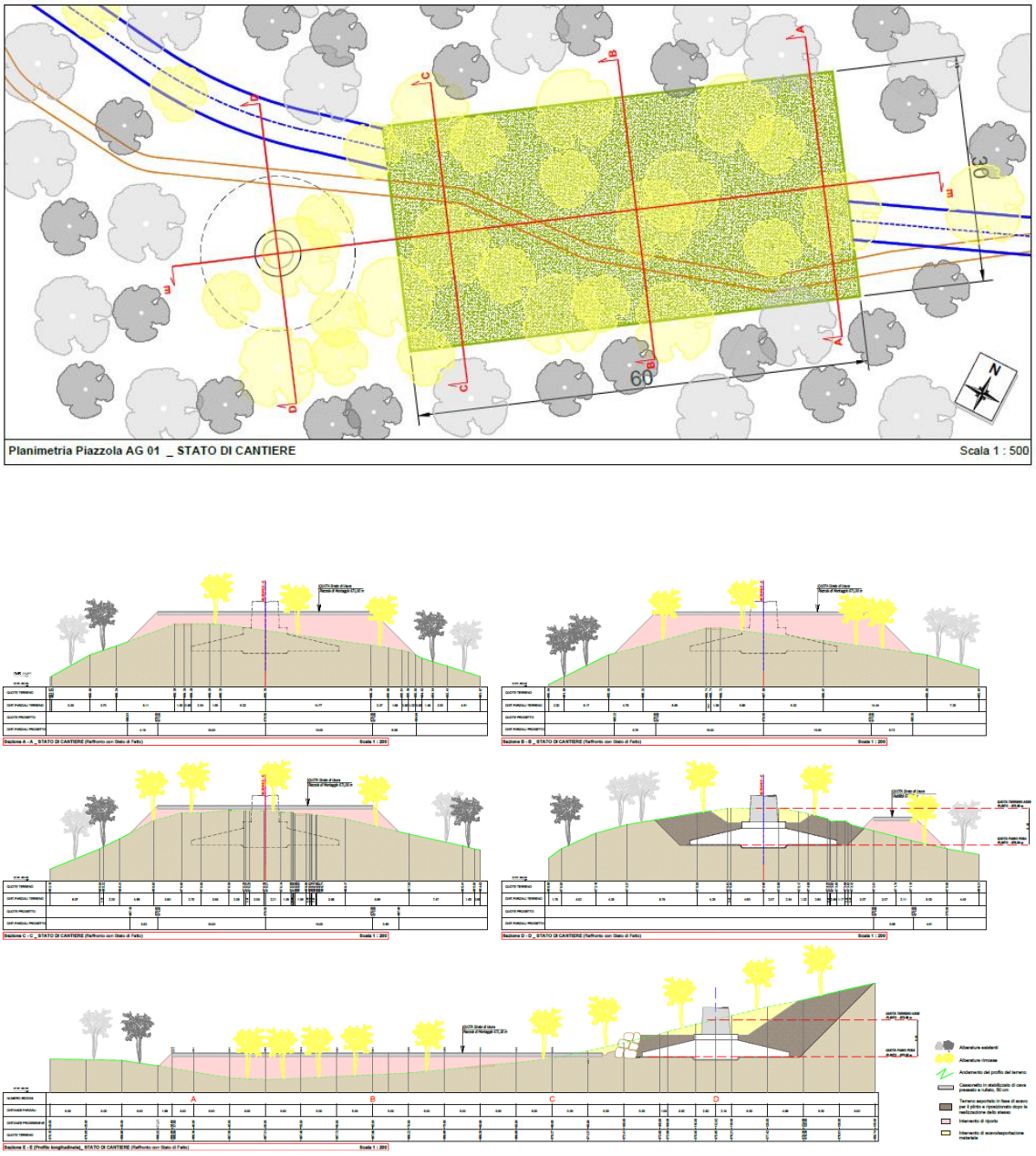


Figura 61: piazzola di montaggio AG01 nella fase di cantiere: planimetria e sezioni

Al termine dei lavori e dopo la risagomatura della piazzola verranno ripiantumate un numero di piante pari a quelle asportate.

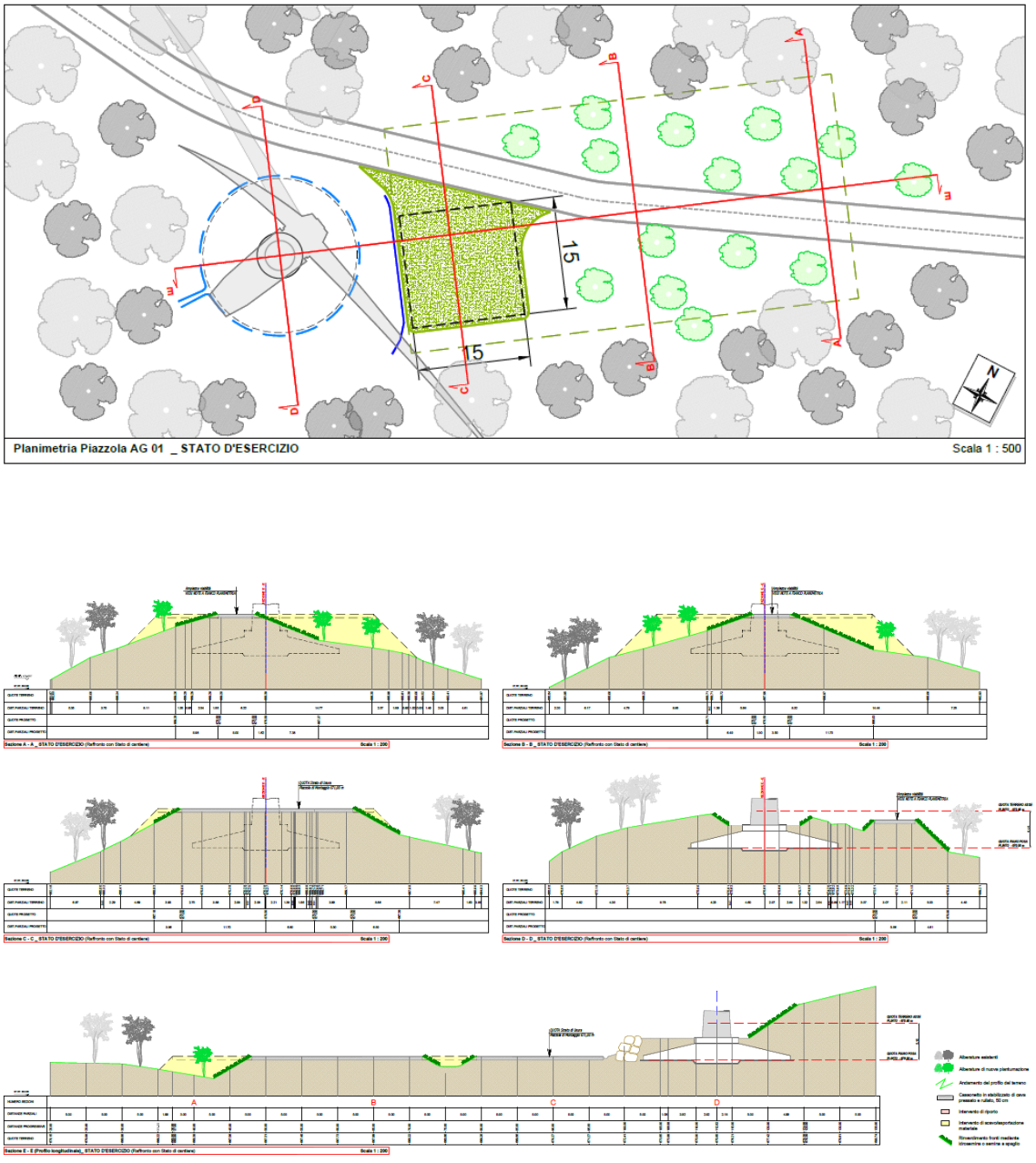
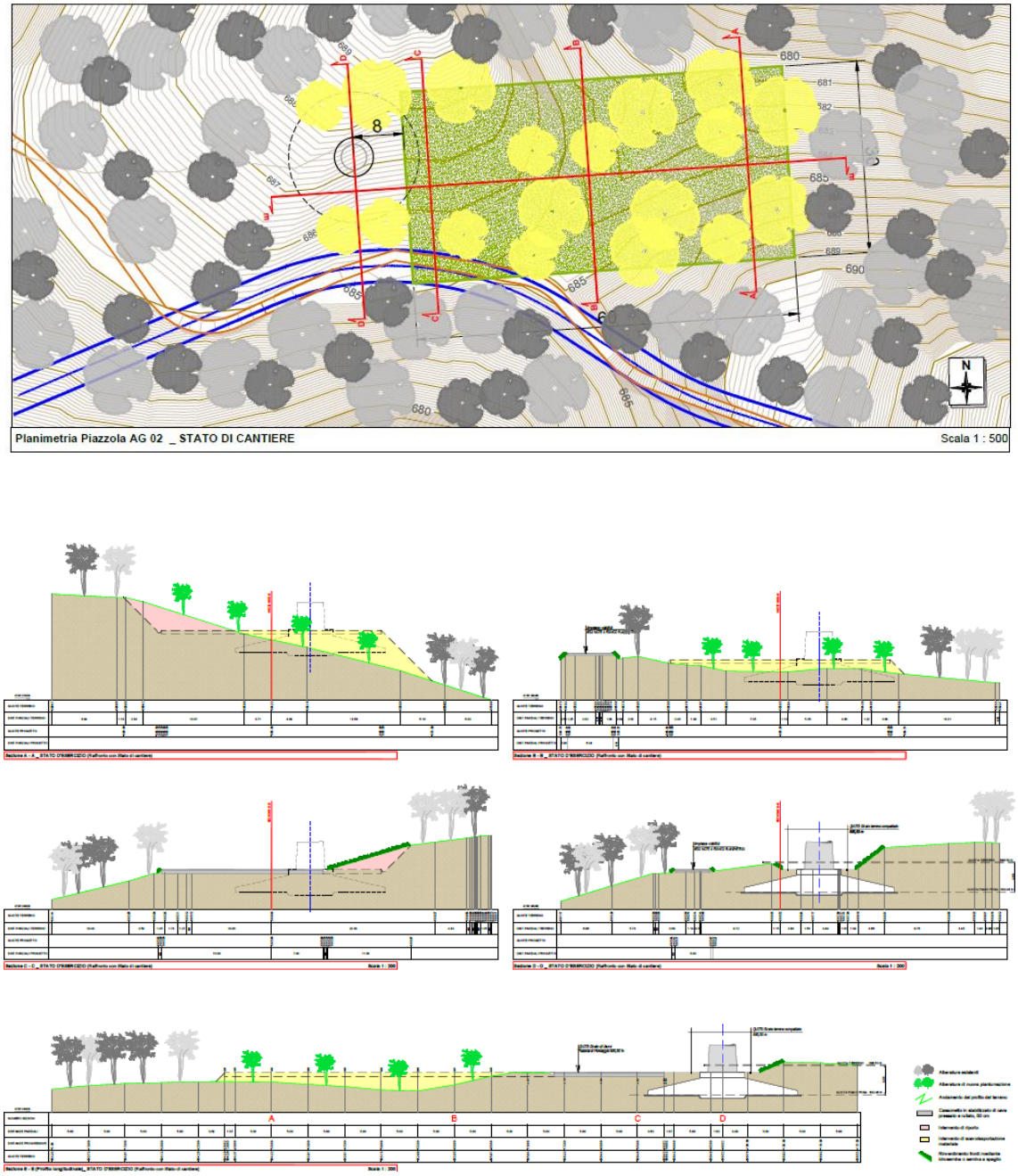


Figura 62: piazzola di montaggio AG01 nella fase di esercizio: planimetria e sezioni



- **Figura 63: piazzola di montaggio AG02 nella fase di cantiere: planimetria e sezioni**

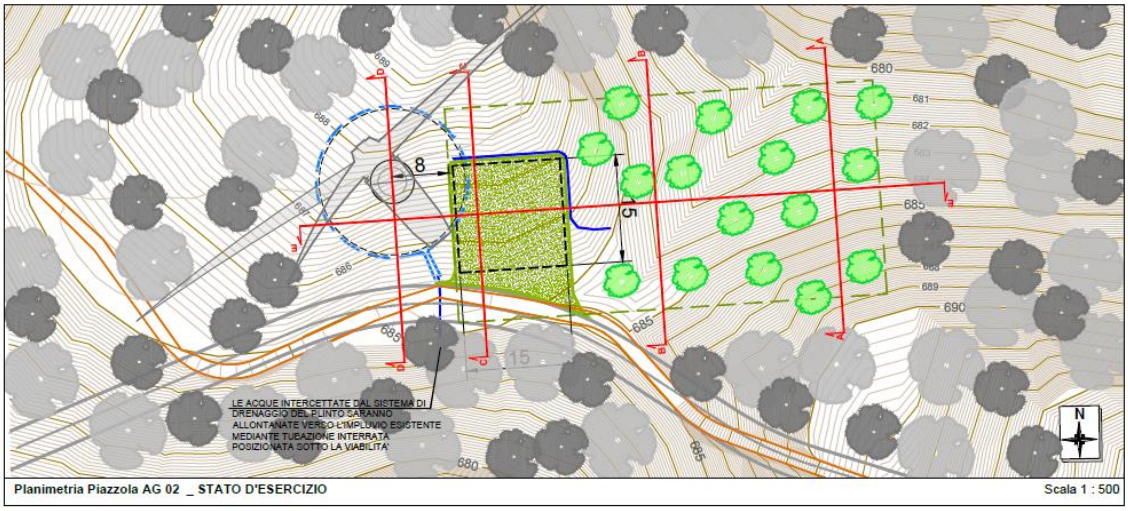
Con lo spostamento dell'AG02 nella nuova posizione si eviterà di asportare:

- ceppaie di castagno 11 (diametro medio 15 cm.);
- nocciolo 3.

Al termine dei lavori e dopo la risagomatura della piazzola verranno ripiantumate un numero di piante pari a quelle eventualmente asportate.



Figura 64 - Piazzola 2 - Alberature che sarebbero state asportate prima della modifica della localizzazione della turbina AG02



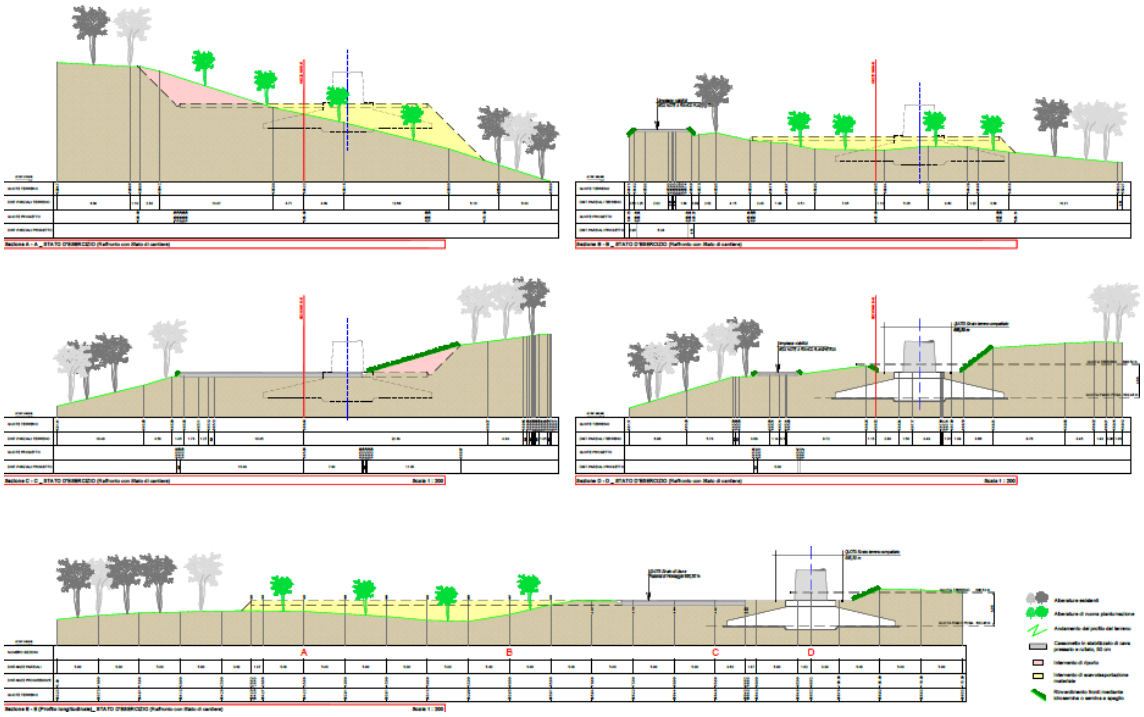


Figura 65: piazzola di montaggio AG02 nella fase di esercizio: planimetria e sezioni

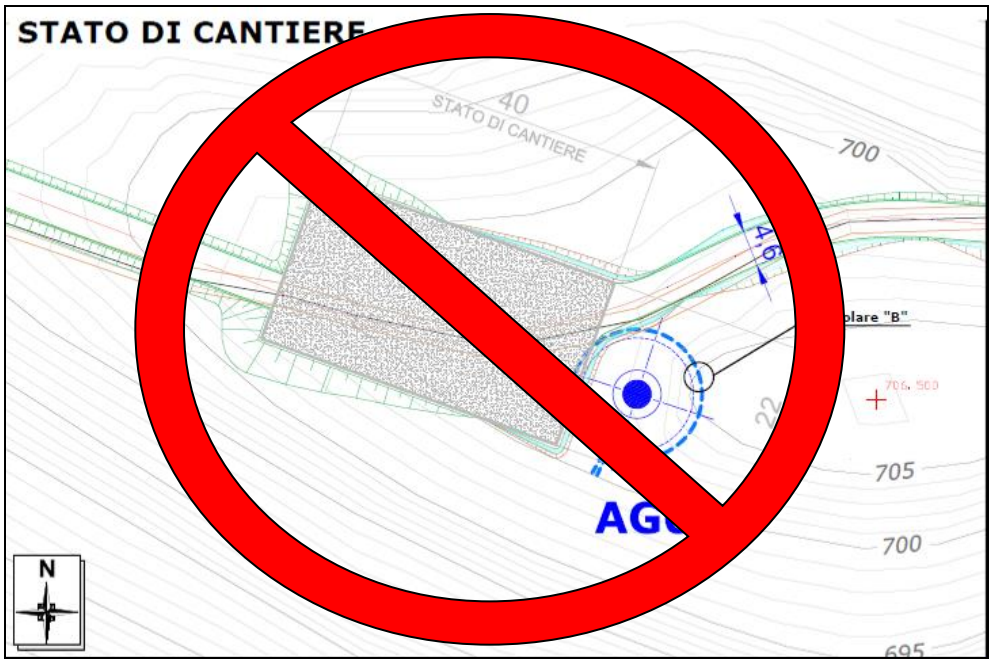


Figura 66 - Piazzola 3 - stato di cantiere – ELIMINATA NELLA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO



Figura 67 - Piazzola 3 – Alberature che non verranno asportate nella proposta di miglioramento

Al termine dei lavori e dopo la risagomatura della piazzola è stato previsto di ripiantumare le seguenti piante:

- ceppaie di castagno 12;
- nocciolo 2;
- agrifoglio 1.

Nella proposta di miglioramento la AG3 non verrebbe realizzata, con conseguente mantenimento dello stato dei luoghi.

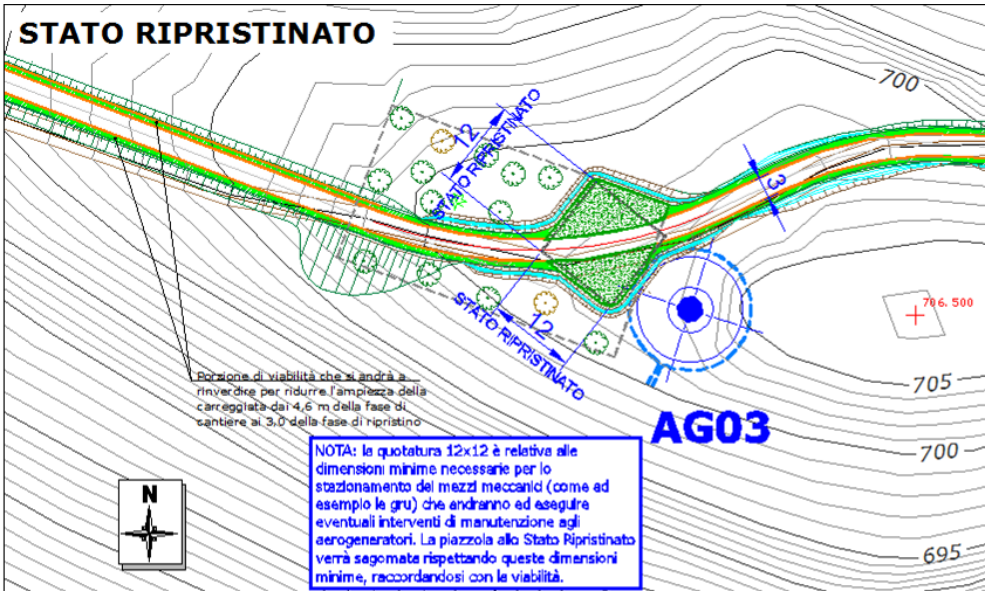


Figura 68 - Piazzola 3 - stato ripristinato - ELIMINATA NELLA PROPOSTA DI MIGLIORAMENTO

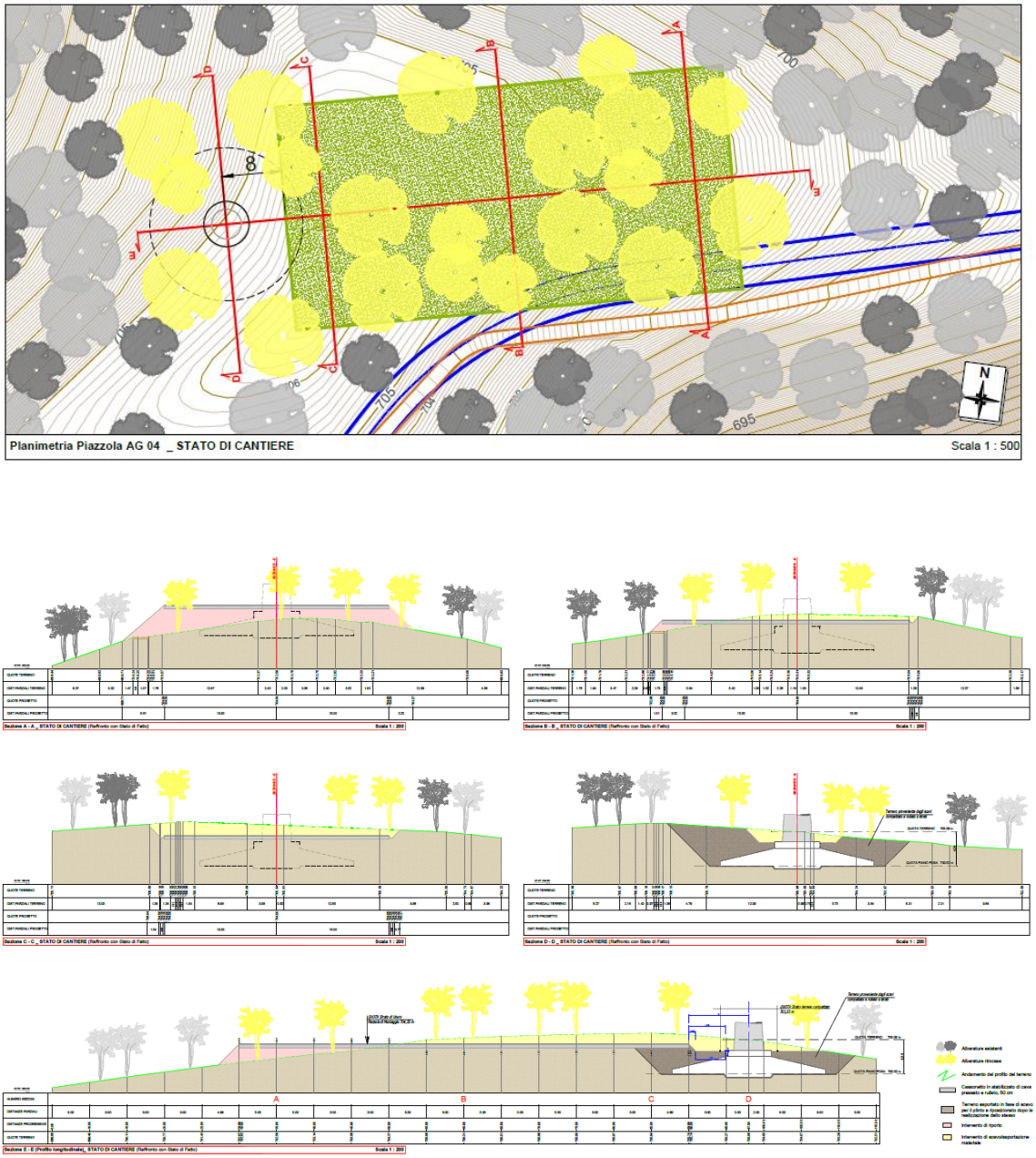


Figura 69: piazzola di montaggio AG04 nella fase di cantiere: planimetria e sezioni

Al termine dei lavori e dopo la risagomatura della piazzola verranno ripiantumate un numero di piante pari a quelle asportate.

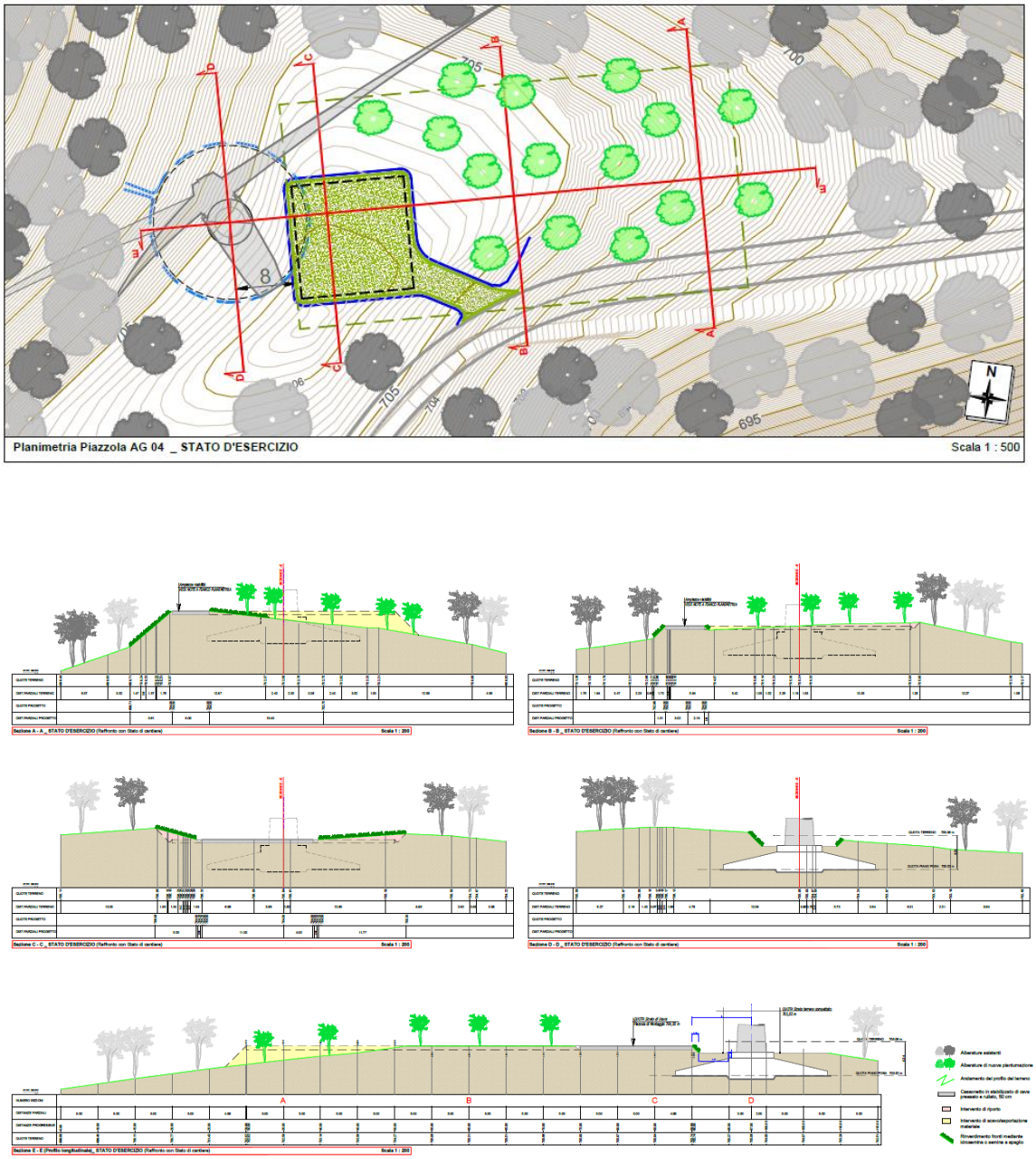


Figura 70: piazzola di montaggio AG04 nella fase di esercizio: planimetria e sezioni

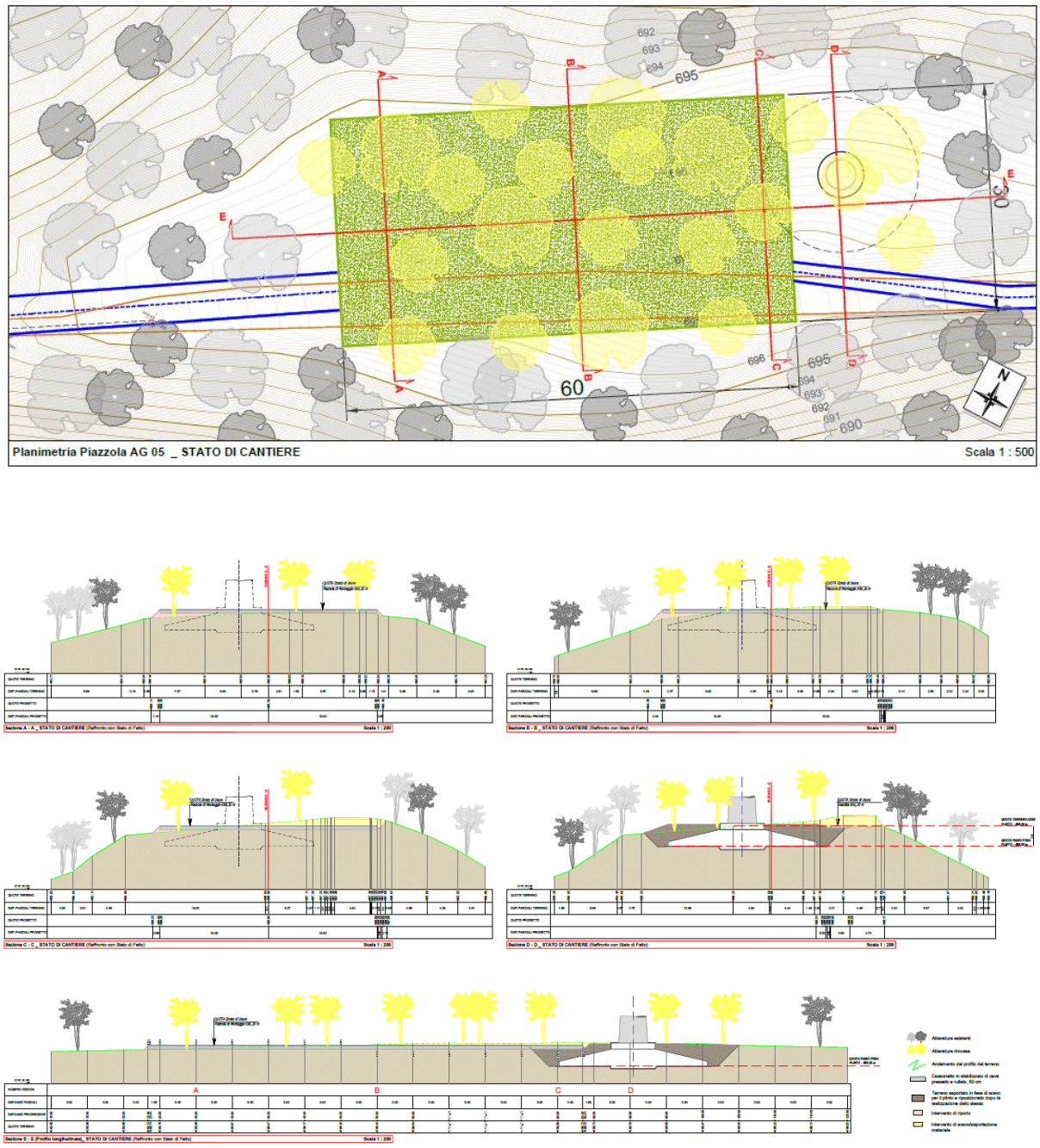


Figura 71: piazzola di montaggio AG05 nella fase di cantiere: planimetria e sezioni

- Al termine dei lavori e dopo la risagomatura della piazzola verranno ripiantumate un numero di piante pari a quelle asportate.

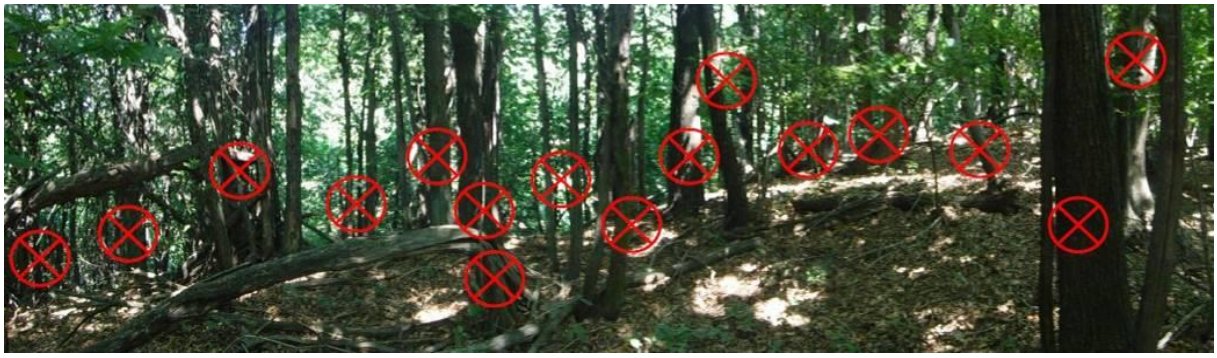
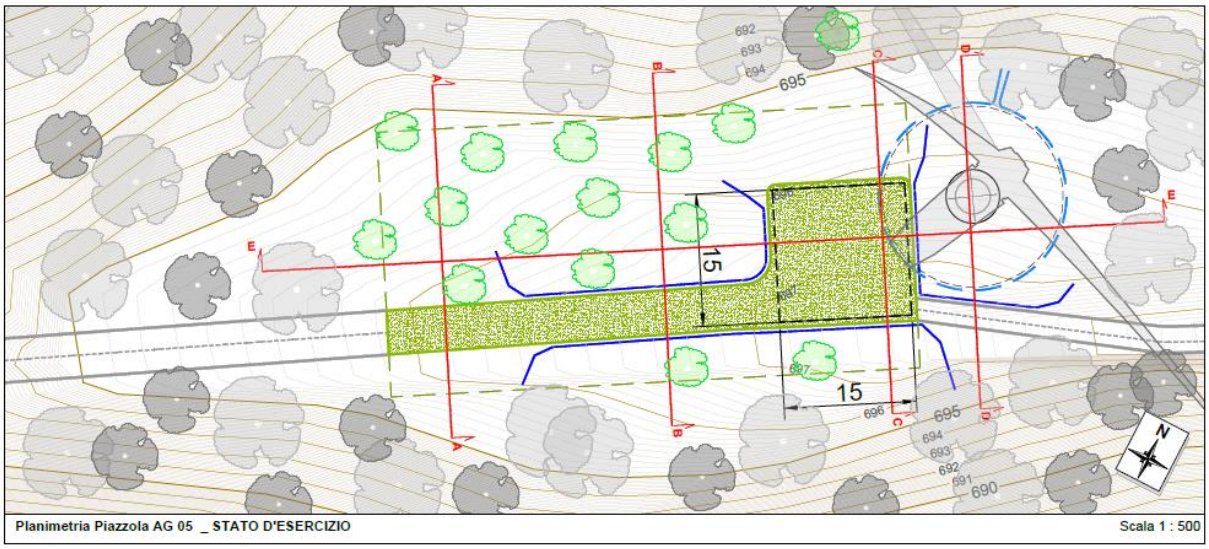


Figura 72 – Piazzola 5 - Alberature da asportare



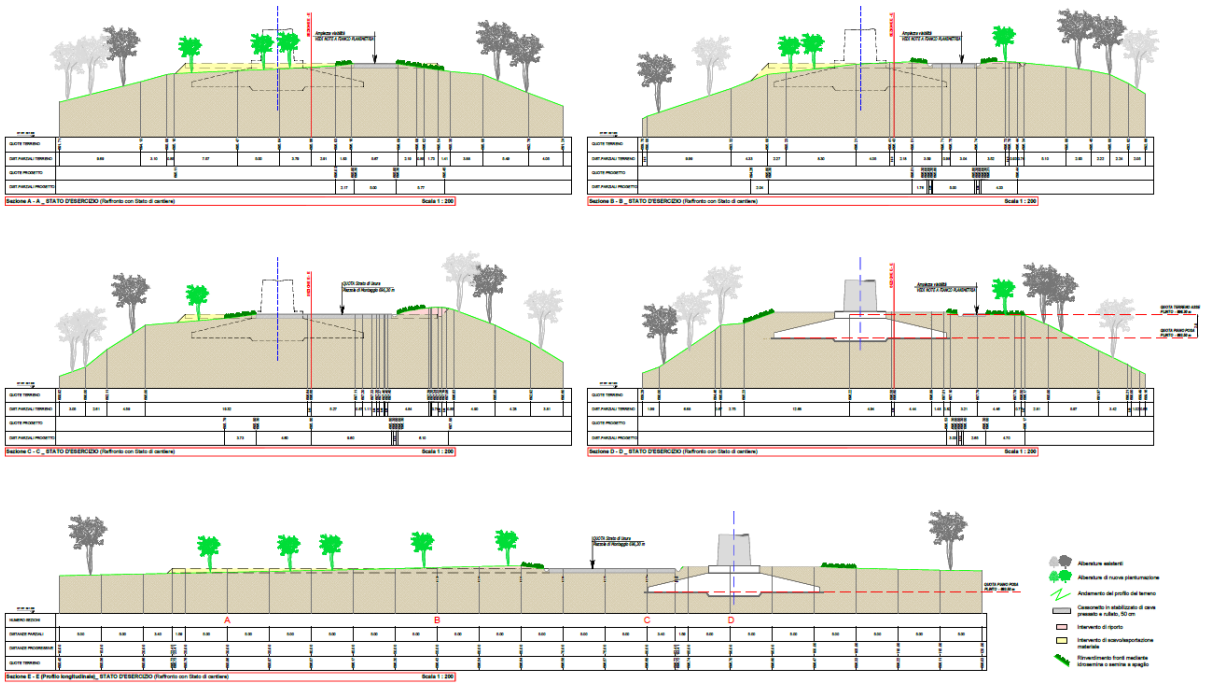


Figura 73: piazzola di montaggio AG05 nella fase di esercizio: planimetria e sezioni

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	
FASE DI RIPRISTINO	
FASE DI ESERCIZIO	

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

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

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

3.4. INTERVENTI 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, nella fase di cantiere, un allargamento della pista fino alla larghezza di circa 5,00 m e nella fase ripristinata il restringimento della carreggiata sino a 3 m (per maggiori dettagli vedasi gli elaborati dalla 2.23 alla 2.34).

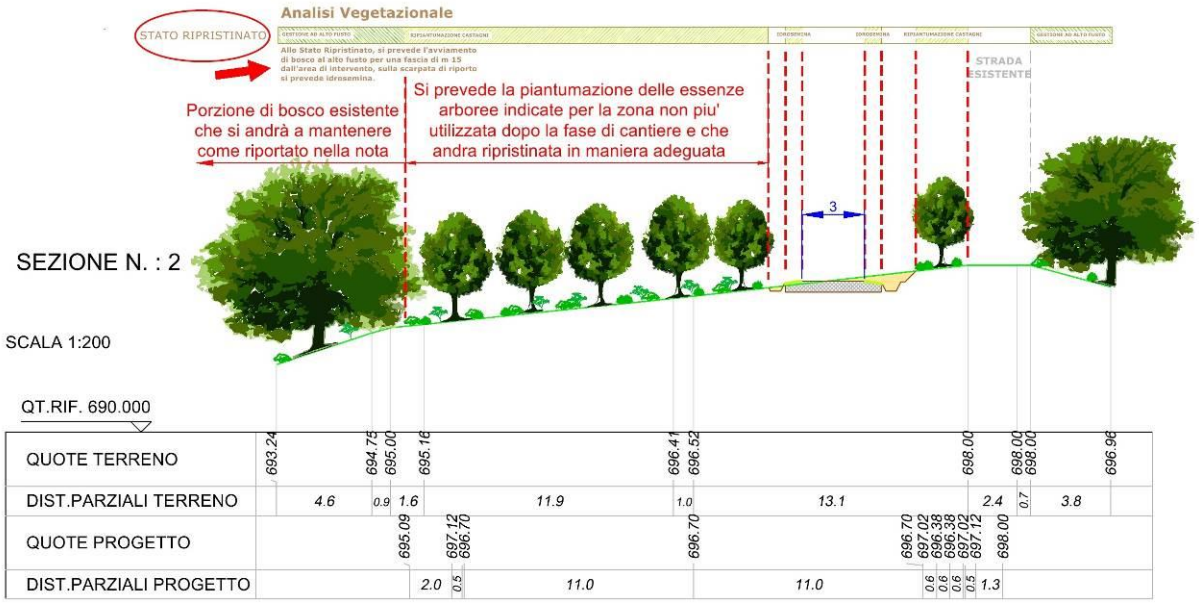


Figura 74 - stato ripristinato viabilità (tavole rif. Dalla 2.23 alla 2.34)

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. La tempestività della ripiantumazione incrementerà inoltre il successo dell'operazione poiché la pianta subirà uno stress ridotto.

3.4.1. VIVAIO DI CANTIERE

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 nei pressi dell'aerogeneratore 2 (Figura 75). La nuova posizione non influirà sul vivaio di cantiere.

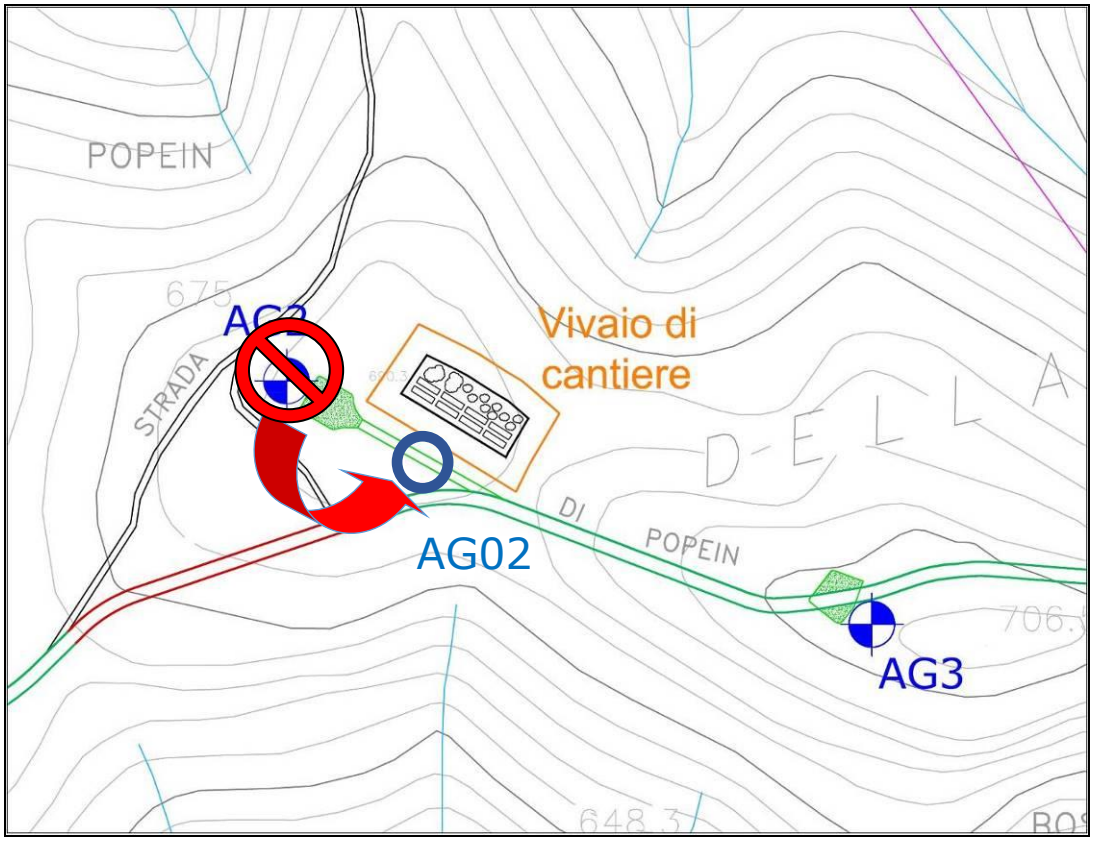




Figura 75 - Localizzazione vivaio di cantiere nei pressi di AG02

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.

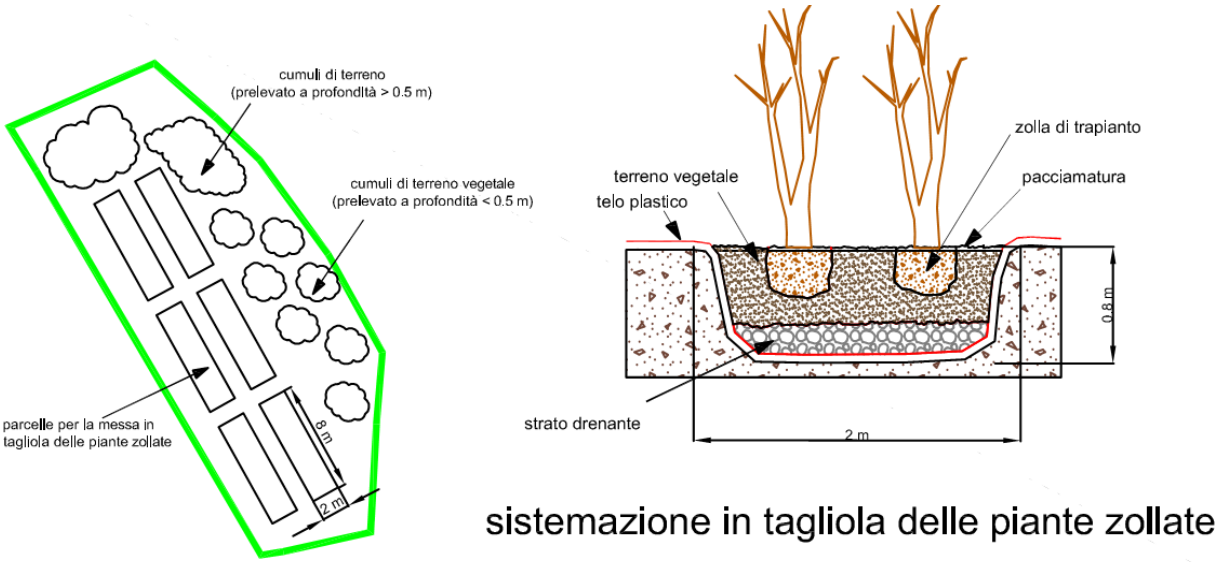


Figura 76 - Organizzazione del vivaio di cantiere

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 77 - Impianto "Valbormida", faggio non rimosso per il passaggio della navicella



Figura 78 -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.

3.5. CABINE DI CONSEGNA

L'incremento della potenza complessiva dell' impianto da 10,00 MW a 16,80 MW, prevede, dal punto di vista dello schema elettrico, la realizzazione di un cavidotto interrato MT (il cui tracciato è già stato autorizzato e non varia) composto da due rami distinti, ognuno dei quali collegherà due delle quattro turbine dell'impianto; dal punto di vista elettrico quindi sarà necessario realizzare due diversi allacci, ognuno da 8,40 MW; questi ultimi confluiranno alla medesima cabina di consegna, collocata in una zona limitrofa alla Sottostazione Elettrica di Enel Distribuzione nel comune di Busalla (GE), che necessariamente avrà dimensioni leggermente maggiori di quella autorizzata in VIA.

Per contro, la realizzazione di un'unica cabina che allacci i due rami dell'impianto, consente di evitare la costruzione di due cabine così come previste nel progetto autorizzato in VIA; con la presente proposta di adeguamento tecnico migliorativo non sarà necessario infatti realizzare una seconda cabina di consegna ENEL situata nel Comune di Isola del Cantone (GE), nonché la cabina di sezionamento richiesta da ENEL da realizzarsi nel Comune di Ronco Scrivia (GE).

Per maggiori dettagli relativamente all'allaccio elettrico e al campo elettromagnetico generato si rimanda alla relazione *All 4_IDC-1.23A_Relazione di confronto cavidotto e campo elettromagnetico.*

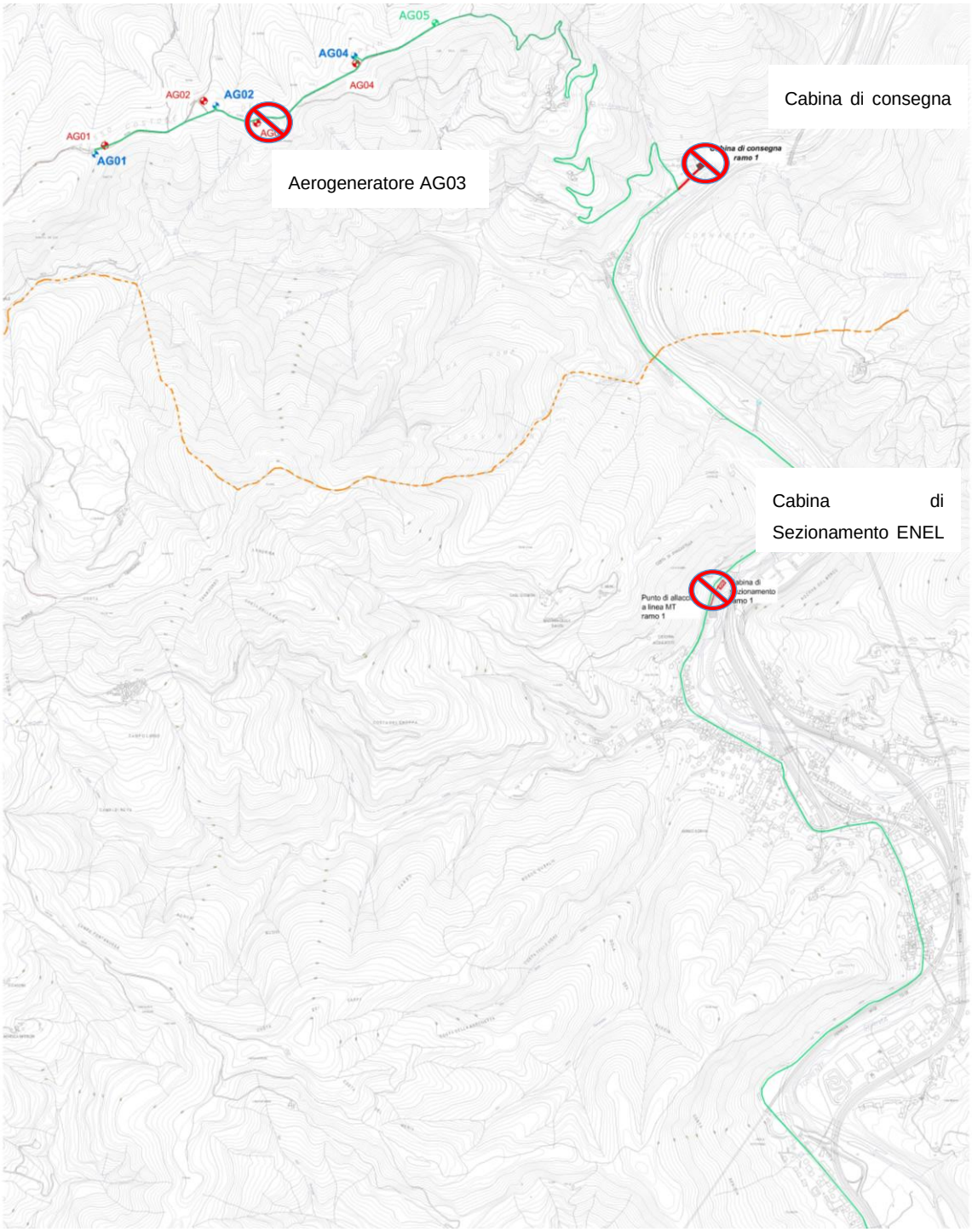


Figura 79: Estratto su CTR con posizionamento degli aerogeneratori a progetto e percorso completo del cavidotto autorizzato in VIA (in evidenza l'eliminazione dell'AG03, della Cabina di consegna di Isola del Cantone e della Cabina di sezionamento ENEL a Ronco Scrivia).

In generale la cabina di consegna è costituita da tre locali:

- locale di consegna;

- locale di misura;
- locale autoproduttore.

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

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

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

Secondo la normativa vigente deve essere assicurato un grado di protezione verso l'esterno IP–33, norme CEI 70.1 ed il grado contro la sismicità deve essere pari a 12. Gli elementi prefabbricati che costituiscono la struttura della cabina sono realizzati in calcestruzzo armato vibrato, classe RCK 400 kg/cmq, additivato con fluidificanti e impermeabilizzanti, tali da garantire una adeguata protezione contro le infiltrazioni per capillarità. La cabina deve poi essere dotata di un impianto di terra al quale devono essere collegate tutte le masse metalliche delle apparecchiature presenti nei locali. L'impianto di terra sarà costituito da una maglia di rame esterna (impianto di terra esterno) a cui sarà connesso un impianto di terra interno.

Impianto di terra esterno

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

Impianto di terra interno

Internamente la cabina sarà dotata di un proprio impianto di terra, in modo da garantire nel caso di guasto monofase a terra, tensioni di contatto e di passo inferiori ai valori pericolosi (indicati dalla norma CEI 11-1). L'impianto di terra interno alla cabina di consegna ENEL sarà realizzato con un piatto di rame perimetrale, al quale si collegheranno tutte le masse estranee presenti, come ad esempio profili metallici, strutture varie in metallo, serramenti e canalizzazioni. Il piatto sarà collegato al nodo di terra generale di cabina, dove si attesteranno anche tutti i conduttori di protezione; il collegamento tra il nodo di terra della cabina e l'impianto disperdente esterno sarà realizzato con un cavo giallo-verde di sezione minima 35 mmq.

Sotto la pavimentazione della cabina sarà posta una rete elettrosaldata con un diametro del materiale conduttore di 6 mm e con maglia 10 cm x 10 cm (indispensabile per garantire l'equipotenzialità delle strutture metalliche e ridurre le tensioni di passo e contatto). Questa rete sarà collegata a terra con un conduttore equipotenziale da 35 mm2.

3.5.1. CABINA DI CONSEGNA RAMO 1 – NON NECESSARIA

Alla cabina di consegna Ramo 1 giungevano i cavi provenienti dall'AG1 e dall'AG2.

Con la miglioria proposta NON SARA' PIU' NECESSARIO LA REALIZZAZIONE DI TALE CABINA.

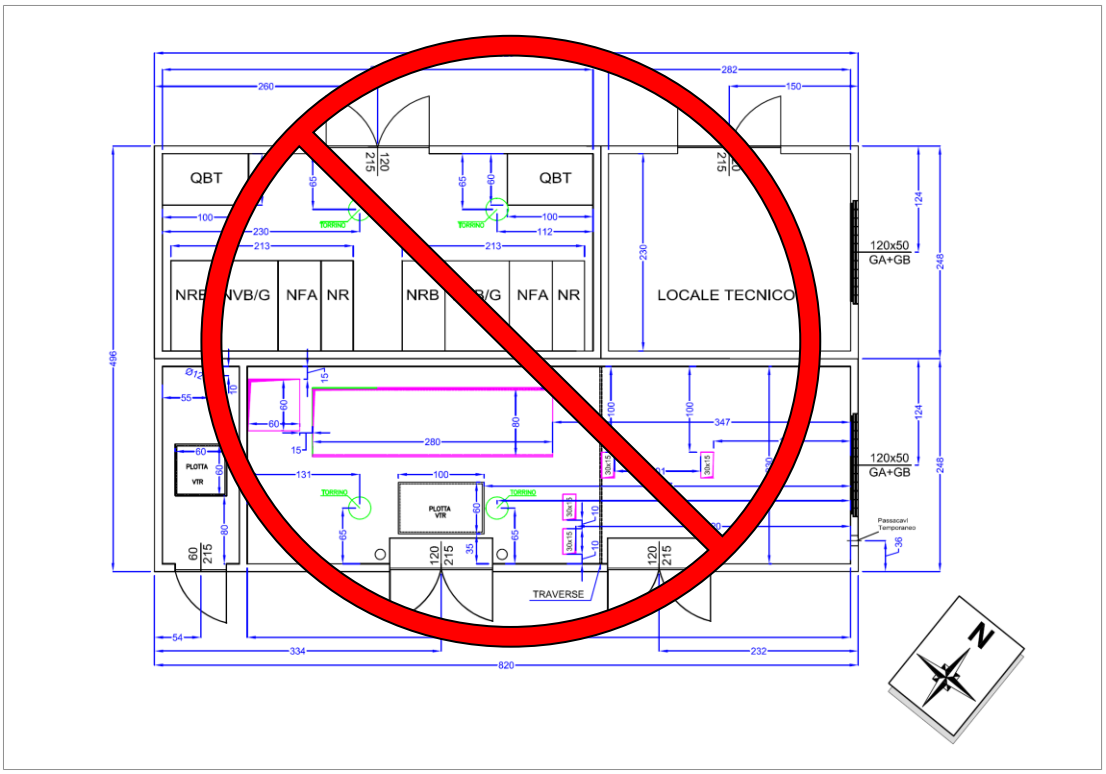


Figura 80: Pianta della cabina di consegna Ramo 1 – non verrà realizzata



Figura 81 - Area cabina di consegna Ramo 1 che rimarrà invariata



Figura 82: Fotosinserimento della cabina di consegna Ramo 1 non verrà realizzata

3.5.2. CABINA DI SEZIONAMENTO RAMO 1– NON NECESSARIA

La cabina di sezionamento Ramo 1 era stata espressamente richiesta da Enel poiché ha la funzione di permettere ad ENEL Distribuzione ed alle sue maestranze di poter effettuare operazioni di sezionamento della linea (per manutenzione o altro tipo di intervento) qualora si ritenessero necessarie. Tale manufatto è richiesto dall'Ente Distributore per tratti di elettrodotto particolarmente lunghi o per configurazioni di rete complesse nel quale diventa indispensabile la possibilità di sezionare parte di esse. Tale cabina verrà realizzata da Enel Distribuzione.

Grazie alla miglioria proposta non risulta più necessaria la sua realizzazione.

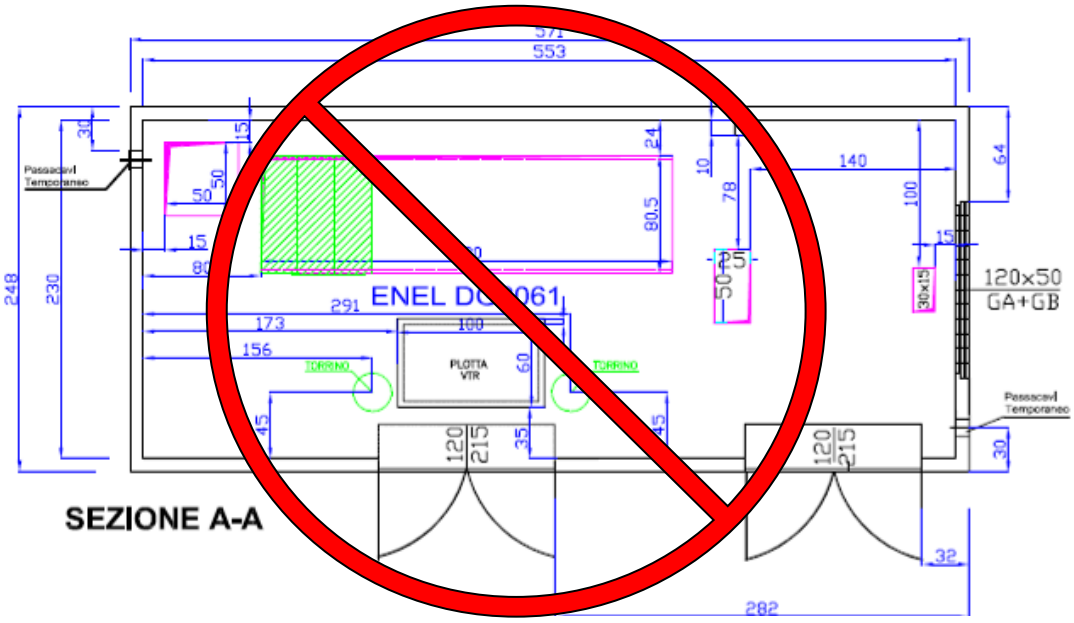


Figura 83 - Pianta della Cabina di sezionamento Ramo 1 – non verrà realizzata

La cabina, dal punto di vista architettonico, era costituita da un parallelepipedo regolare, avente dimensioni in pianta pari a m 5,71 x m 2,48 ed altezza massima in gronda (uniforme su tutto lo sviluppo del perimetro) pari a m 2,65 rispetto al piano di calpestio di fronte alla porta di accesso alla cabina.

Dal punto di vista strutturale, l'opera oggetto di intervento era costituita da una struttura monolitica autoportante, realizzata e rifinita nella stabilimento di produzione, denominata box (la cabina) che andrà fissato sul basamento o vasca di supporto.

Si prevedeva di alloggiare all'interno di un piccolo sbancamento di terreno l'elemento definito "vasca" o "basamento", avente funzione di fondazione. Lo sbancamento di terreno avrebbe avuto dimensioni tale da poter alloggiare il basamento della cabina e la cabina stessa.

Sul fondo dello scavo sarebbe stata realizzata un fondazione in c.a. dello spessore di 0,50 m. La fondazione avrà dimensioni pari a circa m 5,8 x m 2,60. Sulla fondazione sarebbe stata poi alloggiata la vasca di sostegno o basamento della cabina.

L'elemento di copertura sarebbe stata provvisto di un manto impermeabilizzante costituito da una guaina bituminosa elastomerica, applicata a caldo, con spessore minimo di 3 mm ricoperta da scaglie di ardesia con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

Sarebbero state previste inoltre due griglie di aerazione per il ricambio dell'aria all'interno della cabina. Le griglie di aerazione saranno realizzate in vetroresina, aventi dimensioni di cm 120x50 unificate Enel complete di rete anti insetto.

L'accesso alla cabina sarebbe avvenuto attraverso un vano porta realizzato con due elementi, situato sul prospetto principale della struttura. La porta sarebbe stata costituita

da due ante in vetroresina di cm 120x215 unificata ENEL munita di serratura a spillo cifratura ENEL.

La struttura della cabina avrebbe avuto un sistema di messa a terra sia interno che esterno. La rete di messa a terra interna sarà conforme alle caratteristiche e prescrizioni di ENEL; la rete di messa a terra esterna è costituita da n. 4 dispersori in acciaio di cm 150 collegati tra loro e verso la cabina con corda di rame nudo della sez. di 35 mm2.

L'area di realizzazione della cabina di sezionamento presenta sottoservizi industriali (vedi Figura 84, Figura 85 e Figura 86).

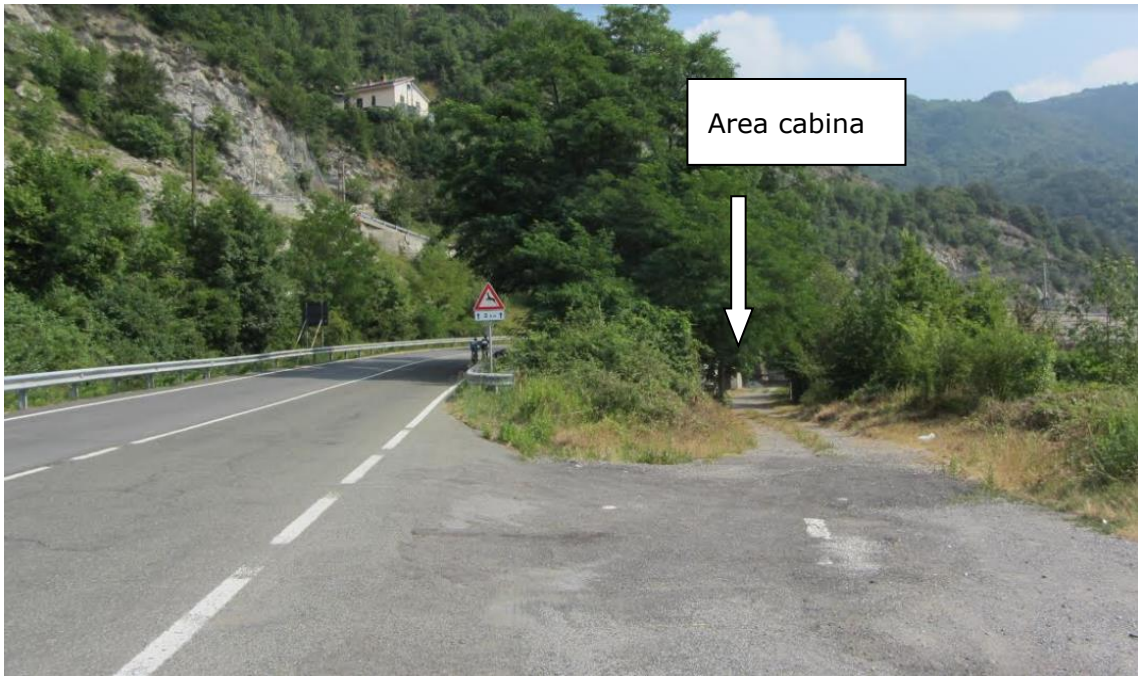


Figura 84 - Accesso all'area designata per la cabina di sezionamento che rimarrà invariata



Figura 85 – Sottoservizi industriali esistenti nell'area



Figura 86: Area della cabina di sezionamento Ramo 1 che rimarrà invariata



Figura 87 – Simulazione della cabina di sezionamento che non verrà realizzata

3.5.3. CABINA DI CONSEGNA RAMO 2

Alla Cabina di consegna Ramo 2 arriveranno i cavi di tutti e 4 gli aerogeneratori.

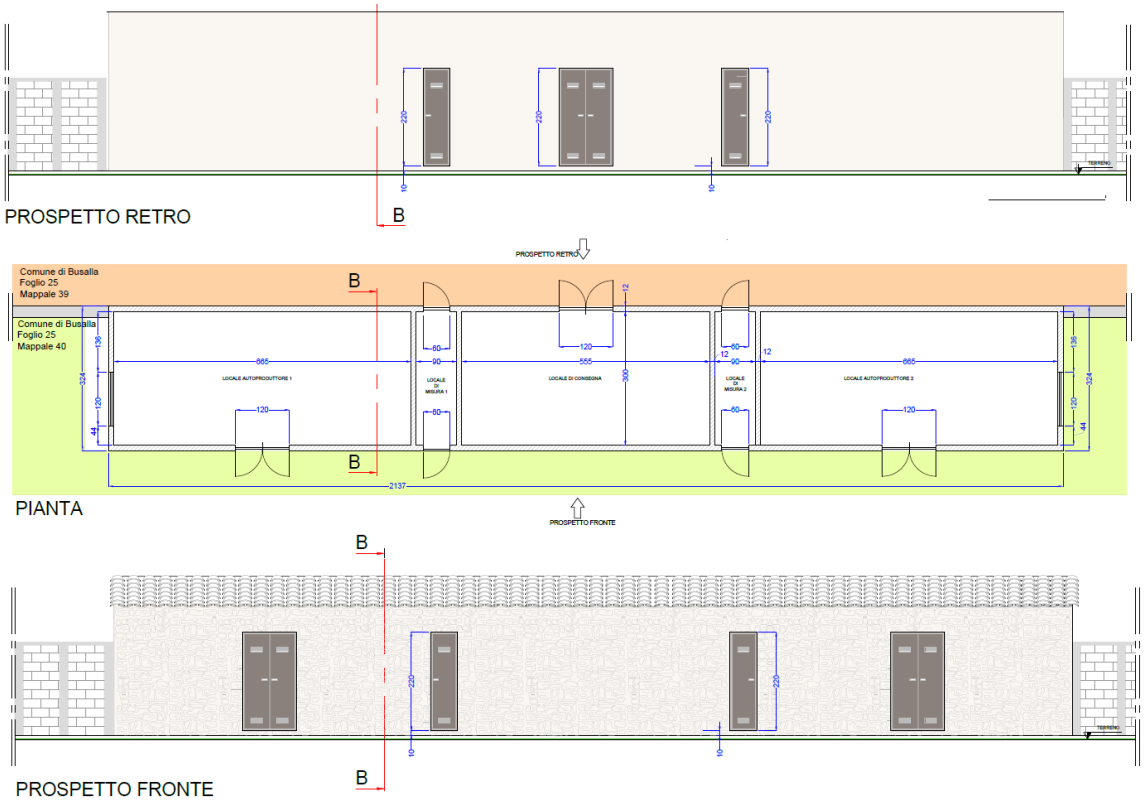


Figura 88: Pianta e prospetti della cabina di consegna Ramo 2



Figura 89: Foto dell'area della cabina di consegna ramo 2 (1)



Figura 90 - Foto dell'area della cabina di consegna ramo 2 (2)

Collocandosi su un terreno pianeggiante si prevedono movimenti terra ridotti, dovuti esclusivamente allo scavo per la platea di fondazione e pari a circa 50 m^3.

La cabina di consegna Ramo 2 sarà caratterizzata da dimensioni in pianta pari a circa 21,4 m di lunghezza e 3,40 m di profondità per un'altezza media interna di 2,95 m.

Il fabbricato sarà caratterizzato da tetto a singola falda in coppi o tegola, rivestito in pietra lato fronte e intonaco sul retro con serramenti color marrone o testa di moro.

Ai lati della cabina verranno ripiantumate delle essenze arbustive.



Figura 91: Fotosinserimento della cabina di consegna (1) - AUTORIZZATA



Figura 92: Fotoinserimento della cabina di consegna (1) - PROPOSTA



Figura 93 - Fotosinserimento della cabina di consegna (2) - AUTORIZZATA



Figura 94 - Fotoinserimento della cabina di consegna (2) - PROPOSTA

3.6. DISMISSIONE

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

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 e ripristino dei luoghi.

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 e ss.mm.ii.) 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. I materiali ferrosi potranno entrare nella filiera del riciclaggio, mentre i componenti elettrici dovranno essere smaltiti, come anche il materiale di demolizione.

Tabella 4: Metodi di smaltimento degli aerogeneratori

Componente	Materiale principale	Metodi di smaltimento e riciclo
1. 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
2. Componenti elettrici alla base della torre		
2.1 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
2.2 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
2.3. 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
3. Rotore		
Pale	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
Mozzo	Acciaio	Pulire e macinare per fonderlo negli altiforni
4. Generatore		
Rotore e statore	Ferro	Pulire, macinare e fondere per altri usi
Avvolgimenti	Rame	Pulire e fondere per altri usi

5. Navicella		
5.1 Alloggiamento navicella		
Involucro esterno	Resina epossidica fibrorinforzata	Macinare e utilizzare come materiale di riporto
5.2 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

L'aggiornamento del computo di dismissione, è stato sviluppato nell'ottica di massimizzare il riutilizzo e il recupero dei materiali nobili (acciaio, alluminio, rame, ecc.) e da quanto è possibile vedere, risulta evidente il beneficio in termini di costi ambientali complessivi; si riducono i costi di discarica relativi allo smaltimento dei materiali non recuperabili e il miglioramento delle performance di rendimento derivanti dalle modifiche previste con il presente progetto di adeguamento tecnico migliorativo, che contribuiscono in modo sostanziale a ottimizzare gli oneri di dismissione.

Computo di dismissione

		q.tà	**u.m**	**Prezzo unitario**	**Prezzo parziale**
1. Attività preparatorie					
0.01	Oneri di cantiere	1	a corpo	3.000,00 €	3.000,00 €
0.02	Allestimento del cantiere, compreso la fornitura di WC chimici, spogliatoi, baracca ufficio, rete di protezione, illuminazione e quant'altro occorrente per rendere il cantiere perfettamente funzionante; compreso il ripristino e la pulizia finale di tutte le aree, private o pubbliche, comunque interessate dall'installazione del cantiere.	1	a corpo	3.000,00 €	3.000,00 €
0.03	Sfalcio mediante l'uso di decespugliatorie di erba, sterpaglie, cespugli, fronde e rami ricrescitui, di intralcio al passaggio dei mezzi lungo la strada di accesso al sito per permettere il transito dei mezzi adibiti al trasporto	1	a corpo	4.000,00 €	4.000,00 €
0.04	Sistemazione viabilità di acceso per consentire accesso mezzi; si intendo compreso ilnoleggio dei mezzi e l'eventuale posa di materiale stabilizzato	1	a corpo	15.000,00 €	15.000,00 €

0.05	Sistemazione e pulizia delle piazzole di servizio dell'aerogeneratore; compresa l'eventuale fornitura e posa di materiale stabilizzato, per consentire una sufficiente base di appoggio alle autogru di smontaggio; compresa la pulizia dell'area intorno alle piazzole tramite sfalcio mediante decespugliatore di erba, sterpaglie, cespugli e rami crescitui intorno all'area delle piazzole.	4	n	10.000,00 €	40.000,00 €
				Totale	**65.000,00 €**

2. Dismissione aerogeneratori					
02.01	Operaio specializzato	640	h	45,00 €	28.800,00 €
02.02	Operaio qualificato	640	h	34,55 €	22.112,00 €
02.03	Nolo autogru da 800 t con operatore, compreso trasporto in sito, piazzamento e trasferimento nelle relative piazzole	27	g	5.000,00 €	135.000,00 €
02.04	Nolo autogru da 70 t con operatore, compreso trasporto in sito, piazzamento e trasferimento nelle relative piazzole	27	g	1.800,00 €	48.600,00 €
02.05	Taglio pale	12	n	3.000,00 €	36.000,00 €
02.06	Trasporto delle parti risultanti dal taglio delle pale, sino a deposito per lo stoccaggio e centro di smaltimento	32	h	198,33 €	6.346,56 €
02.07	Smaltimento delle parti risultanti dal taglio delle pale in apposito centro autorizzato	188,4	t	1.100,00 €	207.240,00 €
02.08	Recupero materiale (acciaio) costituente la torre di sostegno dell'aerogeneratore, compreso trasporto alla stazione di recupero	-1012	t	360,00 €	-364.320,00 €
02.09	Recupero materiale (acciaio) costituente la navicella dell'aerogeneratore, compreso trasporto alla stazione di recupero	-115,2		360,00 €	-41.472,00 €
02.10	Recupero materiale (rame e acciaio) costituente la navicella dell'aerogeneratore, compreso trasporto alla stazione di recupero	-57,6	t	3.400,00 €	-195.840,00 €
				Totale	**-117.533,44 €**

3. Ripristino dei luoghi					
03.01	Operaio qualificato	360	h	34,55 €	12.438,00 €
03.02	Noleggio escavatore 30 t	120	h	148,12 €	17.774,40 €
03.03	Smantellamento delle piazzole di servizio tramite risagomatura di sterro e riporto per configurare il terreno al profilo originario, compreso il ricoprimento del materiale stabilizzato presente con un adeguato strato di terreno vegetale	4	n	3.000,00 €	12.000,00 €

03.04	Smantellamento della viabilità interna tramite risagomatura di sterro e riporto per configurare il terreno al profilo originario, compreso il ricoprimento del materiale stabilizzato presente con un adeguato strato di terreno vegetale	1	a corpo	3.000,00 €	3.000,00 €
03.05	Sfilaggio dei cavi elettrici di collegamento degli aerogeneratori tramite l'impiego di verricello o argano, compreso il trasporto, lo smaltimento e il recupero del materiale (rame o alluminio)	1	a corpo	2.500,00 €	2.500,00 €
03.06	Rinverdimenti esemina specie arbustive e arboree autoctone	1	a corpo	5.000,00 €	5.000,00 €
				Totale	**52.712,40 €**

4. Dismissione cavidotto					
04.01	Operaio qualificato	160	h	34,55 €	5.528,00 €
04.02	Realizzazione scavo a sezione ristretta per lo sfilaggio cavi	371,25	mc	35,00 €	12.993,75 €
04.03	Sfilaggio dei cavi elettrici tramite l'impiego di verricello o argano, compreso il trasporto, lo smaltimento e il recupero del materiale	1	a corpo	15.000,00 €	15.000,00 €
				Totale	**33.521,75 €**

5. Dismissione cabina elettrica					
05.01	Operaio qualificato	96	h	34,55 €	3.316,80 €
05.02	Nolo escavatore da 27 t con operatore, compreso trasporto in sito	48	h	148,12 €	7.109,76 €
05.03	Demolizione platea di fondazione, tramite martellone oleodinamico e mezzi meccanici	26,4	mc	279,44 €	7.377,22 €
05.04	Nolo autogru - 30 t	48	h	134,61 €	6.461,28 €
05.05	Demolizione strutture esterne con mezzo meccanico	216,51	mc	90,29 €	19.548,69 €
05.06	Trasporto del materiale di risulta della demolizione di platea e strutture presso centro di smaltimento	16	h	198,33 €	3.173,28 €
05.07	Oneri di smaltimento del materiale elettrico ed elettronico	900	kg	3,42 €	3.078,00 €
05.08	Sistemazione finale dei luoghi tramite risagomatura di sterro e riporto per configurare il terreno al profilo originario, compreso il ricoprimento del materiale stabilizzato presente con un adeguato strato di terreno vegetale	1	a corpo	3.500,00 €	3.500,00 €
				Totale	**53.565,02 €**

	Totale	**87.265,73 €**

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

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

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

Per il ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori saranno sufficienti adeguate risagomature dei profili. Le piazzole al momento della dismissione avranno dimensioni medie di circa 15 m x 15 m. La tecnica realizzativa delle piazzole è la stessa delle vie d'accesso, di conseguenza anche per lo smaltimento saranno eseguite le medesime operazioni: asportazione del materiale stabilizzato, decompattamento del suolo, apporto di terra vegetale e interventi di semina di specie arboree e arbustive autoctone.

Si provvederà inoltre a ricoprire il plinto di fondazione con uno strato di almeno 1 metro di terreno vegetale (Figura 95), per favorire la ricolonizzazione dell'area da parte di essenze vegetali autoctone.

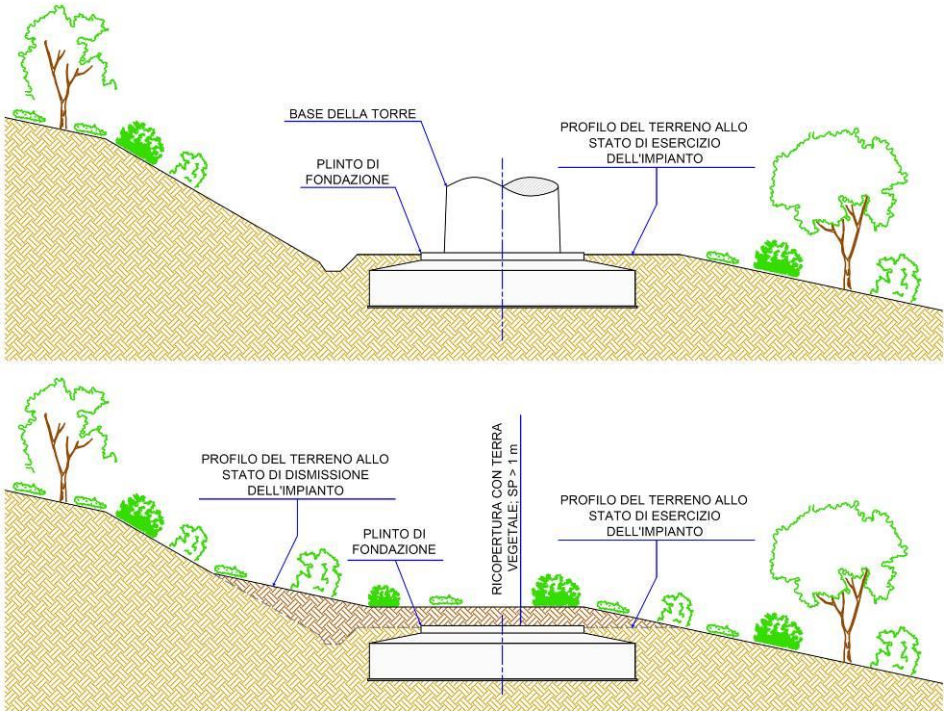


Figura 95: Area occupata dalla fondazione dell'aerogeneratore: profilo del terreno allo stato di esercizio e allo stato di dismissione

La dismissione della parte elettrica riguarda elettrodotto e sottostazione di consegna dell'energia elettrica. I cavi dell'elettrodotto sono dislocati all'interno di trincee di profondità media 1 m. Le operazioni di dismissione consisteranno in:

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

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

Al termine della vita utile dell'impianto e della sua dismissione si effettueranno operazioni atte al rinverdimento delle porzioni di terreno prima occupate dalle infrastrutture associate al parco eolico (fondazioni, piazzole e piste di collegamento). Scopo del ripristino vegetazionale dei luoghi è quello di ricostituire un ambito naturale tendendo alla piena integrazione con il paesaggio circostante. Il rimboschimento verrà eseguito con criteri tesi a favorire l'evoluzione del sistema forestale nelle sue componenti principali: vegetazione, suolo e fauna. In particolare, per l'area occupata dalle piazzole di montaggio, si effettuerà una piantumazione di essenze arboree e arbustive autoctone e di origine certificata. L'area occupata dai plinti di fondazione verrà, come detto, annegata nel terreno, e sarà interessata da piantumazioni di specie erbacee e arbustive.

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

3.7. BREVE STORIA DEL PROGETTO

3.7.1. MOTIVAZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI

Generalmente per arrivare ad una soluzione progettuale il progettista elabora numerose alternative al fine di soddisfare tutti i vincoli imposti dall'ambiente, dalla normativa, dai mezzi a disposizione e con operazioni di fine-tuning si giunge infine a quella che si può definire "la Soluzione".

Nel caso in esame le alternative progettuali hanno riguardato:

- la scelta dell'area
- il numero di aerogeneratori
- la disposizione degli aerogeneratori

La scelta dell'area è frutto della precisa caratterizzazione anemologica della macroarea di inserimento dell'impianto: da oltre 3 anni FERA sta compiendo studi particolareggiati per verificare la fattibilità del progetto, studi riguardanti sia la più precisa caratterizzazione anemologica, sia il monitoraggio dell'avifauna stanziale e migratrice.

Stabilita l'area dell'impianto si è provveduto a studiare la miglior disposizione degli aerogeneratori.

Le prime ipotesi considerate prevedevano un layout che sfruttasse al meglio lo spazio disponibile sul crinale scelto, attraverso la disposizione di 14 aerogeneratori distribuiti in larga parte sul territorio di Isola del Cantone (12 aerogeneratori) e in misura minore (2 aerogeneratori) sul territorio comunale di Voltaggio (Figura 96).

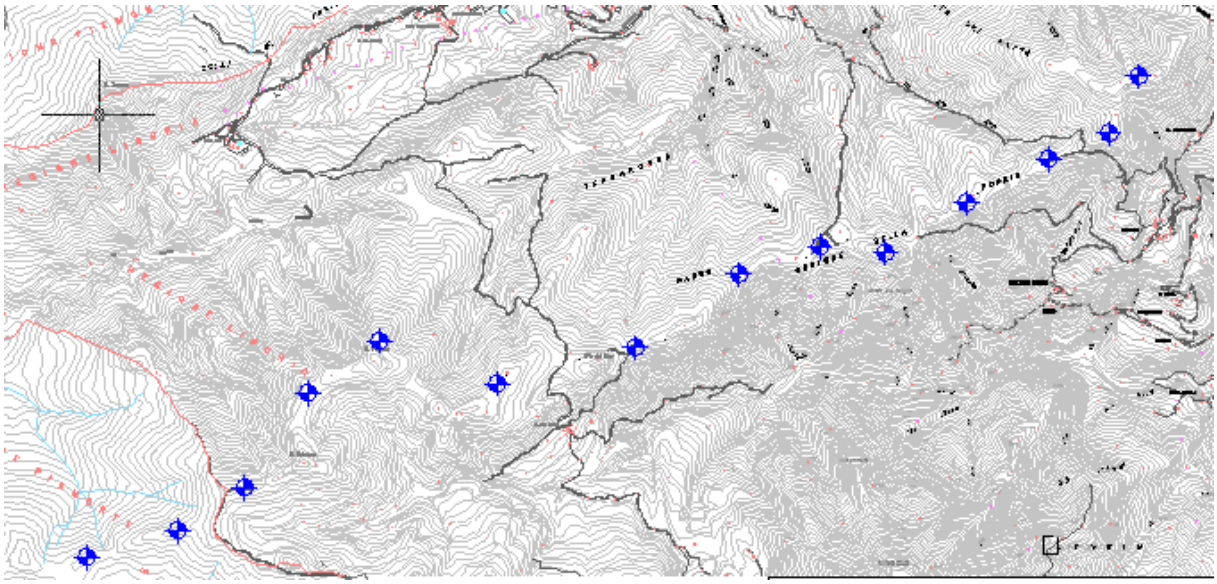


Figura 96: Layout esteso

Considerazioni di tipo anemologico e naturalistico hanno portato via via a ridurre il numero di aerogeneratori a progetto:

- la caratterizzazione anemologica ha portato ad escludere gli aerogeneratori ricadenti in territorio piemontese perché meno performanti rispetto alla porzione di layout ligure;
- la presenza della rotta migratoria ad Est dell'area di impianto ha comportato l'esclusione degli aerogeneratori più prossimi ad essa, in maniera tale da garantire una fascia di rispetto.

In seguito a questi accorgimenti si è giunti alla predisposizione di un layout costituito da 10 aerogeneratori, collocati come da Figura 97.

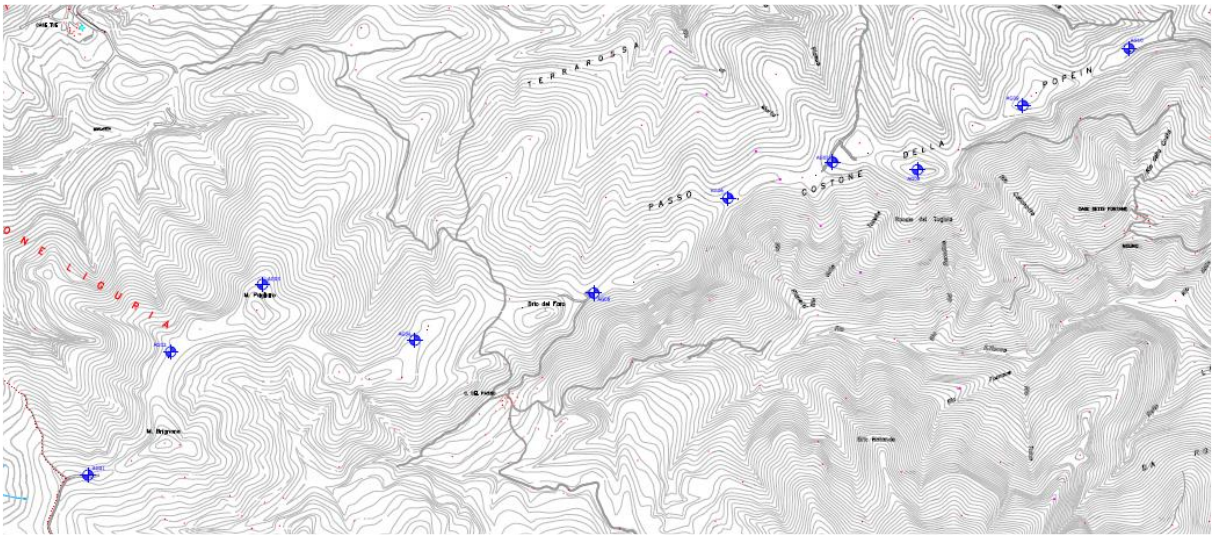


Figura 97: Layout con 10 aerogeneratori

Per ridurre al massimo l'impatto paesaggistico-ambientale dell'impianto si è infine deciso di proporre un layout costituito da soli 5 aerogeneratori della potenza massima di 2 MW (Figura 98), le cui turbine hanno dimensioni compatibili al trasporto sulla viabilità di accesso all'area.

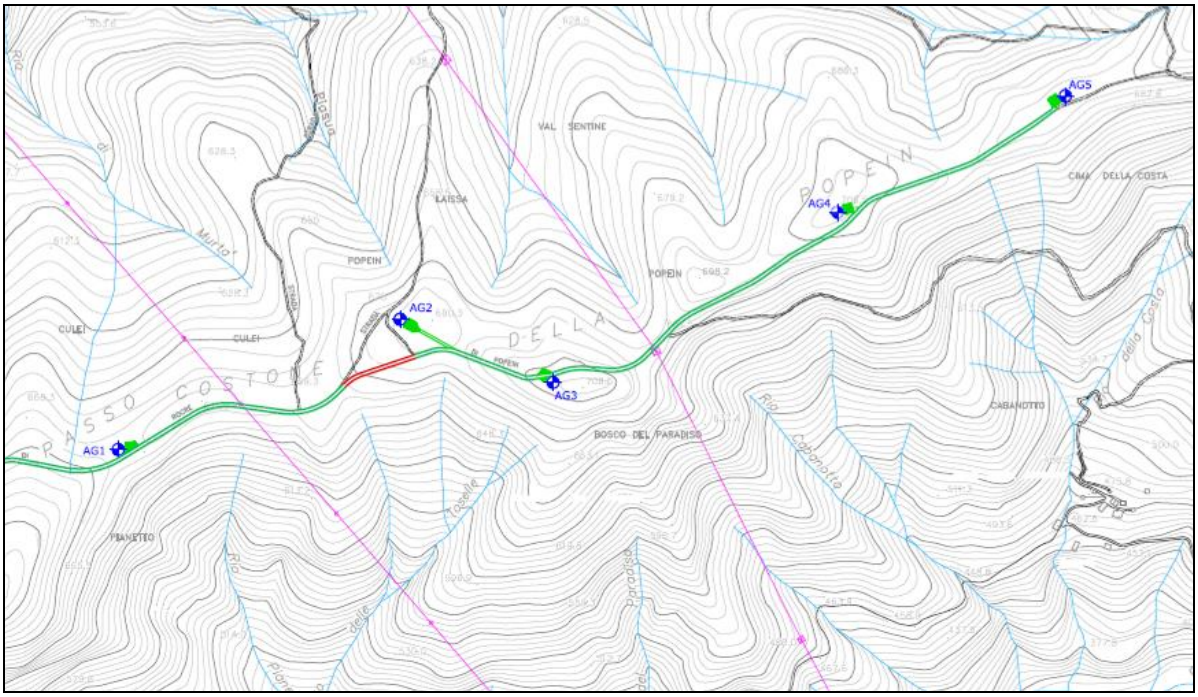


Figura 98: Layout definitivo approvato con DGR

3.7.2. INTEGRAZIONI DOCUMENTALI

Il progetto, dopo la sua presentazione in Regione Liguria per la Valutazione di Impatto Ambientale, ha subito migliorie alla luce della Richiesta di Integrazioni Class/fasc.2013/G13.17.2/31. In particolare, in seguito al **rilievo plano altimetrico** dell'area delle piazzole e di tutta la strada, la progettazione delle opere è stata rivista e il progetto è risultato meno impattante sull'ambiente e sul paesaggio.

Nel febbraio 2015 sono state quindi consegnate nuove tavole ed elaborati.

Inoltre, ulteriori approfondimenti paesaggistici sono stati effettuati alla luce delle richieste da parte della Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio della Liguria, che hanno portato all'elaborazione di ulteriori tavole ed elaborati, elencati di seguito.

Tabella 5 – Elenco elaborati e tavole della consegna 2016

RELAZIONE	NOME	DATA	REV.
\	relazione agronomica	Settembre 2016	A
1.17	Piano di ripristino vegetazionale	10.10.2016	B
TAVOLA	**NOME**	**DATA**	**REV.**
2.38	Analisi visiva – ZVI e beni tutelati	26.09.2016	A

2.39	Analisi visiva – viabilità e Zone di Impatto Visivo	26.09.2016	A
2.40	Piazzole ed elementi naturalistici	26.09.2016	A
2.41	Analisi visiva – Fotosimulazioni dai Beni tutelati	26.09.2016	A
2.22	Cabina di Consegna Busalla	26.09.2016	B

Analizzando nel dettaglio l'ultima consegna di elaborati integrativi si vuole evidenziare che:

1. La relazione agronomica integra le già consegnate relazioni sull'habitat (a cura di Fera) e sull'analisi fitosociologica dell'area (a cura di Cesbin);
2. Il documento 1.17 viene emanato in revisione B alla luce della relazione agronomica redatta dal Cesbin;
3. Le tavole 2.38 e 2.39 integrano le ZVI già consegnate andando ad analizzare in particolare l'impatto sui beni tutelati e sulla vibilità e sentieristica;
4. La tavola 2.40 Piazzole ed elementi naturalistici va a sostituire la tavola 2.21 Ripristini morfologici e vegetazionali, la sua stesura si è vista necessaria alla luce della relazione agronomica di Cesbin;
5. Le simulazioni presentate nella tavola 2.41 integrano quelle consegnate nella tavola 2.20. Le fotografie infatti sono state scattate da nuovi punti (i beni tutelati);
6. La tavola 2.22 è in revisione in quanto la cabina sarà intonacata e non ricoperta in pietra e verranno piantate essenze vegetali;

Il progetto nella sua globalità è quindi composto dalle seguenti tavole ed elaborati.

Tabella 6 – Elenco elaborati globale

DOCUMENTO	NOME	DATA	REV.
\	Guida alla lettura delle integrazioni	10/02/2015	A
\	Controdeduzioni	01/07/2015	
RELAZIONE	NOME	DATA	REV.
1.1	relazione tecnica descrittiva	30/04/2013	A
1.2	relazione linea elettrica	30/04/2013	A

1.3	Computo metrico	10/02/2015	B
1.4	relazione geologica	Aprile 2013	A
1.5	relazione acustica	Aprile 2013	A
1.6	scheda ostacoli verticali	30/04/2013	A
1.7	studio impatto ambientale	30/04/2013	A
1.8	relazione paesaggistica		B
1.9	studio potenziale eolico	30/04/2013	A
1.10	Relazione avifaunistica	17/07/2015	C
1.11	relazione chirotterofauna	30/04/2013	A
1.12	sintesi non tecnica	30/04/2013	A
1.13	relazione naturalistica integrativa	30/04/2013	A
1.14	Chiarimenti relazione naturalistica	10/02/2015	A
1.15	Viabilità di accesso-relazione analisi pendenza	10/02/2015	A
1.17	Piano di ripristino vegetazionale	10.10.2016	B
1.18	Piano di dismissione	10/02/2015	A
\	Osservazioni e integrazioni alla relazione chirotterofauna	16/07/2015	
\	gestione terre e rocce da scavo	Maggio 2013	A
\	Nota integrativa di carattere Geologico	01/02/2015	A
\	Indagine Habitat	10/02/2015	B
\	relazione agronomica	Settembre 2016	A
\	Integrazioni alla relazione avifaunistica – Monitoraggi autunnali 2015 -	22/02/2016	A
TAV.0	Studio Allegri-Relazione Finale	dic-14	A
TAV.10	Studio Allegri-Rilievo planoaltimetrico del tracciato Libretto delle misure	dic-14	A
TAV.11	Studio Allegri-Rilievo planoaltimetrico del tracciato Elenco punti	dic-14	A

TAVOLA	NOME	DATA	REV.
TAV.1	Studio Allegri-Rilievo planoaltimetrico del tracciato sovrapposizione su CTR	dic-14	A
TAV.2	Studio Allegri-Rilievo planoaltimetrico del tracciato sovrapposizione su CTR	dic-14	A
TAV.3	Studio Allegri-Rilievo planoaltimetrico del tracciato sovrapposizione su CTR	dic-14	A
TAV.4	Studio Allegri-Sezioni 1-13	dic-14	A
TAV.5	Studio Allegri-Sezioni 14-23	dic-14	A
TAV.6	Studio Allegri-Sezioni 24-33	dic-14	A
TAV.7	Studio Allegri-Sezioni 34-43 cavidotto	dic-14	A
TAV.8	Studio Allegri-Profilo longitudinale del tracciato Settore 1 e 2	dic-14	A
TAV.9	Studio Allegri-Profilo longitudinale del tracciato Settore 3 e 4	dic-14	A
2.1	ubicazione	30/04/2013	A
2.2	layout su CTR e vie di accesso	10/02/2015	B
2.3	planimetria area impianto	10/02/2015	B
2.4	viabilità extraparco - Strada comunale Voltaggio-Borlasca	30/04/2013	A
2.5	Viabilità extraparco profilo-strada vicinale Tue Porale	10/02/2015	B
2.6	piazzola di montaggio AG1 – pianta e sezioni	10/02/2015	B
2.7	piazzola di montaggio AG2 – pianta e sezioni	10/02/2015	B
2.8	piazzola di montaggio AG3 – pianta e sezioni	10/02/2015	B
2.9	piazzola di montaggio AG4 – pianta e sezioni	10/02/2015	B
2.10	piazzola di montaggio AG5 – pianta e sezioni	10/02/2015	B
2.11	aerogeneratore – dimensioni generali	30/04/2013	A
2.12	sezioni tipo strada	30/04/2013	A
2.13	layout su catastale zona impianto	10/02/2015	B
2.14	layout su catastale linea elettrica	30/04/2013	A

2.15	planimetria linea elettrica ramo 1 su CTR – pianta e sezioni	30/04/2013	A
2.16	planimetria linea elettrica ramo 2 su CTR – pianta e sezioni	30/04/2013	A
2.17	cabina di consegna Cascine	30/04/2013	A
2.18	layout impianto su cartografia IGM	30/04/2013	A
2.19	analisi visiva – ZVI	30/04/2013	A
2.20	analisi visiva – fotosimulazioni	30/04/2013	A
2.22	Cabina di Consegna Busalla	26.09.2016	B
2.23	planimetria viabilità di accesso-individuazione sezioni e interventi	10/02/2015	A
2.24	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 2-5	10/02/2015	A
2.25	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 6-9	10/02/2015	A
2.26	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 10-13	10/02/2015	A
2.27	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 14-17	10/02/2015	A
2.28	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 18-21	10/02/2015	A
2.29	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 22-25	10/02/2015	A
2.30	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 26-29	10/02/2015	A
2.31	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 30-33	10/02/2015	A
2.32	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 34-37	10/02/2015	A
2.33	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 38-40	10/02/2015	A
2.34	rilievo viabilità d'accesso-elaborazioni sezioni n. 41-43	10/02/2015	A
2.35	viabilità extra parco-profilo altimetrico-strada vicinale	10/02/2015	A

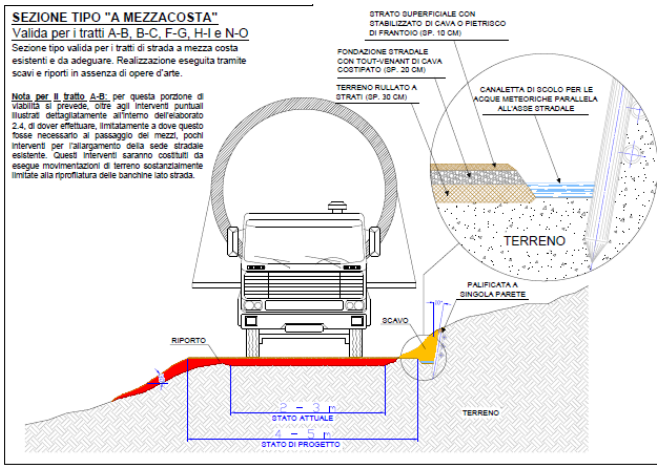
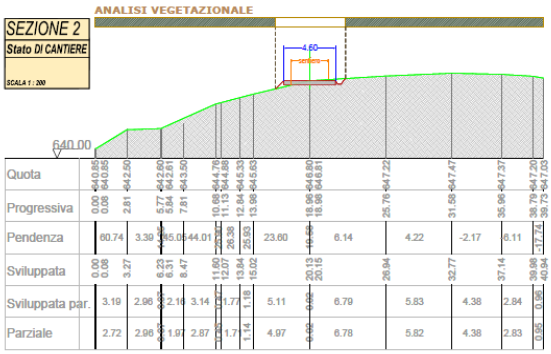
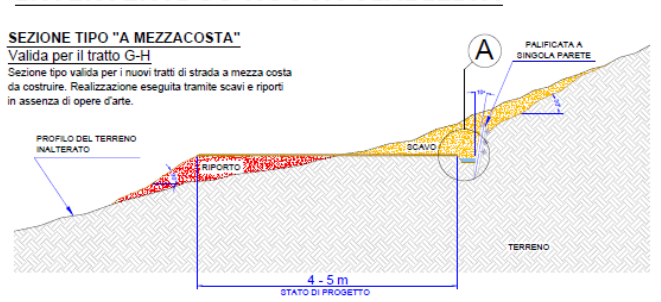
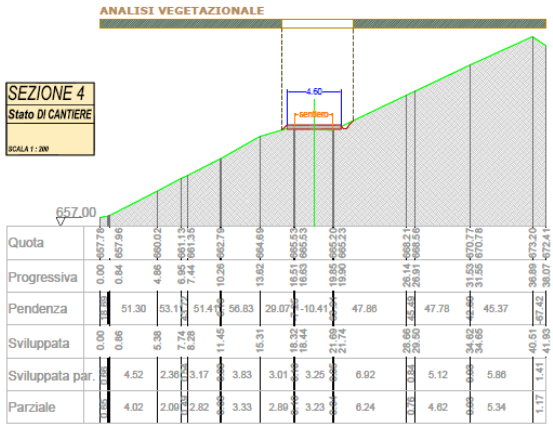
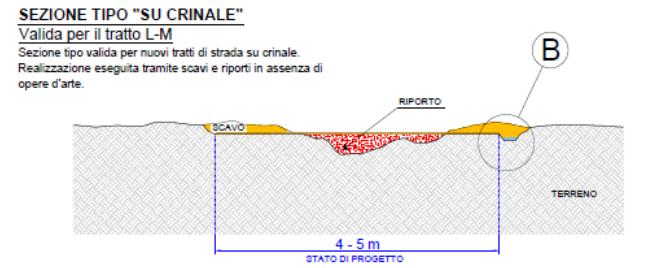
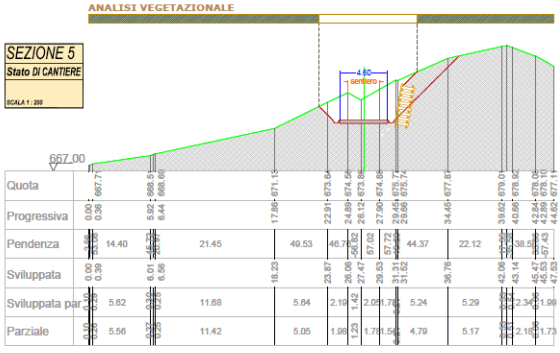
	di Rocre		
2.36	viabilità infra parco-profilo altimetrico-strada vicinale Popein	10/02/2015	A
2.37	tavola di approfondimento geologico	10/02/2015	
2.38	Analisi visiva – ZVI e beni tutelati	26.09.2016	A
2.39	Analisi visiva – viabilità e Zone di Impatto Visivo	26.09.2016	A
2.40	Piazzole ed elementi naturalistici	26.09.2016	A
2.41	Analisi visiva – Fotosimulazioni dai Beni tutelati	26.09.2016	A
\	planimetria e prospetti schematici	Maggio 2013	
DOCUMENTO	NOME	DATA	REV.
3.1	piano particellare elenco ditte	30/04/2013	A
\	dichiarazioni del progettista	30/04/2013	A
\	lettera di presentazione	30/04/2013	A
\	piano economico finanziario	30/04/2013	A

3.7.3. SINTESI DELLE MIGLIORIE PROGETTUALI (REV. 2016)

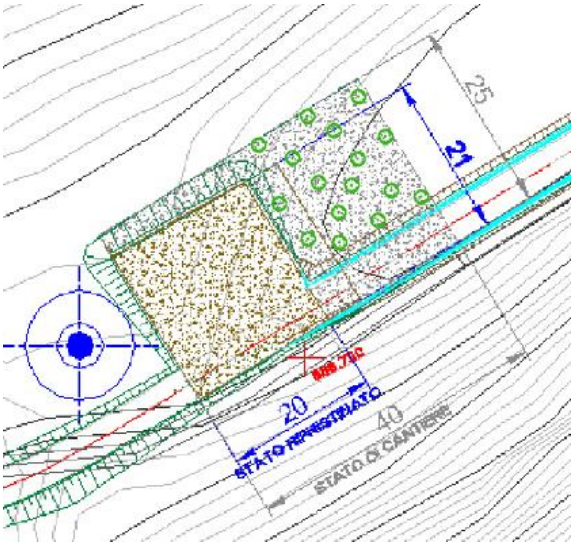
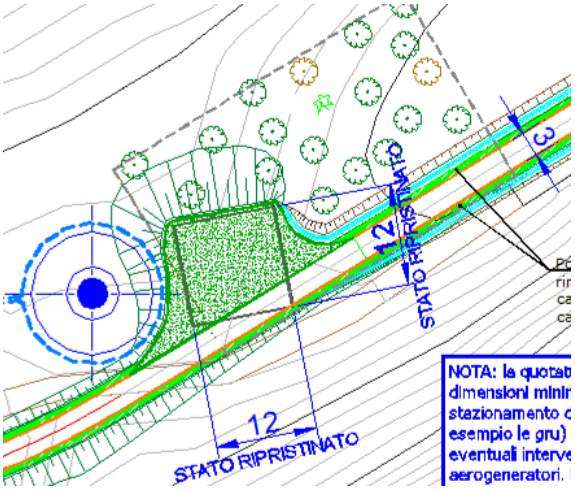
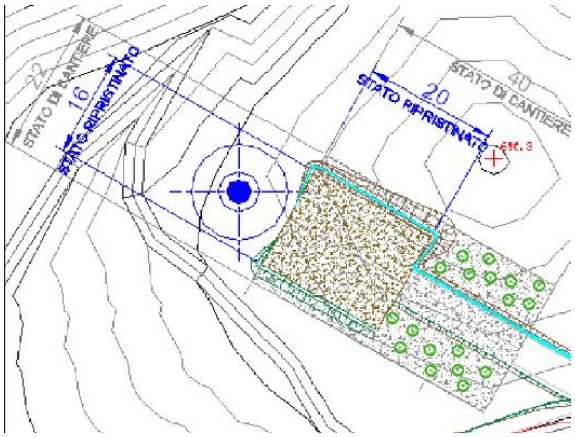
Come detto, in seguito alle richieste di integrazione da parte di Regione Liguria e della Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio della Liguria, agli incontri congiunti e ai sopralluoghi effettuati con i funzionari incaricati, le tavole progettuali sono state riviste in seguito agli approfondimenti effettuati.

In particolare, il **rilievo plano altimetrico** dell'area delle piazzole e di tutta la strada, ha permesso di ottimizzare il bilancio scavi/riporti minimizzando i movimenti terra. Sono state inoltre rimodellate le piazzole e nel complesso il progetto è risultato meno impattante sull'ambiente e sul paesaggio.

Tabella 7 - Confronto sezioni tipologiche e reali

Sezioni tipologiche	Sezioni reali
	
	
	

Si sono fatti inoltre notevoli sforzi al fine di ridurre al minimo l'ingombro delle piazzole al termine della fase di cantiere: mentre inizialmente la piazzola era 20 m x 16 m, adesso si ridurrà fino ad essere 12 m x 12 m.

	Progettazione 2013	Progettazione 2016
AG1		
AG2		
AG3		

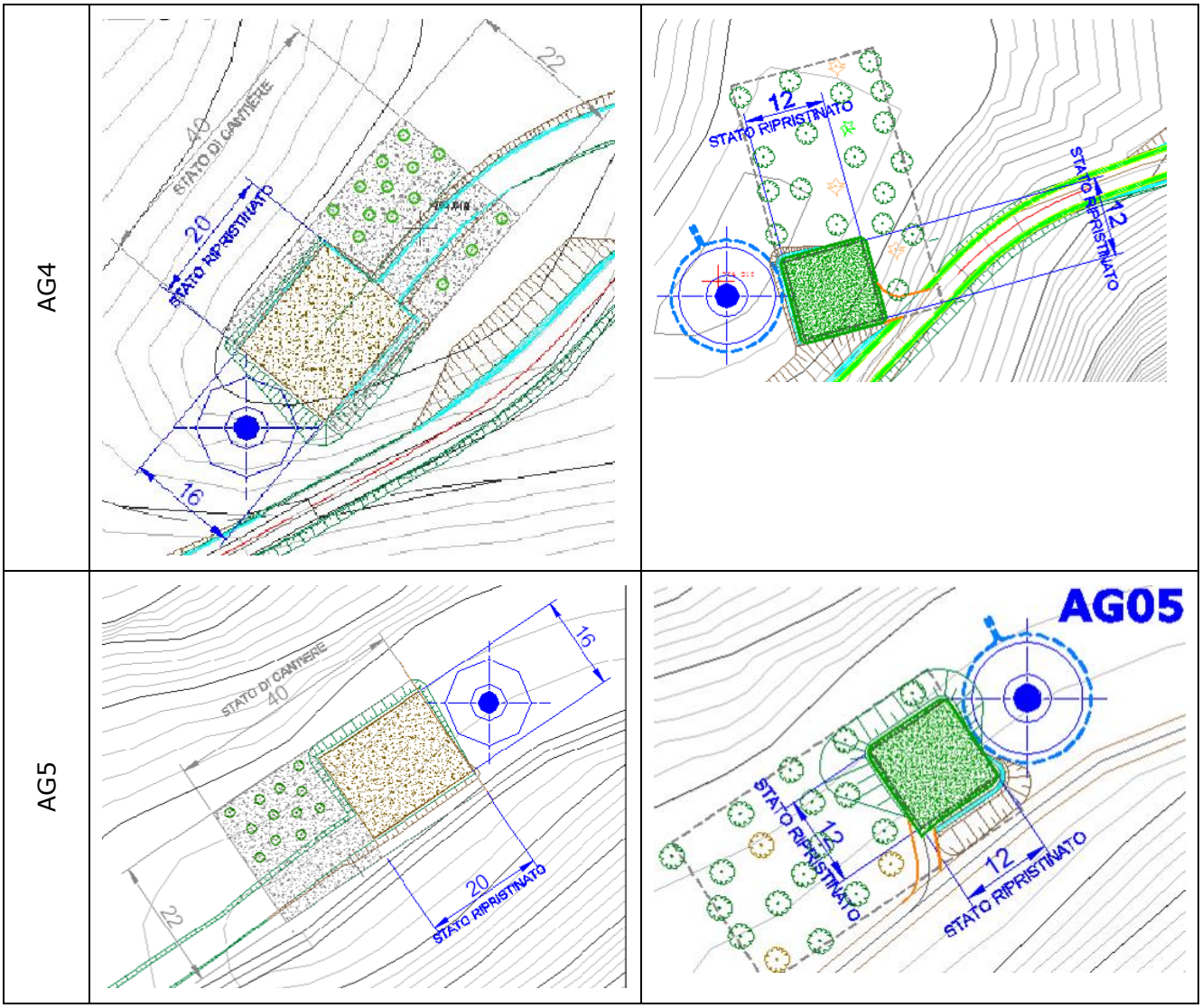


Figura 99 –confronto stato ripristinato delle piazzole (prima e ultima versione)

Inoltre, ulteriori approfondimenti paesaggistici sono stati effettuati alla luce delle richieste della Soprintendenza.

Per quanto riguarda la vegetazione, sono state commissionate a CESBIN sia una relazione sull'habitat (2015) che una agronomica (2016) per riuscire a consentire una corretta valutazione della qualità del bosco esistente e una quantificazione puntuale degli esemplari arborei da eliminare e ripiantumare (vedi relazioni e paragrafo 3.3.1 Ripristino delle piazzole). Come evidenziato nella tavola 2.40, il bilancio totale degli esemplari asportati e ripiantumati è nullo, garantendo la salvaguardia della biomassa boschiva.

Per quanto concerne invece l'impatto paesaggistico ad ampio raggio sono stati valutati gli impatti visivi dai beni vincolati nonché dalla principale viabilità e sentieristica (vedi tavole 2.38, 2.39 e 2.41). Gli approfondimenti svolti hanno permesso di verificare che la visibilità degli aerogeneratori dai centri cittadini e dai beni tutelati potenzialmente interessati dall'impatto visivo del progetto risulterà fortemente limitata sia dalla conformazione orografica che dalla localizzazione degli stessi.

3.7.4. ULTERIORI ADEGUAMENTI E MIGLIORAMENTI TECNICI (REV. 2021)

Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l. (di seguito FERA) con Deliberazione della Giunta Regionale 04/08/2017 n.672 ha ottenuto parere positivo con prescrizioni, ai sensi dell'art. 29 c.7 della L.R. 28/2009, sul progetto relativo alla realizzazione del parco eolico denominato "Popein" sito in località Pinceto in Comune di Isola del Cantone (GE), composto da cinque aerogeneratori, ciascuno avente potenza nominale massima pari a 2 MW con altezza dell'aerogeneratore massima pari a 150 metri.

FERA s.r.l., sempre attenta agli aspetti tecnologici ed ambientali vorrebbe cogliere alcuni sviluppi tecnologici recenti che consentirebbero un significativo miglioramento del progetto dal punto di vista ambientale ed una maggior competitività dell'iniziativa.

A questo riguardo ritiene opportuno proporre un adeguamento tecnico migliorativo del progetto che comporta un deciso miglioramento sotto il profilo ambientale e tutto ciò nel pieno rispetto del parere rilasciato dalla Regione Liguria e di tutte le prescrizioni relative.

La proposta di Adeguamento Tecnico Migliorativo del progetto consiste in:

- Impianto ridotto a quattro turbine con eliminazione di AG03 e ottimizzazione del posizionamento di AG01, AG02, AG04:
- Utilizzo di un modello di aerogeneratore più performante che prevede:
    - Incremento della potenza nominale unitaria delle turbine restanti da 2 a 4,20 MW
    - Sostanziale equivalenza delle dimensioni delle turbine (incremento del rotore a fronte di una riduzione dell'altezza al mozzo)
    - Dimensioni leggermente maggiori delle piazzole di montaggio in fase di cantiere e di ripristino a fronte della loro diminuzione da nr. 5 a nr. 4;
- Modifica parziale del percorso di accesso al parco eolico a progetto;
- Eliminazione di due cabine elettriche: la cabina di consegna ENEL prevista nel comune di Isola del Cantone (GE) e la cabina di sezionamento richiesta da ENEL prevista nel Comune di Ronco Scrivia.
- Modifica della cabina elettrica di Busalla dove confluiranno i due allacci in media tensione da 8,40 MW ciascuno, provenienti dalle quattro turbine a progetto;

A fronte di una riduzione del numero di aerogeneratori, della sostanziale equivalenza nelle dimensioni degli stessi e dell'eliminazione di due cabine elettriche sarà possibile migliorare ed ottimizzare il progetto dal punto di vista ambientale e, grazie all'aumento della potenza unitaria massima di ogni turbina, incrementare anche la potenza complessiva dell'impianto fino a 16,80 MW e di conseguenza aumentare la produzione di energia elettrica proveniente da fonte rinnovabile.

Il lay-out definitivo proposto è pertanto il seguente.

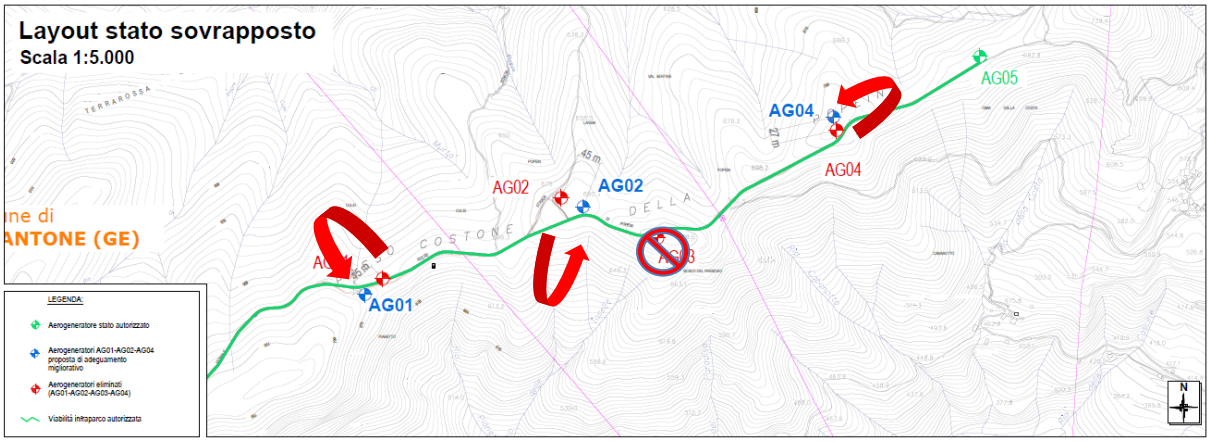


Figura 100: All.7_IDC-2.43A_Confronto layout – Estratto elaborato grafico con layout proposto con eliminazione della turbina AG03 e leggera traslazione delle turbine AG01, AG02 e AG04

4. VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ PAESISTICA

Gli impatti che le opere a progetto potranno determinare sulla componente paesaggistica riguardano principalmente la visibilità degli elementi verticali (aerogeneratori) dalle aree limitrofe al crinale oggetto di studio e le trasformazioni dei luoghi a scala locale.

La presenza del parco eolico non impedirà il proseguimento delle attività in essere nel sito né limiterà la frequentazione del paesaggio.

A livello paesaggistico, la riduzione di un aerogeneratore, l'ottimizzazione del layout e l'eliminazione di due cabine elettriche comportano un evidente riduzione dell'impatto visivo.

Per quanto concerne più in generale l'ambiente, la realizzazione di 4 turbine anziché di 5, l'ottimizzazione del layout con la traslazione di circa 30 metri verso la viabilità esistente dell'aerogeneratore AG02 e alla non costruzione della strada di accesso a questa torre, comporterà anche una riduzione dei movimenti terra, un minore impatto ambientale e paesaggistico anche a breve raggio con una riduzione della vegetazione interessata dall'intervento evitando la rimozione di 23 ceppaie di castagno, 5 noccioli e 1 agrifoglio.

Analogamente, l'eliminazione di due cabine elettriche e di un cavidotto interrato comporta una ulteriore riduzione complessiva dei movimenti terra associati al progetto di circa 50 m^3.

4.1. IMPATTO VISIVO

La presenza di macchinari durante le fasi di costruzione e smantellamento produrrà un impatto paesaggistico a scala locale derivante dalla perdita di naturalità dell'area, con la conseguente diminuzione della sua qualità visiva.

Durante la fase di funzionamento gli aerogeneratori possono venire percepiti come un'intrusione nel paesaggio, ma non si può dimenticare che qualunque opera altera le caratteristiche originarie del paesaggio e genera maggiore o minore impatto visivo in funzione della topografia, dell'antropizzazione del territorio e delle condizioni meteorologiche.

L'impatto visivo prodotto da un parco eolico dipende dalle caratteristiche del parco stesso (estensione, altezza degli aerogeneratori, materiali e colori impiegati, ecc.) e chiaramente dalla sua ubicazione in relazione a quei luoghi in cui si concentrano potenziali nuclei di osservatori.

Anche la presenza di altre infrastrutture associate, come sono i tracciati di accesso o la cabina di consegna, produce un impatto visivo, anche se in questo caso più facilmente contenibile, con un'adeguata progettazione di queste strutture e una serie di soluzioni progettuali ed accorgimenti correttivi.

Nel caso in esame le strade sono tutte già esistenti ad eccezione dei brevi tratti che collegano la strada esistente alle piazzole delle diverse macchine, così da creare il minimo impatto possibile. Verrà inoltre mantenuta una **fascia di rispetto** lungo tutta la viabilità sterrata di accesso pari a circa 15 m per lato per la riqualificazione del bosco e la gestione ad alto fusto, per un totale di circa 150.000 m^2 (vedi tavole progettuali).

Per minimizzare l'impatto visivo a breve raggio si avrà cura di ricoprire le fondazioni degli aerogeneratori con il terreno di risulta dagli scavi e ripristinare così sia la porzione di area utilizzata per il montaggio che quella delle fondazioni, ripristinando le aree vegetate con la reintroduzione di essenze locali. In questo modo l'osservatore vedrà esclusivamente la torre "sbucare" dal suolo.

L'aspetto relativo all'impatto visivo "da lontano" deve essere considerato in tutte le fasi di sviluppo di un progetto eolico ed analizzato con estrema cura mediante l'utilizzo di software dedicati che consentono visualizzazioni tridimensionali del territorio modificato con l'inserimento degli aerogeneratori.

Bisogna comunque considerare che da sondaggi d'opinione svolti nei paesi europei[5] 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.

[5] I più recenti sondaggi effettuati in Italia sull'argomento sono: "Indagine sul grado di consenso sociale nei confronti dello sviluppo dell'energia eolica in Italia" di ANEV e Greenpeace (Maggio 2007), "Indagine sul clima" di La Nuova Ecologia (Aprile 2007) e "Gli italiani e le energie del futuro" realizzato da Ipsos in occasione del convegno Nextenergy (Aprile 2007)

Con operazioni di sensibilizzazione si cercherà quindi di rendere il più familiare possibile la presenza del parco alla popolazione, che non avvertirà più un'intrusione, ma una valorizzazione ed una innovazione avvenuta nel completo rispetto del paesaggio ed in assoluta armonia con l'ambiente.

4.1.1. 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 lay-out 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 frappongano tra i vari aerogeneratori ed il potenziale osservatore.

Infatti, già a partire da una distanza di 8-10 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. Nella Figura 101 e nella Figura 102 sono riportate le aree di Visibilità. L'area dell'impianto è posta al centro della simulazione, le varie tonalità di azzurro corrispondono alla visibilità di un certo numero di macchine mentre in bianco sono rappresentate le aree da cui l'impianto non è proprio visibile. Il territorio analizzato rappresenta una superficie di 402 km^2 (circa 10 km di raggio) con al centro l'impianto.

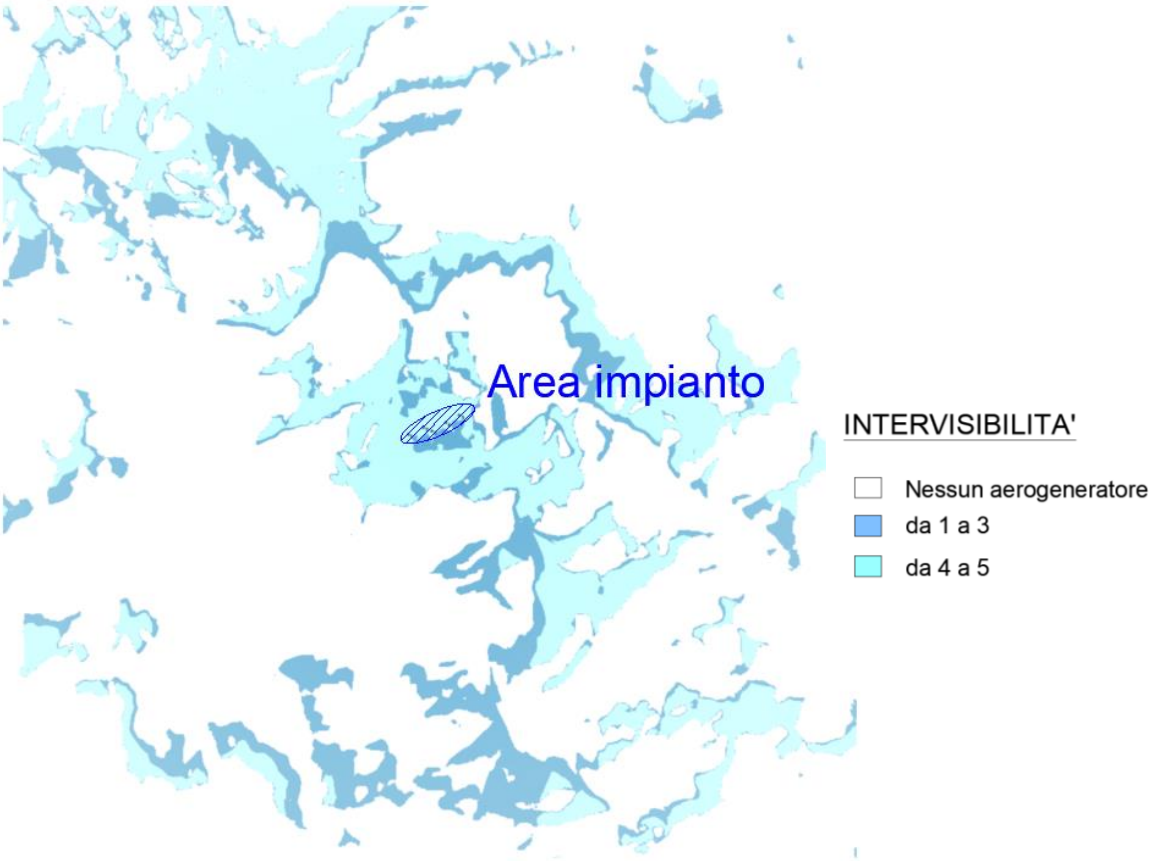


Figura 101 - ZVI layout da 5 macchine autorizzato

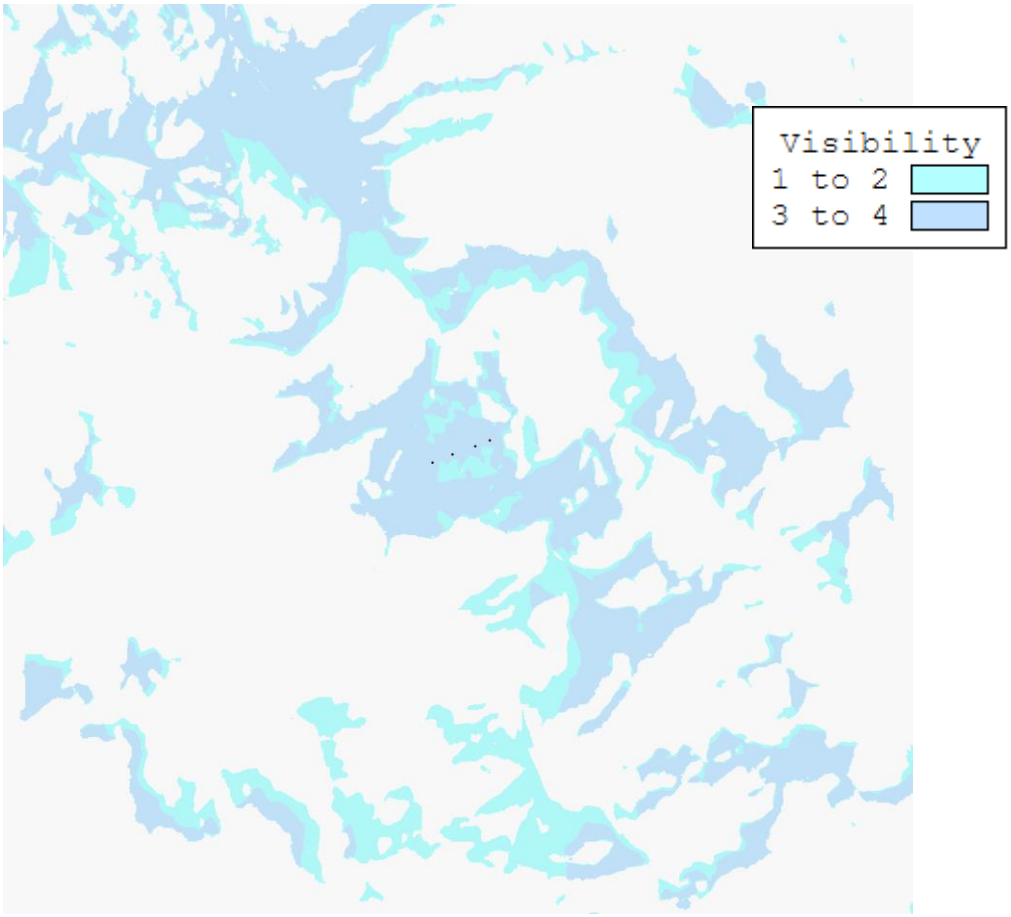


Figura 102 - ZVI layout da 4 macchine proposto

Il layout proposto come adeguamento migliorativo quindi, ancorché presenti aerogeneratori di dimensioni leggermente maggiori, risulta meno impattante a livello visivo poiché il numero delle macchine proposte è inferiore.

La ZVI indica che il sistema di crinali appenninici crea delle zone d'ombra che impediscono la visualizzazione del rilievo ospitante il paco eolico.

Un interessante confronto è dato dall'area di non visibilità del parco eolico: il layout con 4 macchine non risulta visibile dal 75.5% del territorio analizzato (pari a 302 km^2), mentre quello con 5 macchine dal 74,8% (299 km^2).

Tabella 8 - Confronto della visibilità

	LO 5 AG	LO 4 AG	LO 5 AG	LO 4 AG
	%		km2	
nessuna visibilità	74,79	75,46	299,74	302,43

Questa percentuale si amplia ulteriormente se si considerano le aree completamente boscate presenti entro il raggio di impatto visivo dell'impianto, che impediscono o

limitano la visuale panoramica del paesaggio e di conseguenza la precisa focalizzazione degli elementi che lo costituiscono.

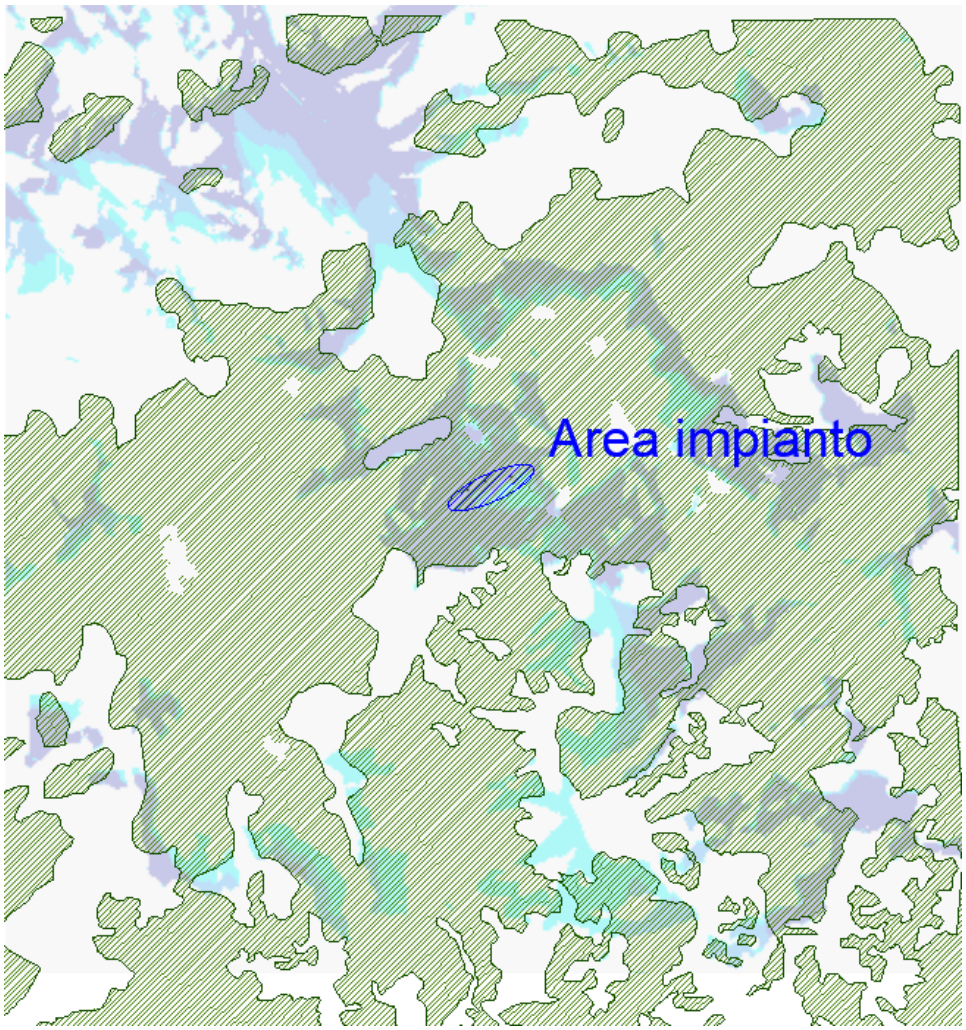


Figura 103: ZVI e aree boscate (layout a 4 macchine)

Come si vede dalla figura soprastante, considerando le aree boscate, le aree da cui l'impianto risulta visibile è pari a 0,03 km^2 che corrisponde allo 0.0075% del territorio indagato. Tali aree sono principalmente oltre i 7,5 km del parco eolico.

Un altro fattore che rende assai conservativa la stima del software dipende dal fatto che esso lavora considerando condizioni di visibilità ottimali e cioè situazioni in cui il tasso di umidità atmosferica è molto basso. Nella realtà nuvole, foschia o nebbia riducono notevolmente la percezione di ostacoli che, per forma e colorazione, tendono naturalmente a confondersi con il cielo.

Ulteriori analisi considerando la presenza di beni tutelati, viabilità stradale e sentieristica sono riportate nelle tavole 2.38 e 2.39: si evince che l'impianto non impatta sensibilmente né siti turistici né sentieri importanti come l'AVML, situata circa 9 km a sud dell'impianto.

4.1.2. INTERFERENZA VISIVA

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.

Si riporta di seguito (Figura 104) la collocazione su ortofoto dei punti fotografici scelti.

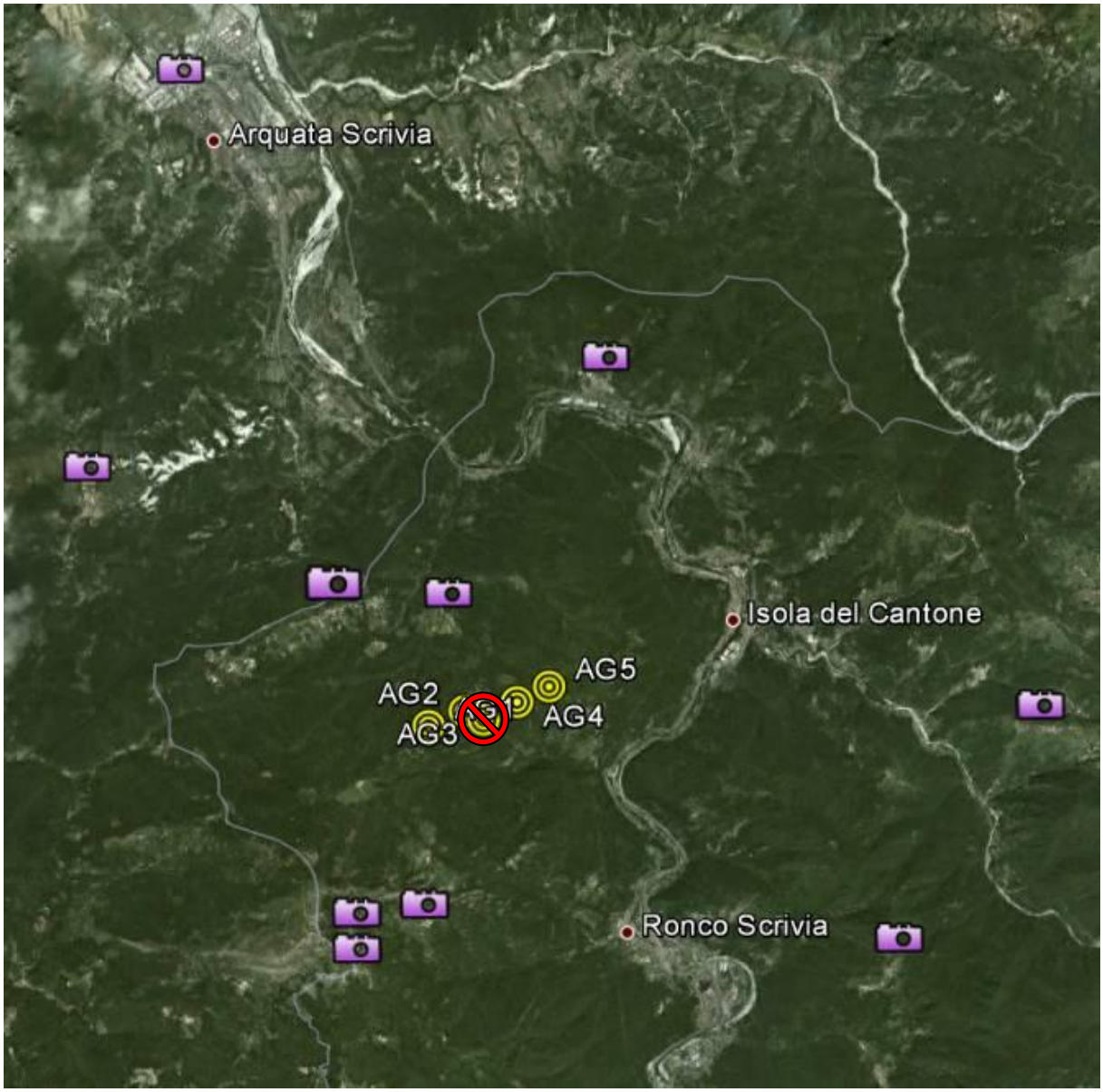


Figura 104: Ubicazione su ortofoto dei punti fotografici

Le simulazioni fotografiche realizzate con i software nei punti scelti come significativi per valutare l'impatto visivo mostrano come si vedranno le macchine dai punti di vista selezionati.

A titolo esemplificativo si riporta una fotosimulazione effettuata, che mostra il parco da Arquata Scrivia.

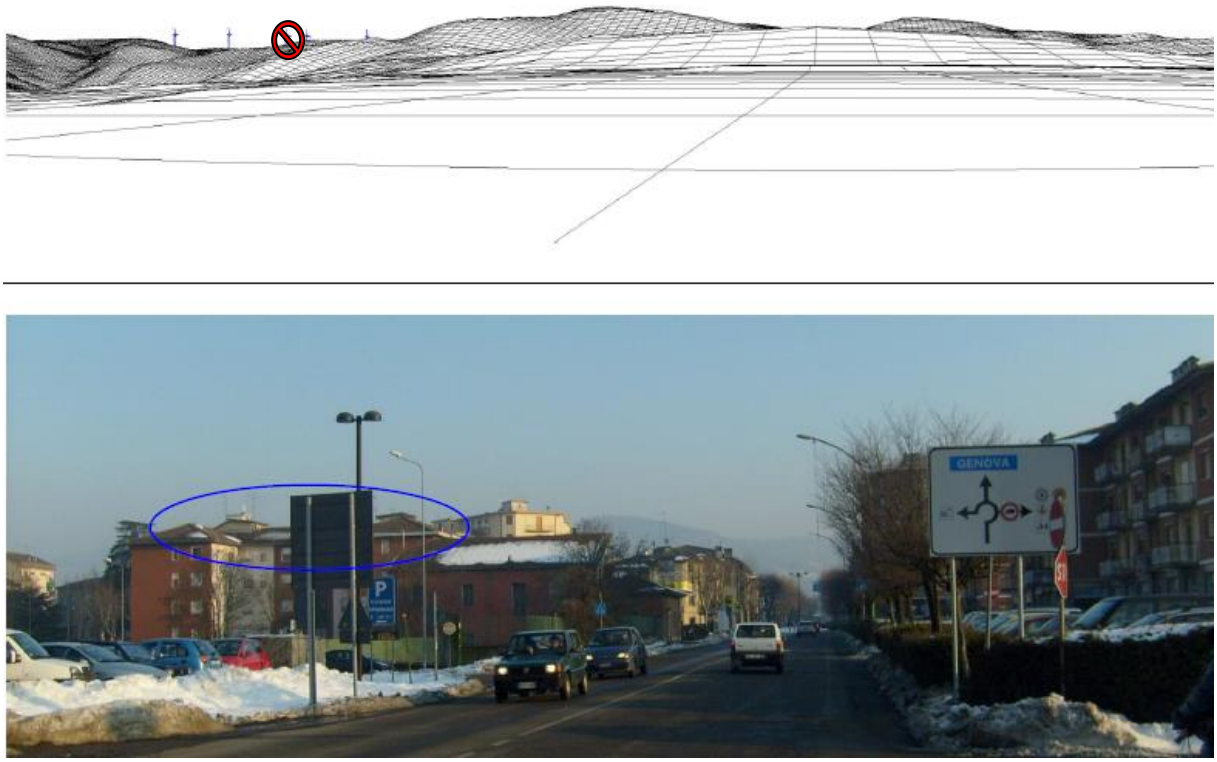


Figura 105- Simulazione da Arquata Scrivia: l'impianto è teoricamente visibile ma la presenza delle case lo scherma

In generale si evidenzia come il software restituisce una cartografia di aree di visibilità molto conservativa: il parco risulta teoricamente visibile, ma la presenza delle abitazioni funge da schermo e nella realtà dei fatti l'impatto visivo risulta pressoché nullo, come nel caso di Arquata Scrivia (Figura 105) e del fabbricato viaggiatori (Figura 107).

Ulteriori simulazioni fotografiche sono state effettuate ad integrazione, andando in particolare a verificare l'impatto dai beni tutelati (vedi tavole 2.38 e 2.39) entro circa 8 km dall'impianto, cioè distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore (50*159,50 m= 7975 m).

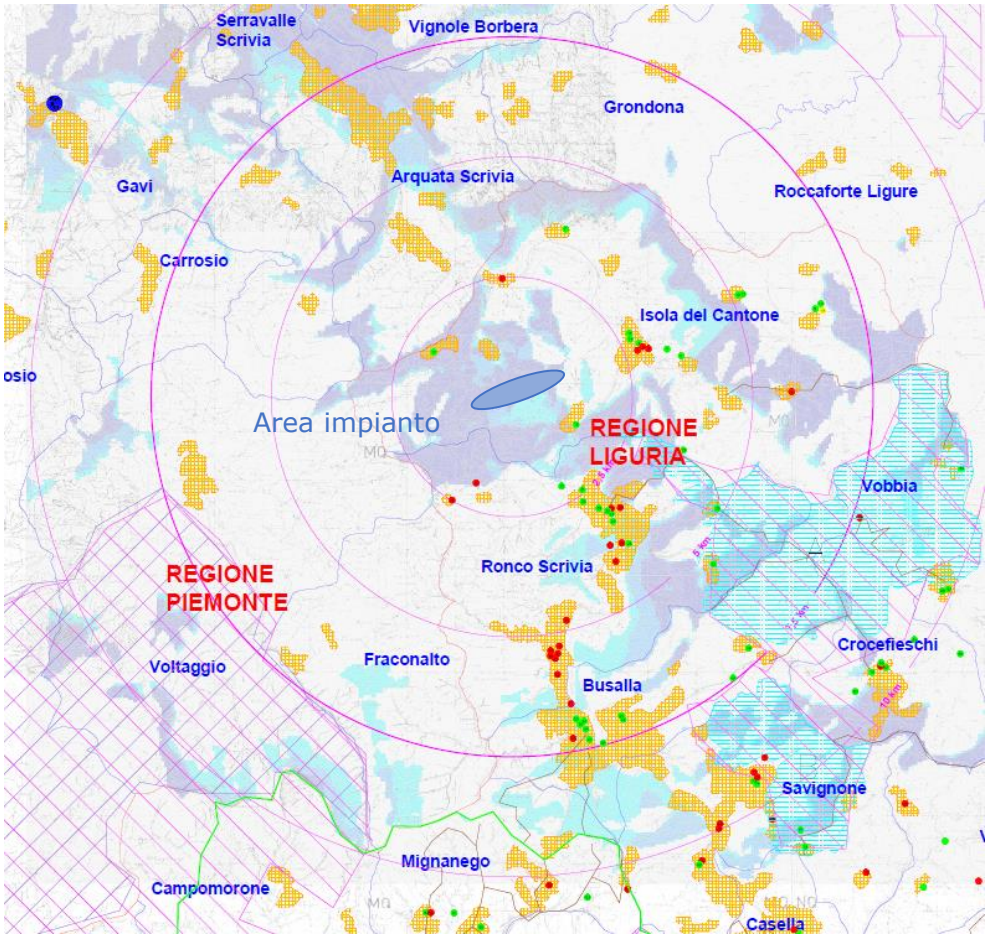


Figura 106 - ZVI e beni tutelati (estratto della tavola 2.38)

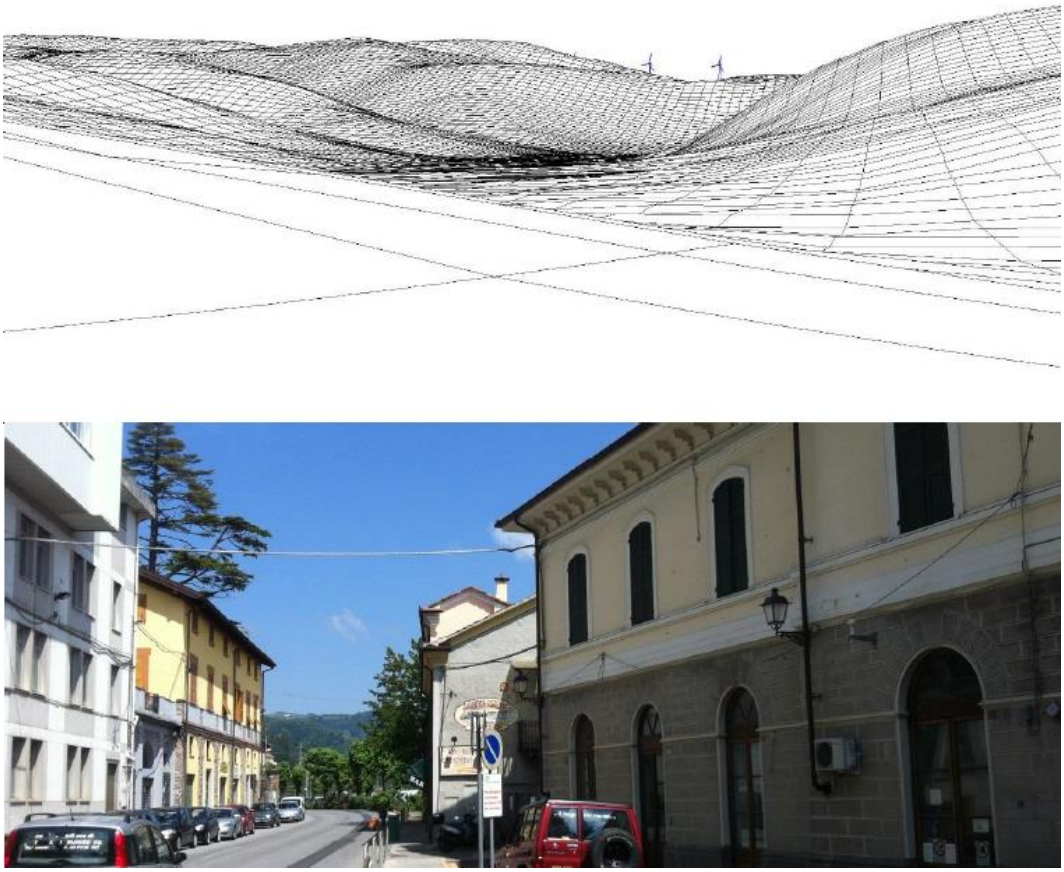


*Figura 107 - Simulazione dal Fabbricato Viaggiatori (*bene 07/00110236)

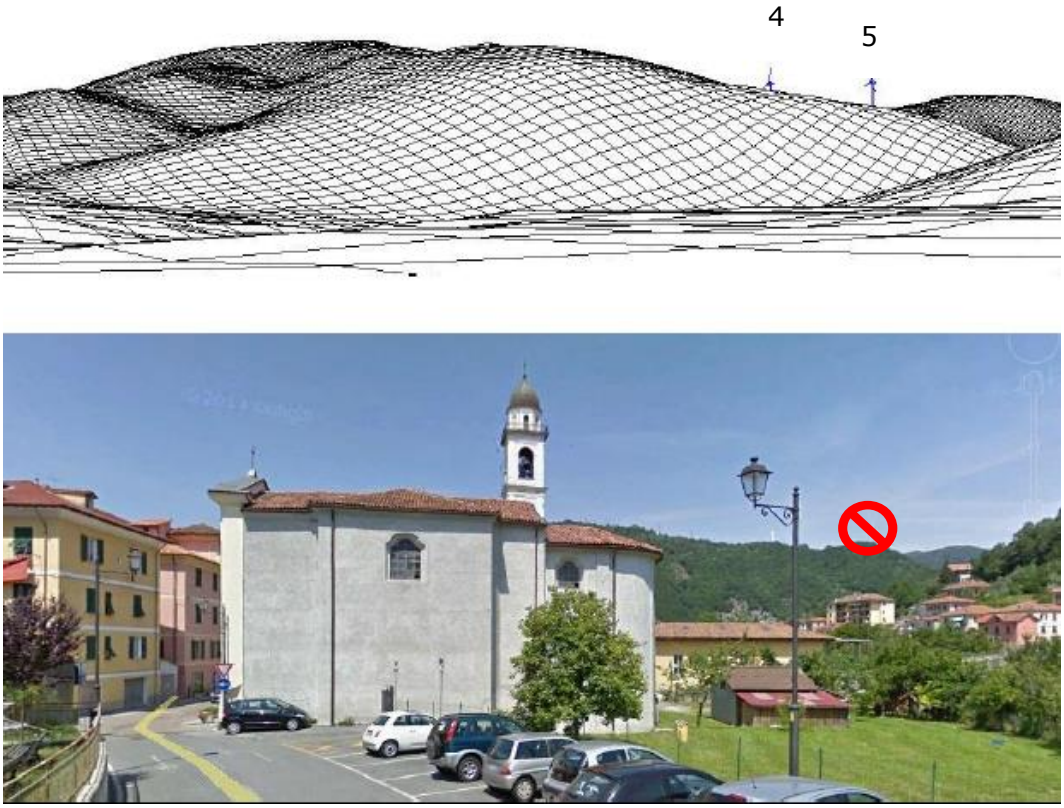
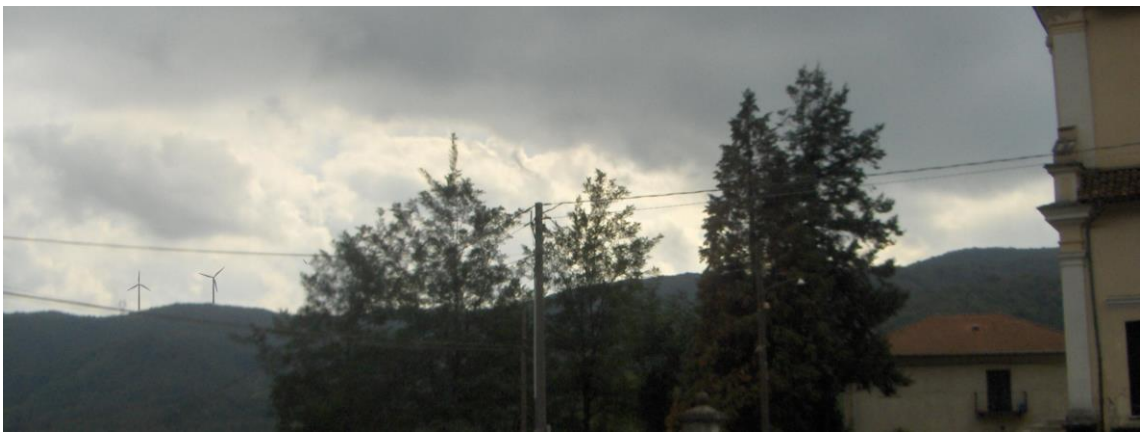


Figura 108 - Simulazione dall'Oratorio di San Giacomo ()

Di seguito si riportano un paio di simulazioni fotografiche di confronto tra il layout autorizzato di 5 macchine e quello proposto con 4: l'impatto paesaggistico è inferiore o al più analogo rispetto al progetto approvato.

PROGETTO AUTORIZZATO	
PROGETTO PROPOSTO	

Figura 109 - Simulazione da Minceto

PROGETTO AUTORIZZATO	

PROGETTO PROPOSTO

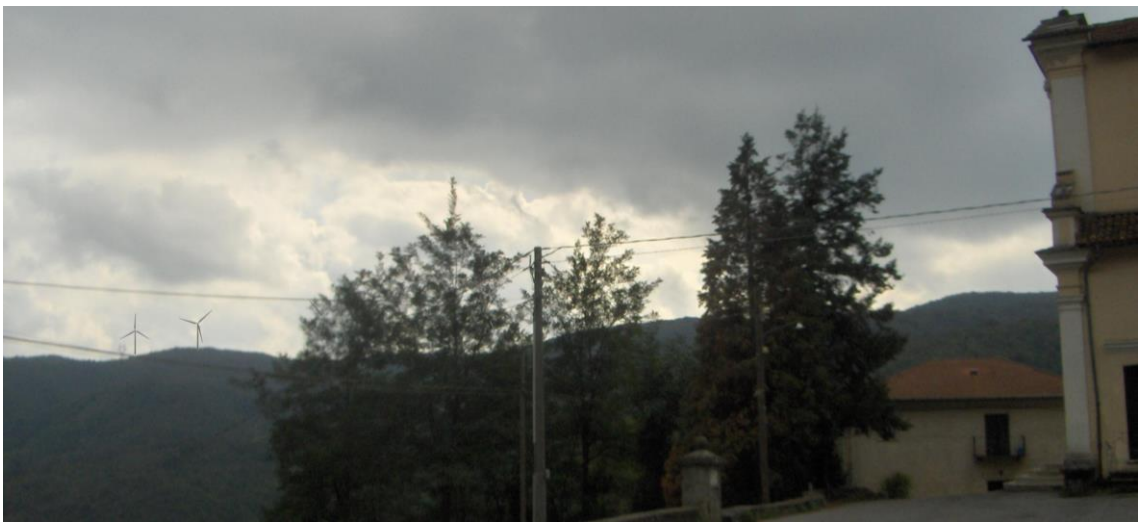


Figura 110 - Simulazione da Borlasca

5. 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 delle piazzole ripristinate 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.

Nella riprofilatura si cercherà di massimizzare l'aspetto "naturale" della morfologia, ricreando pendii asimmetrici. Dato che le piazzole sono progettate in aree sub-pianeggianti o solo debolmente scoscese, non si renderà necessario ricorrere a tecniche di ingegneria naturalistica per stabilizzare il terreno.

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 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 precedentemente conservati nel vivaio di cantiere verranno messi a dimora 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 ripiantati 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.

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 (vedi Paragrafo 3.4.1 Vivaio di cantiere a pag. 75)

5.1. 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 del luogo e, in particolare, fanno riferimento alle comunità vegetali presenti nell'area allo stato naturale (vedasi anche la relazione "Indagine Habitat" e la "Relazione agronomica"); 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.

Le specie arboreo-arbustive autoctone che verranno introdotte sono:

- Corilus avellana
- Castanea sativa
- Ilex aquifolium

5.2. INTERVENTI PREPARATORI

Prima della messa a dimora delle piante, verrà asportato il materiale stabilizzato dalle aree delle piazzole da ripristinare, sostituendolo con la terra vegetale precedentemente accantonata in cumuli nei pressi del vivaio di cantiere, arricchendola con concimazione organica preparatoria agli impianti 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 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



Figura 111 – Esempi di messa a dimora delle piante

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.

5.3. 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.
- Irrigazione di soccorso: nei periodi particolarmente siccitosi, o qualora le piantine mostrassero segni di stress idrico, si eseguiranno irrigazioni con autobotte o similari;

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 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. È probabile che le piante re-introdotte debbano essere oggetto di irrigazione di soccorso. Si provvederà poi 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.

6. OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

La realizzazione degli impianti eolici può risultare impattante sul paesaggio se non viene effettuato un adeguato ripristino ambientale che vada a mitigare l'impatto visivo a breve raggio. Le azioni compensative e di mitigazione che verranno adottate sono di seguito dettagliate per i diversi comparti ambientali interessati.

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 degli aerogeneratori per ricoprire le piazzole degli aerogeneratori.
- 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 per un totale di circa 2500 m^2, 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.
- Verrà inoltre mantenuta una **fascia di rispetto** lungo tutta la viabilità pari a circa 15 m per la riqualificazione del bosco (gestione ad alto fusto), per un totale di circa 150000 m^2.

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
- Per i chirotteri si prenderà in considerazione l'apposizione di rifugi artificiali per dare disponibilità di roost in zone non pericolose e povere di cavità naturali, così come promuovere l'accoglienza delle diverse specie negli abitati limitrofi

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 delle fondazioni delle torri 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.

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.

Strada sterrata

Al termine dei lavori sarà sufficiente mantenere un tracciato che consenta il passaggio di fuoristrada comuni per l'ordinaria manutenzione, si potrà pertanto riconvertire la strada allo sterrato ante operam.

Per il recupero della strada si pensa di ricoprire parte della carreggiata con il terreno vegetale che era stato asportato nelle operazioni di rifacimento stradale, al fine di ridimensionare la larghezza.



Figura 112: Esempio di strada sterrata ridimensionata presso il parco eolico "La Rocca" (Pontinvrea)

7. PARCO EOLICO "POPEIN": OPERE STRAORDINARIE DI COMPENSAZIONE

La FERA srl, nella realizzazione del parco eolico "Popein", ha intenzione di adottare lo stesso atteggiamento scrupoloso e proattivo seguito per i suoi precedenti progetti, atteggiamento apprezzato sia dalle istituzioni che dalla cittadinanza.

In particolare per il parco eolico oggetto di studio, su esplicita richiesta delle comunità di Pinceto e Borlasca, si è optato per delle misure straordinarie di compensazione atte a migliorare la qualità del segnale elettromagnetico tramite la disposizione di **antenne per le telecomunicazioni** su torre eolica.

Per la protezione del bosco e per implementare il servizio di **prevenzione incendi** locale FERA si impegna a mantenere la strada accessibile alla Protezione Civile, ai Vigili del Fuoco ed al Corpo Forestale dello Stato per il pronto intervento.

FERA si impegna altresì a mantenere tutta la viabilità garantendo la **sicurezza dal punto di vista idrogeologico** per l'intera vita dell'impianto.

Verrà inoltre mantenuta una **fascia di rispetto** lungo tutta la viabilità sterrata di accesso pari a circa 15 m per lato per la riqualificazione del bosco e la gestione ad alto fusto (vedi tavole progettuali), per un totale di circa 150.000 m^2. Nei pressi delle piazzole, ove non si

possa provvedere al mantenimento del bosco, si provvederà ad effettuare una ripiantumazione delle essenze arboree presenti, per un totale di 2.500 m^2.

Come per gli altri impianti eolici, è prevista la realizzazione di un **percorso naturalistico** con cartellonistica di supporto che vada ad evidenziare le peculiarità dell'ambiente locale e favorire la fruizione pedestre ed equestre del territorio. Questo intervento va ad inserirsi in un più ampio progetto di salvaguardia e valorizzazione del territorio locale finalizzato ad una miglior fruibilità dell'area.

FERA si rende disponibile a favorire lo sviluppo di attività legate alla fruizione del territorio mediante la realizzazione di **percorsi di MTB e percorsi equestri**, in collaborazione con le associazioni locali.

Le opere che la società intende offrire alla comunità locale sono in accordo con la propria mission: sviluppare un'importante alternativa energetica senza danneggiare, ma anzi migliorando le condizioni socio-ambientali del luogo.

Da non dimenticare poi il lavoro di ripristino che è stato dettagliato all'interno del presente documento (vedi paragrafi 3.2, 3.3 e 3.4 e nelle tavole progettuali tra cui anche la 2.21).

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 territorio.

In seguito alle richieste di integrazione da parte di Regione Liguria e della Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio della Liguria, agli incontri congiunti e ai sopralluoghi effettuati con i funzionari incaricati, le tavole progettuali sono state riviste in seguito agli approfondimenti effettuati.

In particolare, il rilievo plano altimetrico dell'area delle piazzole e di tutta la strada, ha permesso di ottimizzare il bilancio scavi/riporti minimizzando i movimenti terra. Sono state inoltre rimodellate le piazzole e si sono applicate delle misure mitigative, in accordo con le linee guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici del Ministero per i Beni e le Attività Culturali che hanno portato ad una riduzione dell'impatto sull'ambiente e sul paesaggio.

L'analisi paesaggistica, ulteriormente integrata nell'estate 2016, mostra che i potenziali elementi di criticità paesaggistica connessi con la realizzazione dell'impianto eolico di Isola del Cantone sono contenuti ad ampio raggio e mitigabili a breve raggio mediante la riprofilatura delle piazzole ed il rimboschimento delle stesse. Sono state commissionate a CESBIN sia una relazione sull'habitat (2015) che una agronomica (2016) per riuscire a consentire una corretta valutazione della qualità del bosco esistente e una quantificazione puntuale degli esemplari arborei da eliminare e ripiantumare. Il bilancio totale degli esemplari asportati e ripiantumati è nullo, garantendo la salvaguardia della biomassa boschiva. La gestione del bosco prevista nei pressi della viabilità e delle piazzole andrà a migliorare la qualità globale della vegetazione.

Gli approfondimenti svolti nel presente documento hanno permesso di verificare che la visibilità degli aerogeneratori dai centri cittadini e dai beni tutelati potenzialmente interessati dall'impatto visivo del progetto risulterà fortemente limitata sia dalla conformazione orografica che dalla localizzazione degli stessi. Si sottolinea inoltre che le aree non boscate da cui l'impianto risulta visibile, è pari a 0,03 $km^{2,}$ che corrisponde allo 0.0075% del territorio indagato. Tali aree sono principalmente oltre gli 8 km del parco eolico.

Infine, si ricorda che la trasformazione del bosco avrà carattere puntuale e non comporterà significative modifiche all'assetto vegetazionale ed ecosistemico.

FERA S.r.l. intende ottimizzare il progetto "Popein" proponendo **l'eliminazione della turbina AG03**, incrementando la potenza nominale unitaria dei 4 aerogeneratori rimanenti portandoli a 4,2 MW ciascuno, incrementando la potenza totale installata di 6,8 MW e incrementando di 2 m le dimensioni geometriche massime delle turbine approvate con decreto di VIA 672 del 04/08/2017.

L'eliminazione dell'aerogeneratore AG03 consentirebbe inoltre di ottimizzare la posizione degli aerogeneratori AG01, AG02 e AG04, riducendo i movimenti terra complessivi, sia per la realizzazione della fondazione che per la realizzazione della piazzola. Da evidenziare anche che questa soluzione permetterebbe di eliminare la viabilità di accesso, di circa 33 metri, autorizzata per il raggiungimento della piazzola dell'aerogeneratore AG02 allo "stato ripristinato" e che la fondazione così traslata verrebbe costruita nell'area già autorizzata per la realizzazione della piazzola di montaggio. Si precisa, inoltre che gli spostamenti degli aerogeneratori rispetto alla posizione iniziale non comportano variazioni dal punto di vista della geologia del terreno.

L'allaccio sarà unico e presso la cabina elettrica, sita nel Comune di Busalla, **eliminando la cabina di consegna situata nel Comune di Isola del Cantone (GE) e la cabina di sezionamento richiesta da ENEL da realizzarsi nel Comune di Ronco Scrivia**.

Dal punto di vista paesaggistico la proposta in oggetto è sicuramente migliorativa. Le aree di visibilità complessiva si riducono, poiché il numero di turbine totali è minore (4 anziché 5).

Ulteriori vantaggi derivano dalla modifica della viabilità di accesso al parco eolico in progetto in quanto il nuovo tracciato, quasi interamente presente sulle mappe catastali, è caratterizzato da uno sviluppo planimetrico e altimetrico più agevole con pendenze medie inferiori. La nuova viabilità interesserà circa 1 km di tracciati da adeguare in meno, pertanto si può considerare una superficie pari a circa 7000 m^2 di bosco che non verrà coinvolto nelle lavorazioni. Questo valore rappresenta circa il 35% di bosco che non verrà più coinvolto nelle opere di taglio.

L'insieme degli adeguamenti proposti consentono anche un notevole **incremento della potenza installata** con una significativa **riduzione degli impatti ambientali** diretti ed indiretti in fase di cantiere, in fase di esercizio, ed al termine della vita utile dell'impianto, con una complessiva ottimizzazione del progetto.

La società FERA resta confidente che le autorità competenti, possano apprezzare il continuo sforzo di ottimizzazione dei progetti volti a cogliere tutti gli sviluppi tecnologici migliorativi con l'intento di migliorare i progetti e ridurre gli impatti ambientali nei territori che ospitano queste iniziative.