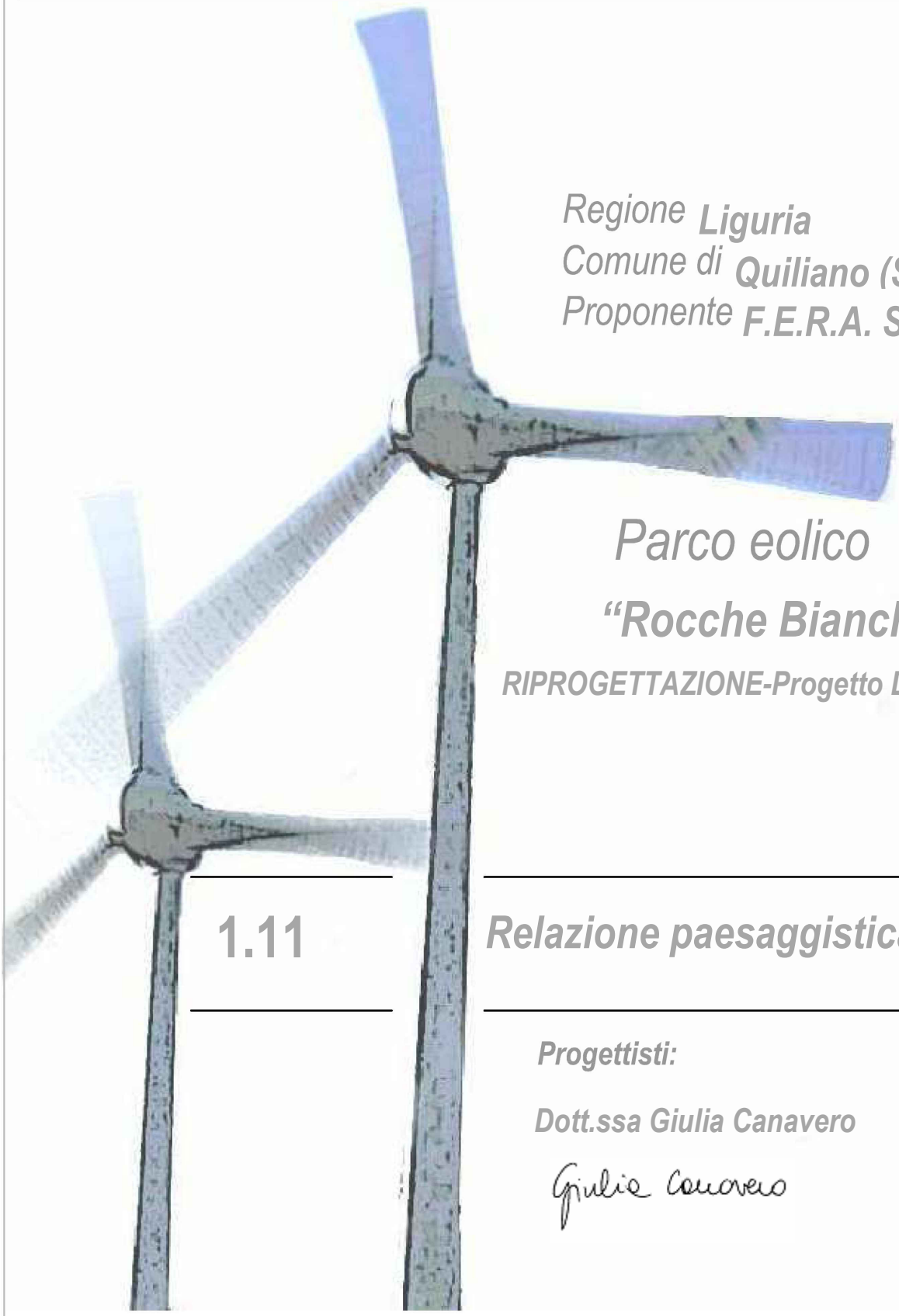
Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative
GENERAZIONE POSSIBILE

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 **Quiliano (SV)**
Proponente **F.E.R.A. S.r.l.**

Parco eolico
"Rocche Bianche"

RIPROGETTAZIONE-Progetto Definitivo

1.11 Relazione paesaggistica

Progettisti:

Dott.ssa Giulia Canavero

Giulia Canavero

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
25.03.2013	A	Prima emissione	Sumerano	Canavero	Bertuccio

Comm. 37 Elaborato: QVL-1.11 Relazione paesaggistica

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

INDICE

1. INTRODUZIONE 3
2. ANALISI DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI 3
2.1. LETTURA DELLE QUALITÀ E CRITICITÀ AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE 3
2.1.1. CARATTERI PECULIARI DEL SITO DI INTERVENTO 3
2.1.2. VULNERABILITÀ 7
2.1.3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA 9
2.2. VALORE STORICO-ARCHITETTONICO 17
2.2.1. BENI VINCOLATI PAESAGGISTICAMENTE 17
2.2.2. CENNI STORICI 20
2.3. AREE PROTETTE 21
2.4. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE 23
2.4.1. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP) 23
2.4.2. PIANIFICAZIONE URBANISTICA 26
2.5. SOLUZIONI ALTERNATIVE POSSIBILI 29
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO 37
3.1. CARATTERISTICHE PROGETTUALI 37
3.2. VIABILITÀ 38
3.3. FONDAZIONI E CALCESTRUZZO 41
3.4. INFRASTRUTTURE ELETTRICHE 42
3.5. CABINA DI CONSEGNA 46
3.6. TEMPISTICHE 49
3.7. DISMISSIONE 49
4. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ PAESISTICA 50
4.1. IMPATTI SUL PAESAGGIO 50
4.1.1. EFFETTO PAESAGGISTICO A SEGUITO DEL PROGETTO 50
4.1.2. DEFINIZIONE DEL BACINO VISIVO 51
4.1.3. INTERFERENZA VISIVA 53
4.1.4. AREE DI CANTIERE 54
5. OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 55
5.1. RIDUZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE 55
5.2. PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE 60
5.2.1. ACCORGIMENTI IN FASE DI CANTIERE 61
5.2.2. SISTEMAZIONE DELLE AREE POST-OPERAM 65

5.2.3. RIQUALIFICAZIONE VEGETAZIONALE 68
5.2.4. SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI 69
5.2.5. INTERVENTI PREPARATORI 70
5.2.6. CURE COLTURALI 72
5.3. VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO 73
6. CONCLUSIONI 75

1. INTRODUZIONE

La presentazione della richiesta di autorizzazione paesaggistica si inserisce nell'iter autorizzativo del progetto del parco eolico "Rocche Bianche - riprogettazione" secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 e dal DPCM del 12 dicembre 2005.

Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico composto da 4 aerogeneratori di tecnologia moderna ed innovativa per un totale di 9 MW di potenza nominale.

Il layout qui presentato è quello che meglio risponde alle esigenze tecniche di rispetto delle distanze dal metanodotto SNAM e dall'elettrodotto aereo Terna; le dimensioni degli aerogeneratori sono quelle massime consentite e approvate da tali soggetti, pertanto non si sono potute prendere in esame macchine più potenti, ad esempio di 3 MW, poiché presenterebbero raggi più lunghi di quelli consentiti per l'area in esame.

La presente relazione paesaggistica mira ad esaminare il contesto paesaggistico e i beni sottoposti a tutela al fine di valutare se il parco eolico in progetto possa interferire con essi.

2. ANALISI DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI

2.1. LETTURA DELLE QUALITÀ E CRITICITÀ AMBIENTALI E PAESAGGISTICHE

2.1.1. CARATTERI PECULIARI DEL SITO DI INTERVENTO

Il sito scelto per la realizzazione del parco eolico è ubicato nella zona di confine tra i Comuni di Quiliano e Vado Ligure nei pressi della località Cima delle Rocche Bianche; l'area interessata dall'impianto proposto si sviluppa ad una quota compresa tra 520 e 560 m slm entro un'area non urbanizzata.



Figura 1: Localizzazione area di intervento

Le acque superficiali vengono regimate dai numerosi impluvi naturali, che trovano origine lungo i pendii.

La notevole pendenza dei versanti, unitamente alla presenza di numerosi rii naturali, ha permesso di modellare i versanti, dando origine ad una morfologia marcata da erosioni torrentizie ad andamento all'incirca rettilineo e a breve sviluppo lineare.

Nessun corso d'acqua è localizzato nei pressi dell'area di impianto (Figura 2).

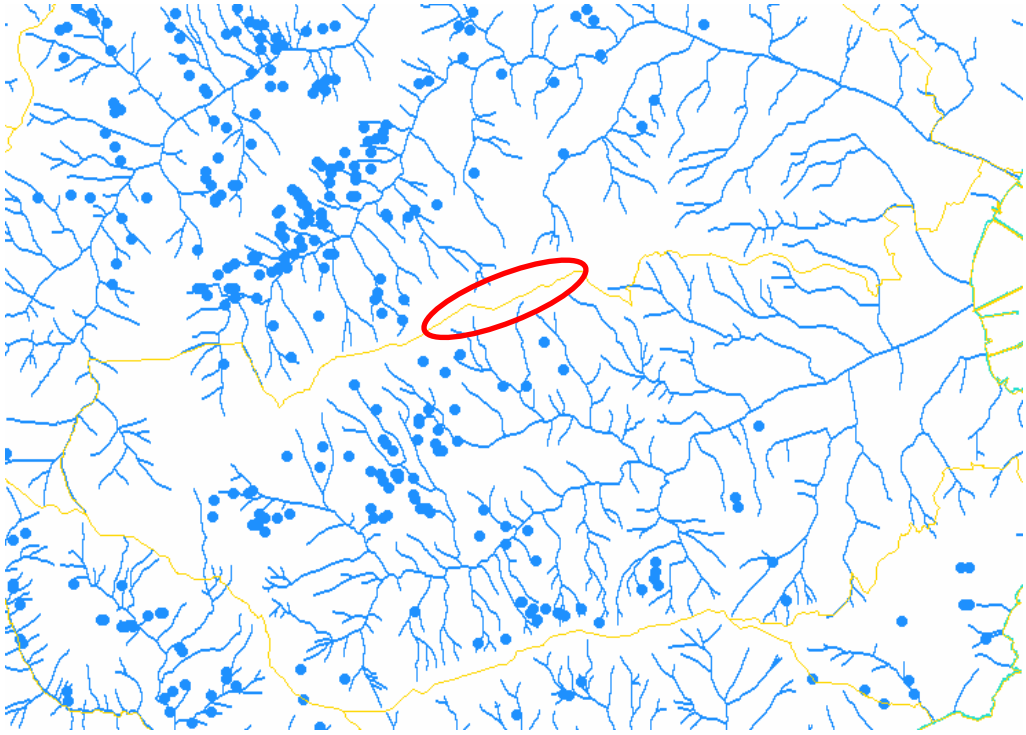


Figura 2: Reticolo idrografico e sorgenti

L'area interessata dal progetto è posta, come detto, alla sommità del rilievo denominato Cima delle Rocche Bianche. La copertura vegetale sul crinale, inquadrabile con cespuglieti e brughiere a carattere submediterraneo, rispecchia una scarsa evoluzione pedologica e un drenaggio piuttosto accentuato oltre che l'influenza da parte di agenti climatici e geografici quali il vento e l'insolazione. Boschi misti di conifere e latifoglie circondano le spianate sommitali di natura sub-pianeggiante.

La copertura arborea è rappresentata da conifere quali *Pinus sylvestris* e *Pinus pinea*, parte delle quali a portamento arbustivo con limitato sviluppo in altezza, e da latifoglie quali Roverella (*Quercus pubescens*), Leccio (*Quercus ilex*), Salicone (*Salix caprea*) e Corbezzolo (*Arbustus unedo*).

Sono presenti, variamente distribuiti sull'area, Erica (*Erica arborea*), Ginepro (*Juniperus communis*), Ginestra (Spartium junceum), Oleandro (Nerium oleander), Lentisco (*Pistacia lentiscus*), Cisto femmina (*Cistus salvifolius*), Camedrio (*Teucrium fruticans*), Fillirea (*Phyllirea angustifolia*), felci e rovi.

La vegetazione originaria del quilianese e zone limitrofe era, con ogni probabilità, rappresentata da boschi di sclerofille sempreverdi nella fascia costiera più arida e calda (indicativamente da 0 a 300-500 m), da boschi misti di caducifoglie termofile, che preferiscono regioni calde (da 0-200 a 500-700 m) e da boschi misti e puri di caducifoglie mesofile, che preferiscono regioni fresche (da circa 300-400 ai 955 m del Monte Alto). I confini tra i vari tipi di bosco non sono mai netti, in generale si hanno delle compenetrazioni più o meno ampie secondo le caratteristiche ecologiche locali: su un costone ben esposto le sclerofille e le caducifoglie termofile risalgono verso i loro limiti superiori, mentre scendono in vallette esposte a nord, dove le specie mesofile raggiungono limiti inferiori. La situazione attuale è però molto diversa da quella descritta brevemente sopra: secoli di utilizzazione estensiva del suolo hanno alterato profondamente la fisionomia e la composizione floristica della vegetazione dei vari ambienti.

La roccia costituente il substrato della macroarea in esame è rappresentata principalmente da Porfiroidi del Melogno, Metasedimenti permiani, rocce della Formazione di Murialdo e Scisti di Gorra. Più specificamente nella zona di impianto il substrato roccioso appartiene alla formazione degli Scisti di Gorra. Si tratta di metasedimenti fini appartenenti alle formazioni sedimentarie permo-carbonifere, di origine in gran parte vulcanica ed in parte sedimentaria-continentale.

L'area dell'impianto non risulta essere soggetta a fenomeni franosi, nessuna frana è stata inventariata nella zona. Si può quindi affermare come l'area oggetto d'intervento sia sostanzialmente stabile e non mostri evidenze di dissesti potenziali o in atto.

La carta della Biodiversità non segnala la presenza di alcun habitat Rete Natura 2000 puntuale o areale sul crinale interessato dal progetto di parco eolico.

Nell'area vasta invece è rilevata la presenza dei seguenti habitat areali:

- Habitat forestali a gravitazione mediterranea di latifoglie decidue
- Habitat boschivi di conifere
- Aree con habitat forestali di latifoglie
- Habitat boschivi di latifoglie
- Habitat forestali a gravitazione mediterranea di latifoglie sempreverdi
- Habitat forestali mediterranei di conifere
- Habitat di lande e arbusteti temperati
- Habitat propri di ecomosaici agricoli eterogenei.

La carta delle reti ecologiche illustra la presenza di:

- Tappe di attraversamento per specie di ambiente aperto, nella porzione vadese del crinale interessato dall'impianto;
- Corridoi ecologici per specie di ambienti acquatici nei rii a Nord dell'impianto. Come visto precedentemente, nessun corso d'acqua è situato nella zona progettuale.

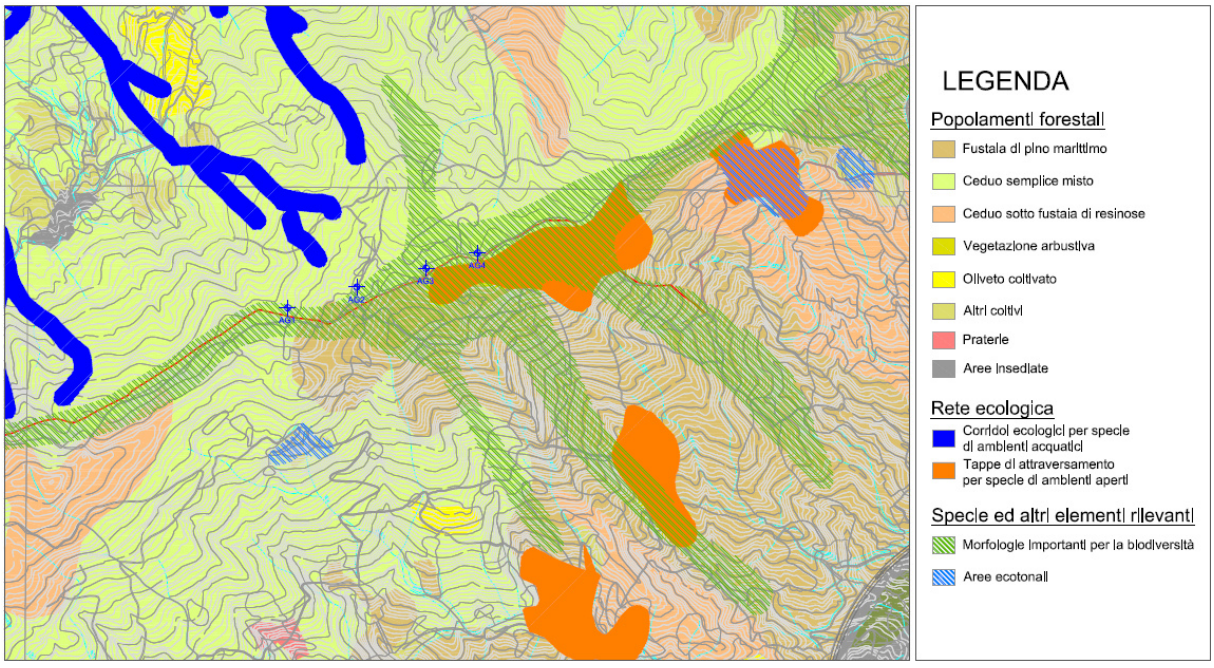


Figura 3: Principali elementi ecologici dell'area di impianto

2.1.2. VULNERABILITÀ

Il paesaggio in cui verrà inserito il parco eolico è caratterizzato da cespuglietti e brughiere a carattere sub mediterraneo e da boschi misti di conifere e latifoglie.

Lungo la strada di accesso al sito risultano evidenti i danni causati dal fuoco: ampie porzioni forestate (pinete) e arbustate sono state distrutte o gravemente compromesse, come evidente nella Figura 5. Si segnala però una ripresa vegetativa nell'area, come mostrato nella Figura 6.

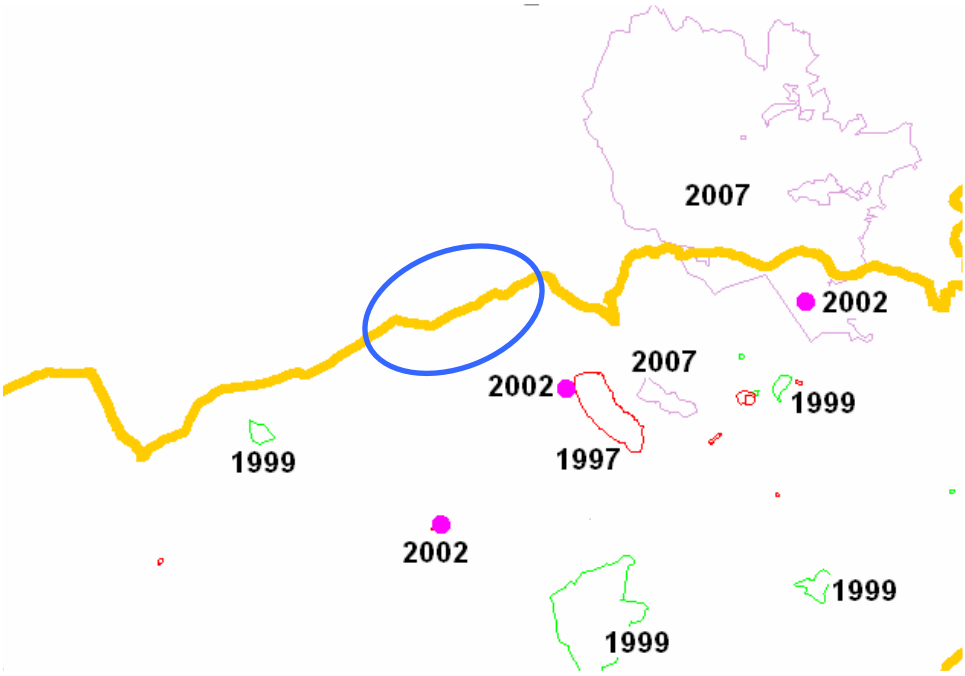


Figura 4: Aree percorse dal fuoco



Figura 5: Foresta di Pini neri danneggiata dall'incendio



Figura 6: Ripresa vegetativa

In località Campo dei Francesi-Cima delle Rocche Bianche sono tuttora evidenti le opere di ripristino e recupero ambientale messe in atto a seguito della posa del metanodotto (Figura 8).

Le specie colonizzatrici messe a dimora sono in prevalenza:

- Corbezzolo (*Arbustus unedo*): tipico componente della macchia mediterranea, si dimostra ottimo colonizzatore di terreni poveri di base ed è pertanto il primo arbusto colonizzatore di terreni devastati dal fuoco;
- Cisto Femmina (*Cistus salvifolius*): essenza tipica della macchia mediterranea, molto rustica, si adatta a qualsiasi substrato e la si trova negli sterili, nei terreni percorsi da incendi, nelle zone degradate, nei boschi radi, nelle macchie o ai bordi, nelle garighe, nelle scarpate e ai bordi delle strade. Dopo un incendio è la prima essenza a svilupparsi (da seme).



Figura 7: Specie colonizzatrici: Cisto e Corbezzolo



Figura 8: Opere di ripristino ambientale

La pianificazione territoriale per l'area oggetto di studio persegue, tra gli altri, l'obiettivo di mantenere inalterati i caratteri della zona, assicurando una più ampia fruizione collettiva del territorio.

Le opere di adeguamento della viabilità esistente propedeutiche alla realizzazione del parco eolico e le opere di valorizzazione territoriale in progetto sono in accordo con questa volontà di valorizzazione territoriale.

Vari accorgimenti sia in fase di cantiere che *post-operam* permetteranno di ridurre l'impatto visivo a breve raggio (minimizzazione delle piste da realizzare *ex-novo*, rinverdimenti, realizzazione della cabina elettrica in stile compatibile con le caratteristiche del paesaggio circostante ecc.) mentre, con operazioni di sensibilizzazione, si cercherà di rendere il più familiare possibile la presenza del parco eolico alla popolazione affinché la avverta non come un'intrusione bensì come una valorizzazione ed una innovazione avvenuta nel completo rispetto del paesaggio ed in assoluta armonia con l'ambiente.

2.1.3. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Si riportano alcune immagini che testimoniano lo stato attuale dei luoghi. In particolare le fotografie si riferiscono alle aree in cui verranno realizzate le piazzole di montaggio degli

aerogeneratori, alla viabilità esistente e agli elementi di interesse riscontrabili nell'area vasta di progetto.



Figura 9: Area destinata alla piazzola 1



Figura 10: Area destinata alla piazzola 2



Figura 11: Area destinata alla piazzola 3



Figura 12: Area destinata alla piazzola 4



Figura 13: Vegetazione nel sito di progetto - 1



Figura 14: Vegetazione nel sito di progetto – 2



Figura 15: Imbocco della strada di accesso al sito



Figura 16: Strada di accesso al sito



Figura 17: Strada sterrata esistente nei pressi dell'AG4



Figura 18: Strada sterrata esistente a est dell'AG1



Figura 19: Discarica in località Terre Bianche



Figura 20: Metanodotto sul crinale



Figura 21: Vista dal crinale (1)



Figura 22: Vista dal crinale (2)

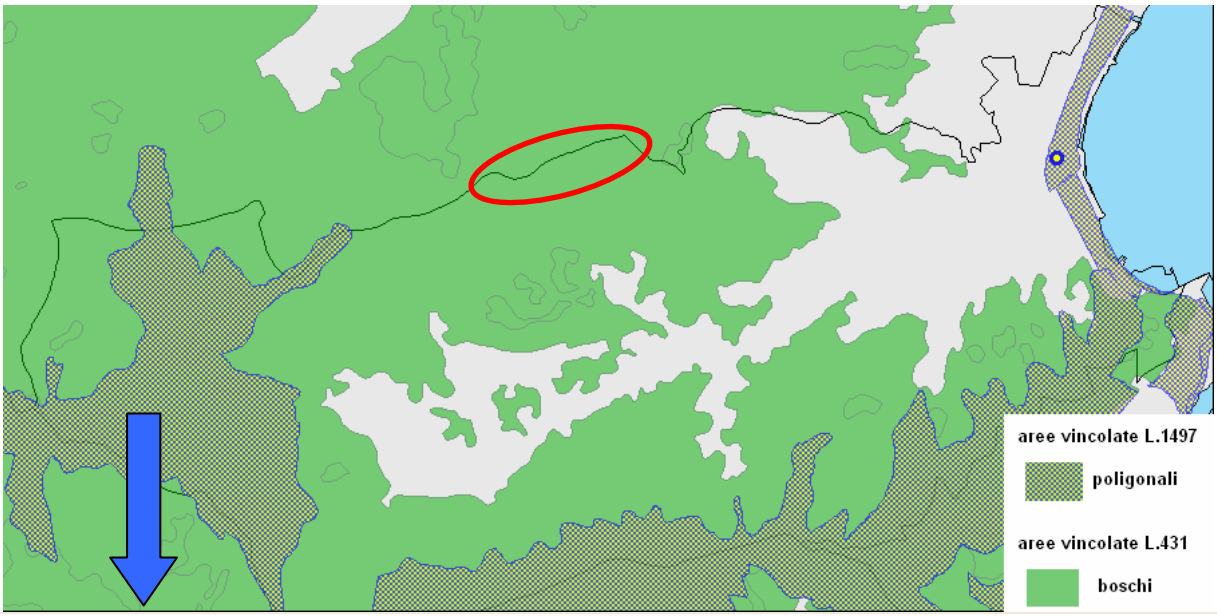


Figura 23: Chiesa di S.Libera, bene architettonico tutelato ex art. 12 del D.Lgs 42/04

2.2. VALORE STORICO-ARCHITETTONICO

2.2.1. BENI VINCOLATI PAESAGGISTICAMENTE

L'area risulta soggetta al vincolo paesaggistico ex D.Lgs 42/2004 in quanto boscata. A ovest dell'area di studio è presente il complesso paesistico del Melogno.



Codice VINCOLO	70545
Oggetto del Vincolo	**COMPLESSO PAESISTICO DEL MELOGNO E DELLA DORSALE ALPINO APPENNINICA NEL SAVONESE CARATTERIZZATO DA SENTIERI ANTICHI E DA SPLENDIDE CORNICI VEGETALI**
Data decreto	24/04/1985

Figura 24: Vincolo paesaggistico

L'elemento di rilievo più prossimo, tutelato ex art. 12 del D.Lgs 42/04, è la Chiesa di S.Libera, distante circa 700 m dalla zona d'impianto.

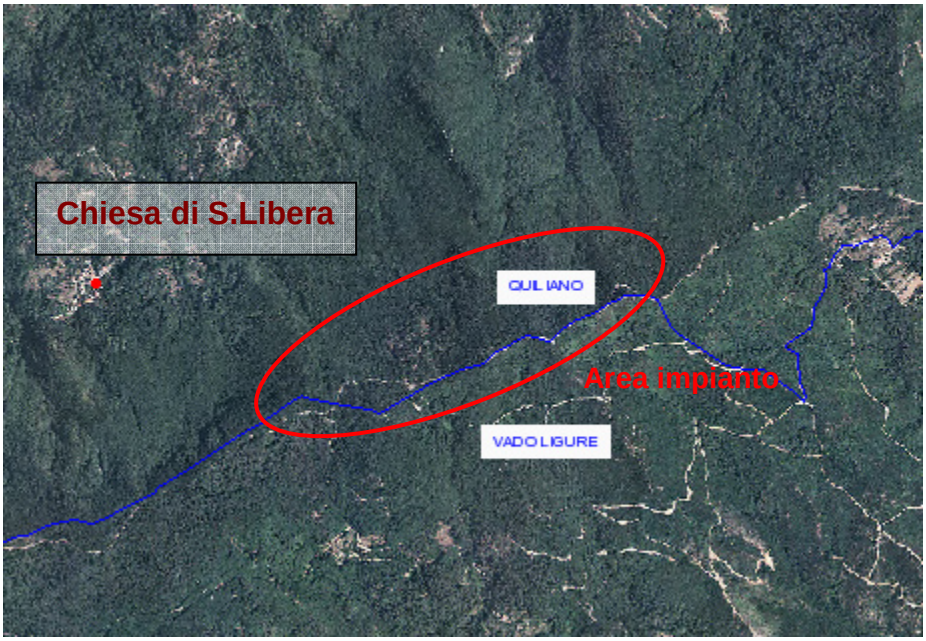


Figura 25: Beni architettonici soggetti a vincolo

Per quello che riguarda invece le "emergenze" si riportano quelle individuate nella parte relativa all'Assetto insediativo del PTCP.

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.

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 riportano le parti di tabella relative alle emergenze dei comuni di Quiliano e Vado Ligure, ma bisogna evidenziare che nessuna è situata nelle immediate vicinanze del parco (Figura 26).

Tabella 1: Emergenze storico-archeologiche del comune di Quiliano

Codice	Tipo	Denominazione	Descrizione	Area puntuale	Tavola PTCP
520	E	MONTAGNA	Vecchie miniere di piombo argentifero	P	32
521		PONTI ROMANI	Ponti romani nella Valle Quazzola	P	23
522		CONVENTO	Convento dei Cappuccini del Borgo di Quiliano	P	32
523	F	CASTELLO DI POMO	Resti di insediamento arroccato medioevale con tracce di torre	P	32
524	I	COLLE LA TAGLIATA	Antico valico di mulattiera tra la valle di Vado e Mallare	A	31
525	I	PONTI ROMANI	Ponti della via romana Julia Augusta (II secolo a.C.).	P	23
526	S	SAN SALVATORE DI VALLEGGIA	Chiesa tardomedioevale	P	32
527	S	SAN PIETRO DI CARPIGNANO	Chiesa medioevale con sepolcreto tardoantico ed altomedioevale. Resti di un insediamento abbandonato presso la via romana.	P	32
528	F	MONTE BUROT	Fortificazione del secolo XIX attorno al colle di Cadibona	A	23
529		FORTE TAGGIA	Fortificazione secolo XIX sul colle di Cadibona	A	23
530		MONTE BARACCONE	Fortificazioni del secolo XIX attorno al colle di Cadibona.	A	23
531		MONTE BARACCONE	Fortificazioni del secolo XIX attorno al colle di Cadibona.	P	32

Tabella 2: Emergenze storico-archeologiche del comune di Vado Ligure

599	A	FORNACI	Ruderi di fornaci da calce preindustriali	P	32
600	S	SAN GENESIO	Cappella di origine medioevale, ristrutturata	A	32
601	F	SAN GENESIO	Resti di insediamento arroccato medioevale con torre del XV secolo	A	32
602	S	FOSSA DEL RE	Tracce archeologiche di sepolcrato altomedioevale	A	32
603	F	CASTELLO DI SEGNO	Resti di insediamento arroccato medioevale a controllo dell'antico tracciato dell'Aurelia	A	32
604	S	SANT'ERMETE	Chiesetta tardomedioevale, rimaneggiata e restaurata	P	32

605		VILLA GROPPALLO		P	32
606		FORTINO DI SAN LORENZO		P	32
607		CHIESETTA DI BOSSARINO		P	32
608		FORNACE DI CALCE DI SANT'ERMETE		P	32

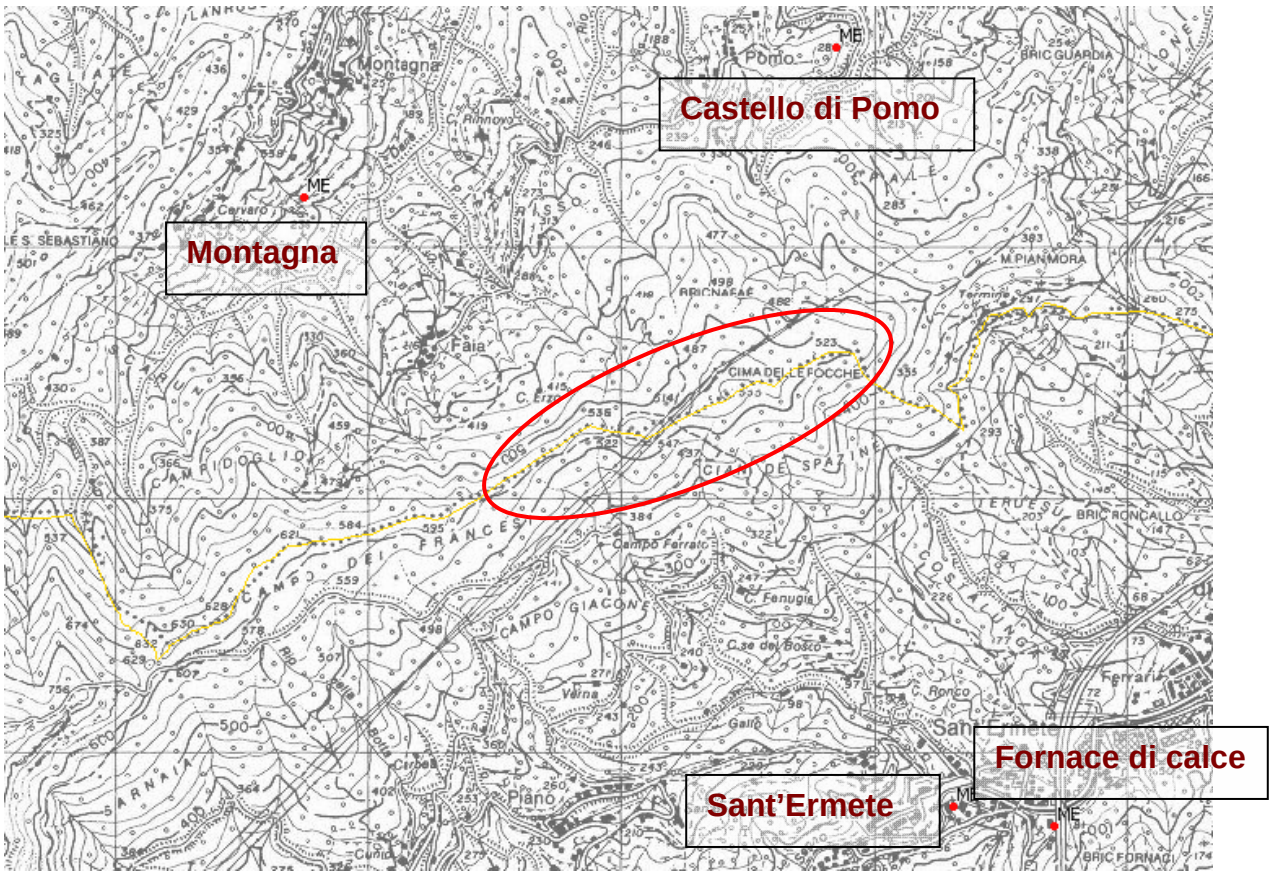


Figura 26: Emergenze storico archeologiche nell'area vasta di impianto

2.2.2. CENNI STORICI

Un importante vicenda storica legata al territorio in cui sarà inserito l'impianto riguarda Napoleone. Nel 1794 entrarono da Ventimiglia nella Repubblica di Genova circa 30 mila soldati francesi guidati dai generali Bonaparte e Massena.

Gli episodi di questo celebre passaggio sono legati a due personaggi: il dottor Giobatta Garroni, medico di Quiliano, figlio del Podestà di Vado che guidò le truppe durante le battaglie della rivoluzione insieme a don Polleri prete ribelle di Cadibona.

Bonaparte conobbe Garroni, in qualità di medico dei soldati feriti nella sola battaglia da cui i francesi uscirono vincitori e che si combatté nella zona tra Zinola e Quiliano. I due ebbero un importante ruolo nella campagna d'Italia del giovane generale francese che portò alla caduta il Governo genovese e furono coinvolti nella preparazione della battaglia di Montenotte del 1796, che segnò il destino degli austriaci e determinò il principio della rivoluzione politico-sociale della vecchia Europa.

Quando nel 1796 Napoleone dichiarò la caduta della Repubblica di Genova ed instaurò la Repubblica Democratica Ligure, nominò Don Polleri Presidente dell'Amministrazione Centrale del distretto di Savona ed il dottor Garroni Comandante delle Forze Armate di Savona.

La prima riunione del governo cittadino provvisorio si tenne alla Valle nella storica Cà Celesia nel luglio del 1797; pochi mesi più tardi l'assemblea primaria dei cittadini accolse la nuova costituzione.

La località Campo dei Francesi deve con ogni probabilità il suo nome alle vicende napoleoniche.

2.3. AREE PROTETTE

L'impianto a progetto risulta posto all'esterno del SIC IT1323203 "Rocca dei Corvi-Mao-Mortou". La distanza minima tra aerogeneratori e SIC è pari a circa 1,6 km.

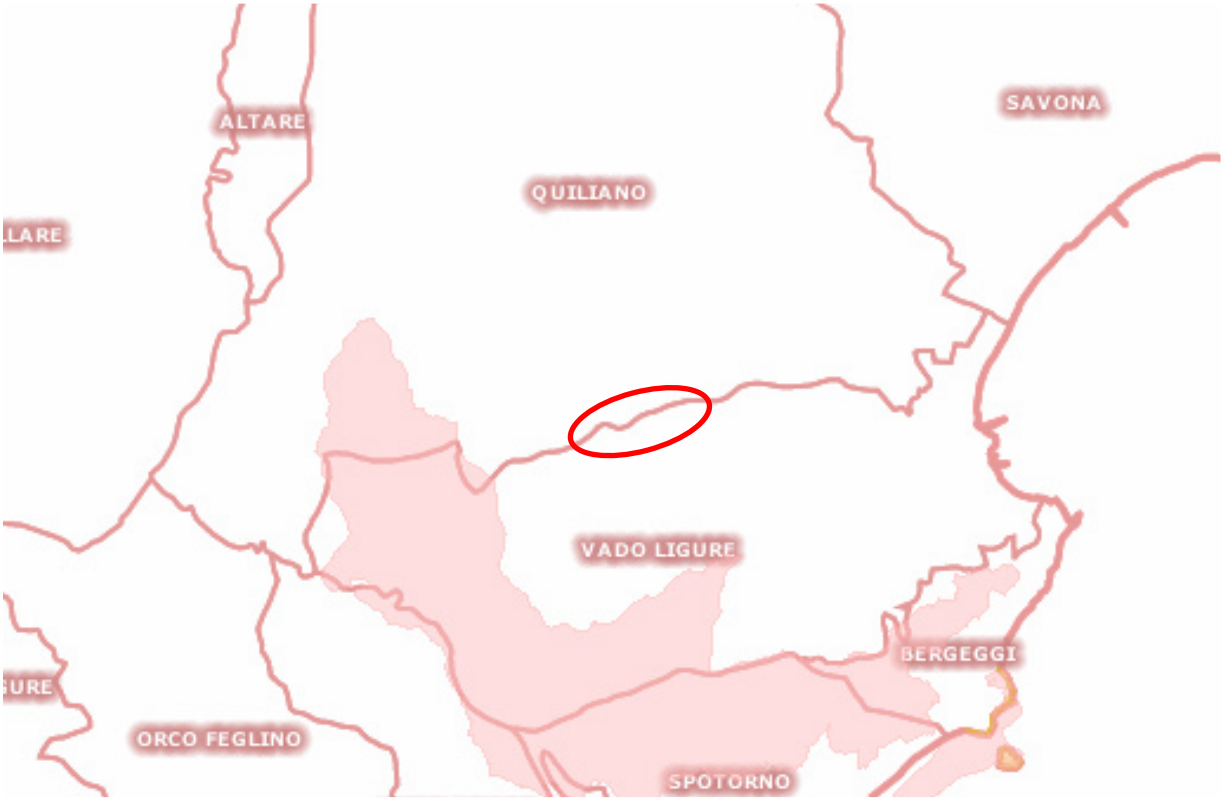


Figura 27: SIC IT1323203

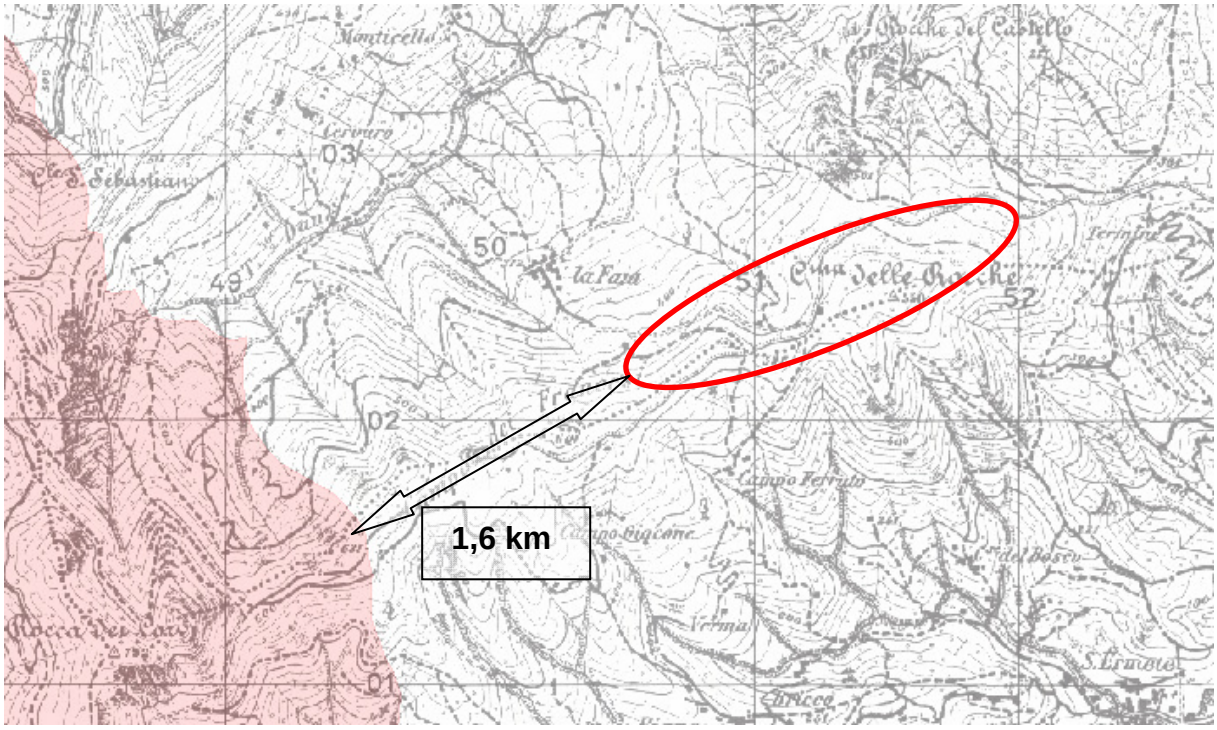


Figura 28: Distanza tra SIC e area di impianto

Il sito scelto ricade all'interno dell'area protetta "Rocche Bianche" (area provinciale di interesse naturalistico ambientale) come mostrato nella Figura 29.

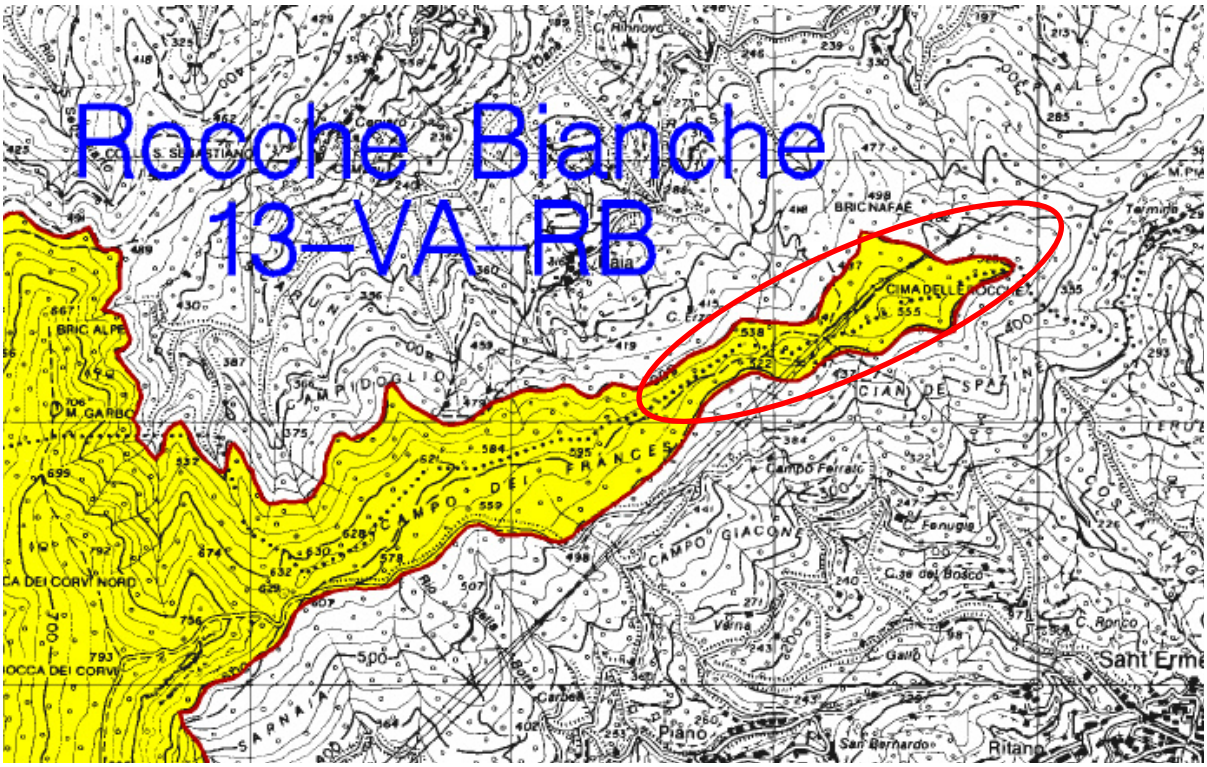


Figura 29: Area protetta "Rocche Bianche"

2.4. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

2.4.1. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP)

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

Assetto Insediativo

L'area in esame per la realizzazione del parco eolico è inquadrata ANI-MA (Figura 30):

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

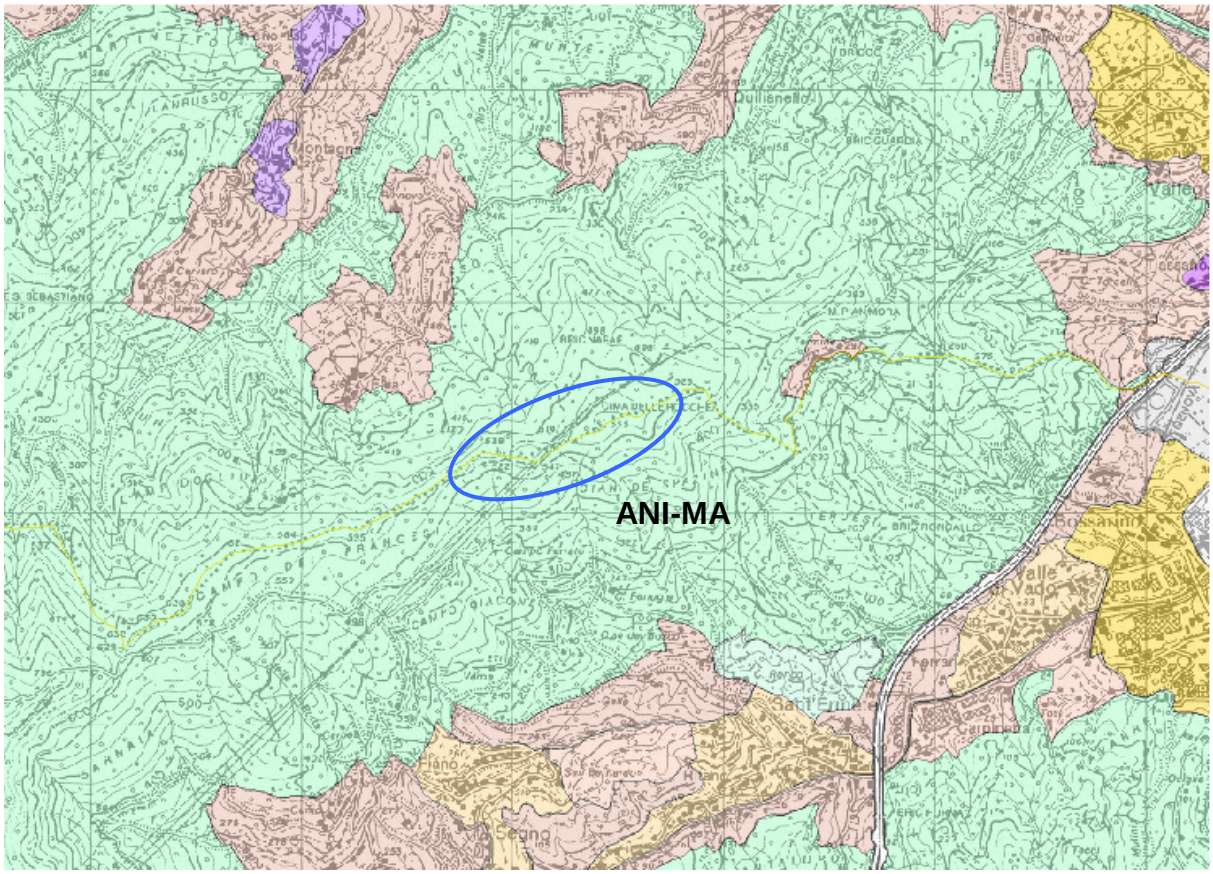


Figura 30: PTCP assetto insediativo: ANI-MA

Assetto vegetazionale

L'area in esame per la realizzazione del parco eolico è inquadrata come BCT-TRZ-BAT e BAT-CO (Figura 31):

- Categoria descrittiva BCT: Bosco di Conifere Termofile
- Categoria normativa TRZ: Trasformazione
- Categoria descrittiva BAT: Bosco di Angiosperme Termofile
- Categoria normativa CO: Consolidamento

che diventa BA-CO nella zona ad Ovest immediatamente limitrofa:

- Categoria descrittiva BA: Bosco di Angiosperme
- Categoria normativa CO: Consolidamento

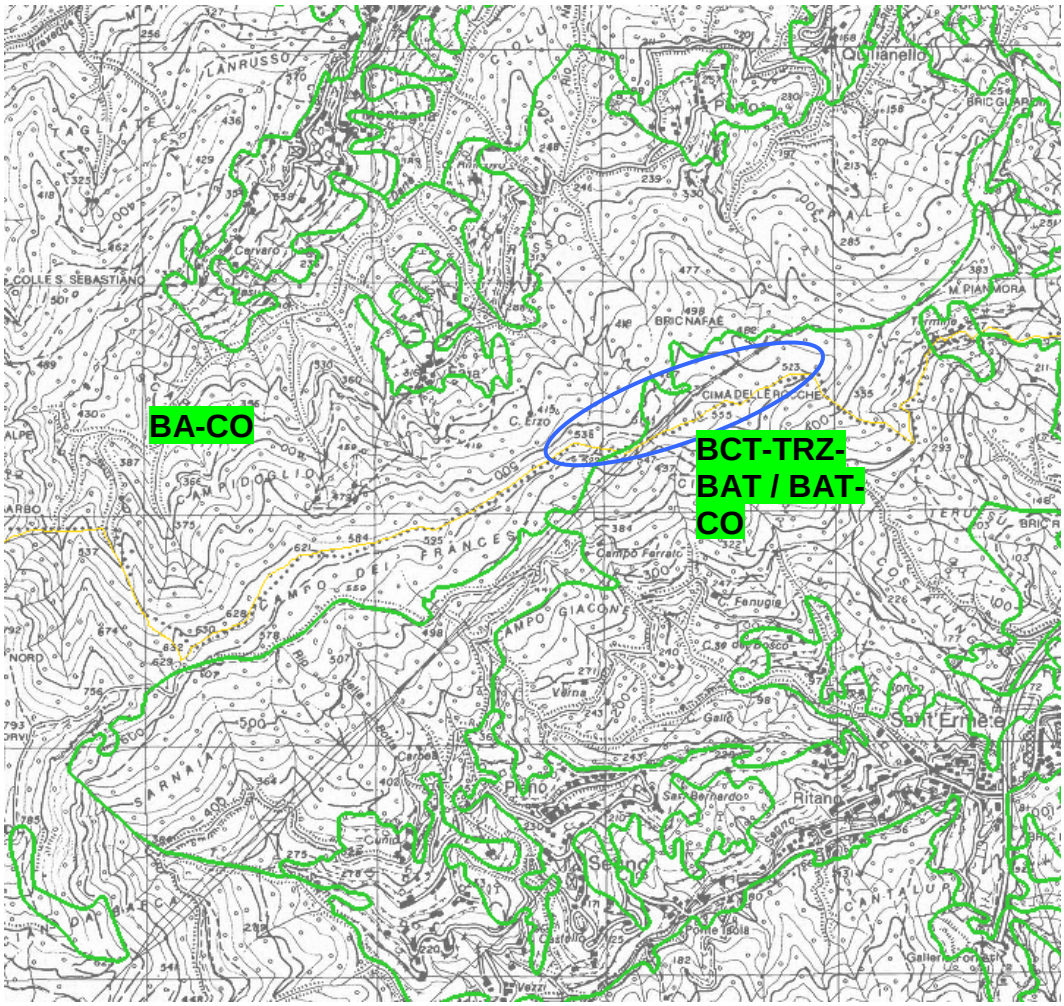


Figura 31: PTCP assetto vegetazionale: BCT-TRZ-BAT/BAT-CO e BA-CO

Assetto geomorfologico

L'area in esame è inquadrata come MA (Figura 32):

- Categoria normativa MA: Mantenimento

Nelle zone circostanti troviamo, invece, la tipologia MO-B:

- Categoria descrittiva MO-B: Modificabilità di tipo B

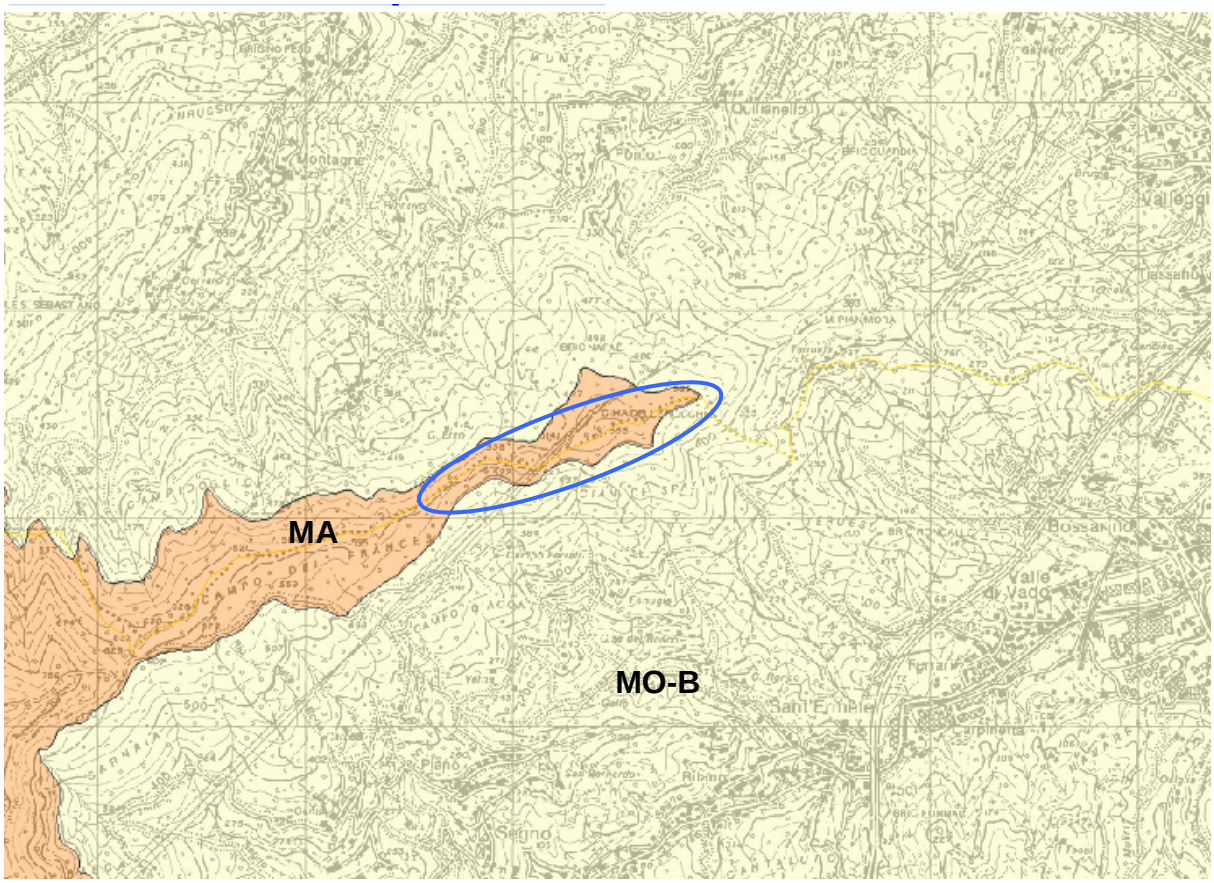


Figura 32: PTCP assetto geomorfologico, MA confinante con MO-B

Aree carsiche

Il sito scelto per la realizzazione del parco eolico non è situato in area carsica (Figura 33), la più vicina area carsica (Bergeggi) è a circa 2,5 km di distanza.

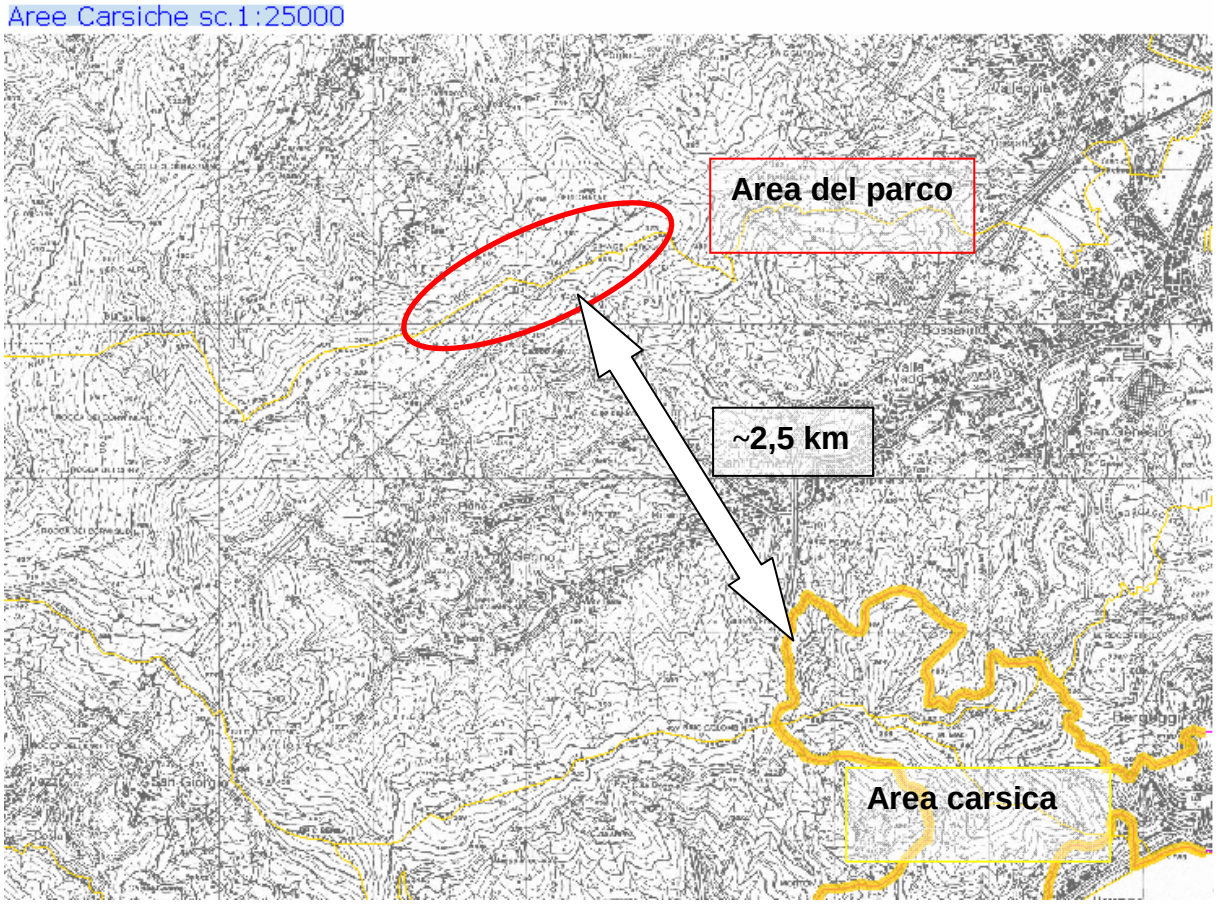


Figura 33: Area carsica e parco eolico

2.4.2. PIANIFICAZIONE URBANISTICA

La zona di progetto, secondo il PUC del Comune di Quiliano, si inserisce all'interno dell'ambito di conservazione del territorio non insediabile (Figura 34).

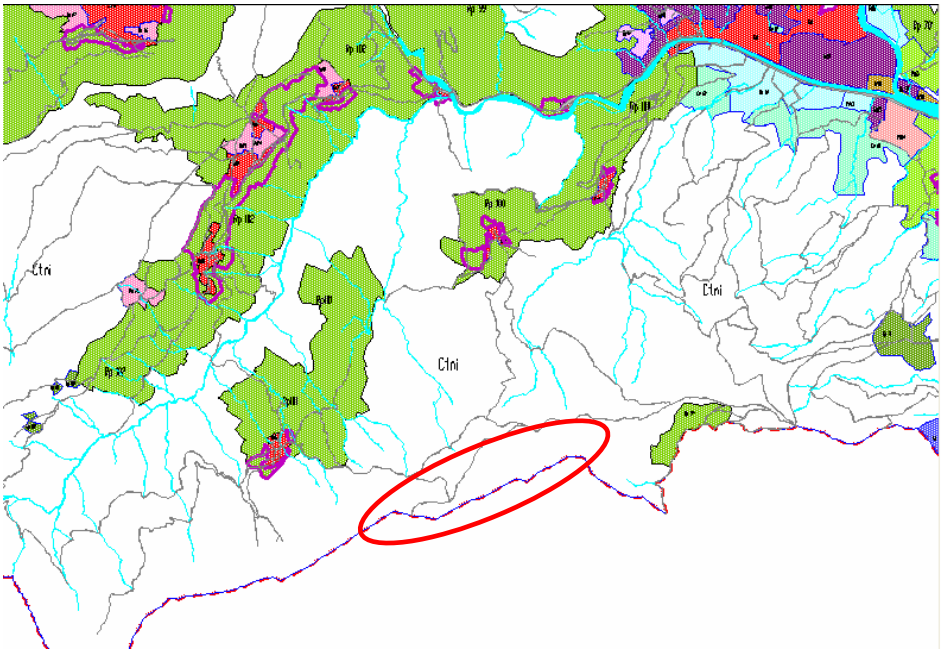


Figura 34: Zonizzazione PUC Comune di Quiliano

Il territorio non insediabile è caratterizzato da terreni in massima parte boscati o incolti, d'indubbio interesse naturalistico, da salvaguardare dal punto di vista del rispetto degli equilibri idrogeologici ed ecologici di una struttura agricola variamente integrata con quella boscata, a forte valore paesistico-naturalistico.

Nel territorio non insediabile non è ammessa la costruzione di nuovi edifici ad uso residenziale.

In questo territorio è consentita, oltre agli interventi di tipo conservativo, manutentivo e di consolidamento delle aree in dissesto idrogeologico e dei muri a secco esistenti, la costruzione di manufatti tecnici e di invasi per la raccolta di acqua piovana e di scorrimento superficiale.

Il territorio non insediabile, in relazione alle proprie peculiarità paesistiche, è compreso nel regime insediativo ANI-MA di P.T.C.P.: esso si applica con l'obiettivo di mantenere inalterati i caratteri della zona, assicurando una più ampia fruizione collettiva del territorio e una più razionale utilizzazione degli impianti esistenti; sono pertanto consentiti quei minimi interventi che, atti a conseguire tali risultati, non alterano in misura percepibile lo stato dei luoghi.

Nel caso in esame, conclusa la fase di cantiere, l'occupazione del territorio da parte degli aerogeneratori sarà minima, questo garantirà il completo recupero della preesistente destinazione d'uso del suolo. Gli adeguamenti della viabilità e il potenziale richiamo turistico del parco eolico assicureranno inoltre una più ampia fruizione collettiva dell'area progettuale.

Il nuovo PUC del Comune di Vado Ligure, non ancora adottato, identifica invece l'area al confine con Quiliano come "Ambito 13 Campo dei Francesi Rocche Bianche". L'obiettivo primario per il sito è il mantenimento e il riordino del sistema escursionistico e dei sentieri al fine di favorirne la fruizione. Data l'estrema ventosità del crinale, nell'ambito è auspicabile la realizzazione di un impianto eolico, da verificare attraverso i necessari studi eolici e di fattibilità tecnico-ambientale."

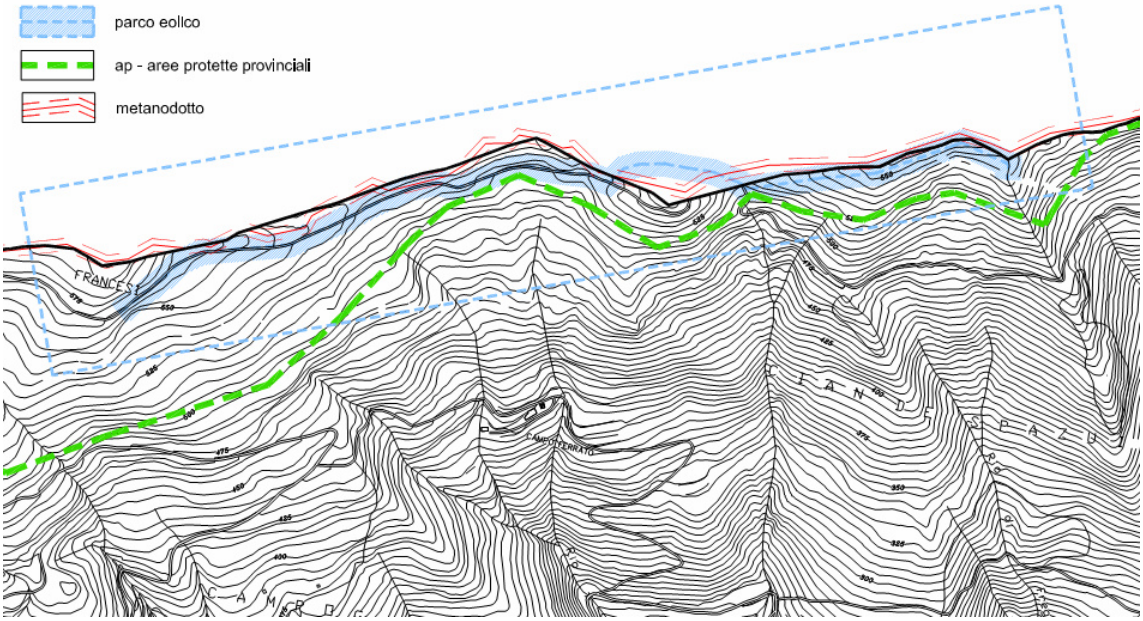
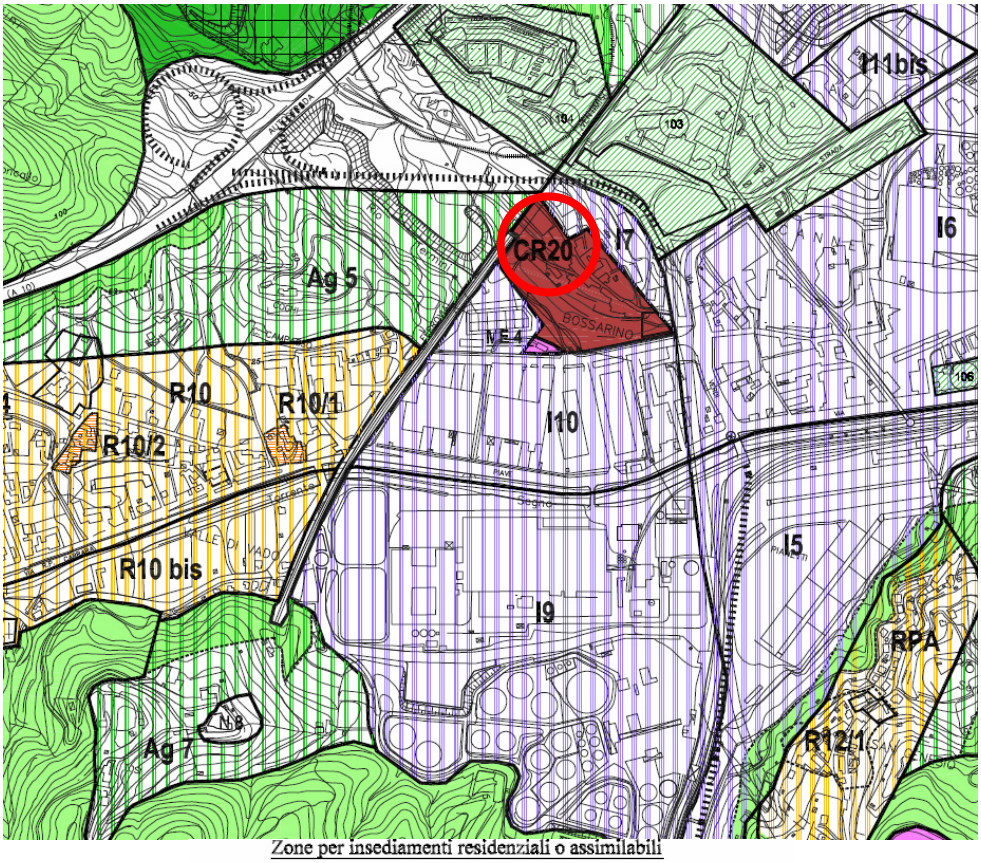


Figura 35: PUC Vado Ligure Tavola 1: Ambiti e Distretti

Per quanto riguarda le opere civili accessorie, quelle che interesseranno il territorio di Vado Ligure sono una porzione del cavidotto interrato, che correrà interamente lungo strade sterrate e asfaltate già esistenti, e la cabina di consegna.

Quest'ultima si colloca all'interno di un'area definita "zona di conservazione e risanamento" dalla zonizzazione del PRG vigente, al margine di una "zona industriale".



Zone per insediamenti residenziali o assimilabili

- CR — zone di conservazione e risanamento
- R — zone di ristrutturazione
- S — zone semintesive
- E — zone estensive

Zone per insediamenti produttivi o assimilabili

- I — zone industriali
- P — zone portuali non demaniali
- aree demaniali marittime con prevalenti funzioni urbane (P.R.P.)
- aree demaniali marittime ad uso portuale (P.R.P.)
- ca - di — cave e discariche nei limiti autorizzati
- B — zone balneari

Zone per l'esercizio delle attività agro - forestali per la tutela del paesaggio e per la protezione naturale

- Ag — zone agricole di presidio ambientale
- Apn — zone agricole di protezione naturale

Figura 36: PRG Vado Ligure

2.5. SOLUZIONI ALTERNATIVE POSSIBILI

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 profonda conoscenza dei luoghi maturata dal proponente, attivo sul territorio da anni, così come della precisa caratterizzazione anemologica del crinale che lo identifica come particolarmente vocato all'eolico.

Da oltre 5 anni la 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.

La Proposta di Deliberazione adottata dalla Giunta regionale il 19 giugno 2008 "Aggiornamento degli obiettivi del Piano Energetico Ambientale Regionale Ligure – PEARL – per l'energia eolica" che individuava dei siti potenzialmente idonei all'installazione di impianti eolici, ha inserito l'area nell'ambito idoneo 03_SV.

La scelta della macro-area quindi si accorda con gli intenti pianificatori a livello regionale.

Stabilita l'area dell'impianto si è provveduto a studiare il numero e la miglior disposizione degli aerogeneratori, nel rispetto delle prescrizioni regionali derivanti dalla precedente progettazione.

Nella scelta delle singole collocazioni si sarebbe potuto optare su delle aree morfologicamente meno scoscese poste in territorio comunale di Vado Ligure. Tuttavia, la presenza di una vasta area indicata come non idonea all'eolico industriale dalle linee guida regionali (Figura 37), ha spinto il proponente a scegliere il territorio quilianese, non interessato da tali limitazioni, unito alla presenza, su queste zone piane, del metanodotto SNAM (Figura 38, Figura 39, Figura 40).

Per ulteriori approfondimenti consultare anche la tavola 2.22.

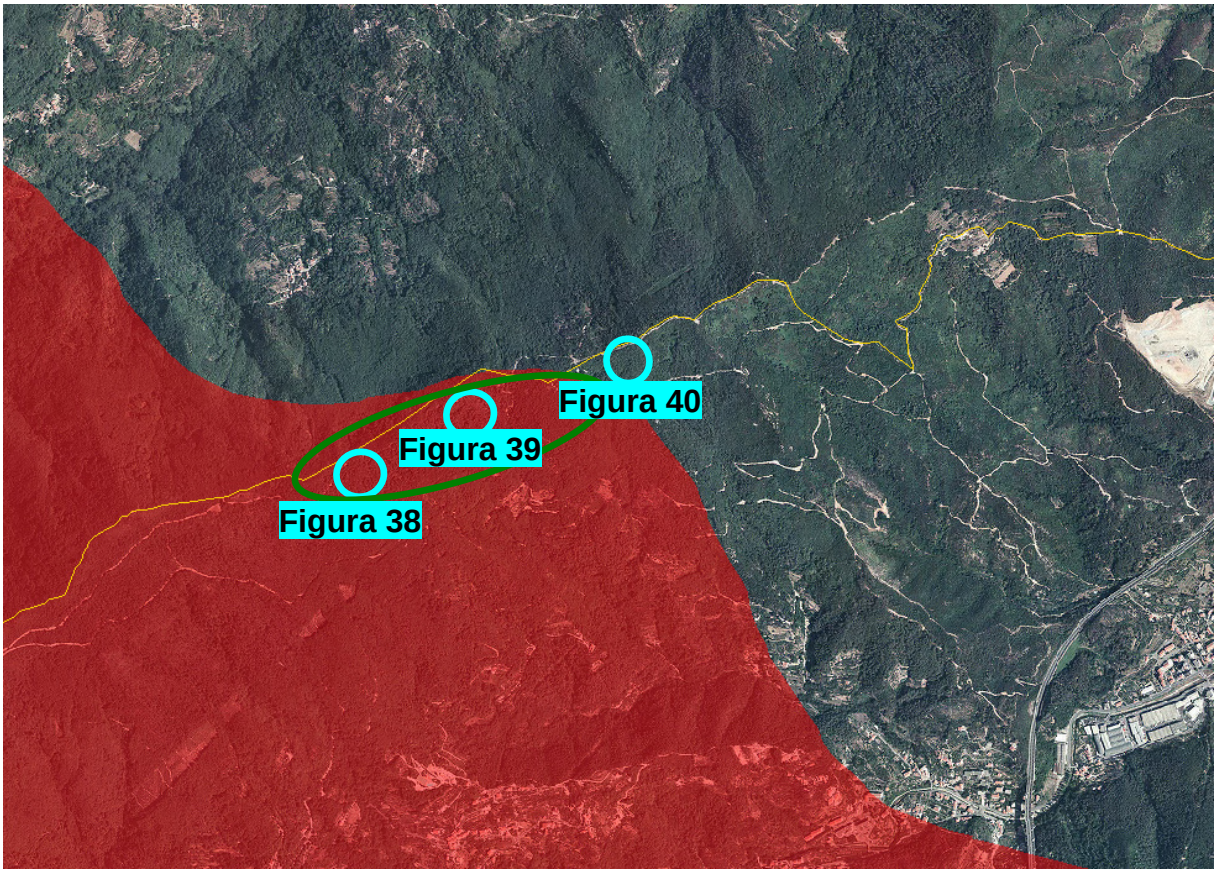


Figura 37: Aree non idonee all'eolico nei pressi dell'area di impianto. E' cerchiata in verde l'area del vadese con morfologia subpianeggiante



Figura 38: Area interessata dal passaggio del metanodotto SNAM, posta sul confine comunale. La zona piana è in area rossa su Comune di Vado Ligure



Figura 39: Area piana posta in zona rossa, Comune di Vado Ligure



Figura 40: Zona subpianeggiante in territorio di Vado Ligure situata entro la fascia di rispetto di 60 m dal metanodotto SNAM

I vari layout presi in considerazione, due dei quali già sottoposti alla valutazione ambientale degli enti regionali, sono stati infine affinati in maniera tale da rispettare in toto le prescrizioni tecniche dovute alla presenza, nell'area progettuale, di una linea di alta tensione e di un metanodotto interrato.

Gli ambiti normativi e di indirizzo tecnico che hanno portato, attraverso la loro analisi, a definire la posizione degli aerogeneratori sono due:

1. Il D.M. 17.04.2008, di cui si riporta in Figura 41 un estratto indicante la tabella per il calcolo delle distanze minime tra condotte sotterranee per il trasporto di gas naturale e nuove costruzioni. Nel caso specifico, la condotta SNAM Rete Gas presenta un diametro pari a 500 mm, con una pressione massima di esercizio pari a 75 bar, realizzata in terreno di categoria "B". Tale situazione, comporta il mantenimento di una distanza minima pari a 12,50 m dall'asse della condotta: a fronte di una distanza minima di 10,0 m per pressioni fino a 60 bar, si è provveduto ad una maggiorazione di tale distanza pari al 25%. Tale valore di maggiorazione si ottiene per rapporto tra la pressione massima di esercizio di 75 bar e quella massima riportata in tabella (75 / 60 = 1,25) per diametri di condotte maggiori o uguali a 500 mm.

Tabella 2. Correlazione tra le distanze delle condotte dai fabbricati – la pressione massima di esercizio - Il diametro della condotta - La natura del terreno di posa - Il tipo di manufatto adottato

Pressione massima di esercizio [bar]	1			2			3		
	Prima specie 24 < MOP ≤ 60			Seconda specie 12 < MOP ≤ 24			Terza specie 5 < MOP ≤ 12		
Categoria di posa	A	B	D	A	B	D	A	B	D
Diametro nominale	Distanza m								
≤ 100	30	10	2,0	20	7	2,0	10	5	1,5
125	30	10	2,5	20	7	2,0	10	5	1,5
150	30	10	3,0	20	7	2,5	10	5	2,0
175	30	10	3,5	20	7	2,5	10	5	2,0
200	30	10	4,0	20	7	3,0	10	5	2,0
225	30	10	4,5	20	7	3,5	10	5	2,0
250	30	10	5,0	20	7	4,0	10	5	2,0
300	30	10	6,0	20	7	4,5	10	5	2,0
350	30	10	7,0	20	7	5,0	10	5	2,5
400	30	10	8,0	20	7	6,0	10	5	3,0
450	30	10	9,0	20	7	6,5	10	5	3,5
≥ 500	30	10	10,0	20	7	7,0	10	5	3,5

Note

- Per pressioni superiori a 60 bar le distanze di cui alla colonna 1 vanno maggiorate in misura proporzionale ai valori della pressione fino ad un massimo del doppio.
- Per le condotte di 1ª Specie dimensionate con un grado di utilizzazione maggiore di 0,57, i valori della colonna 1, per le categorie di posa B e D, vanno maggiorati del 50%.

Ai fini dell'applicazione della Tabella 2 sono contemplate le seguenti condizioni di posa delle condotte:

Categoria A - Tronchi posati in terreno con manto superficiale impermeabile, intendendo tali le pavimentazioni di asfalto, in lastroni di pietra e di cemento ed ogni altra copertura naturale o artificiale simile. Si considerano rientranti in questa categoria anche quei terreni nei quali all'atto dello scavo di posa si riscontri in profondità una permeabilità nettamente superiore a quella degli strati superficiali.

Categoria B - Tronchi posati in terreno sprovvisto di manto superficiale impermeabile, purché tale condizione sussista per una striscia larga almeno due metri e coassiale alla condotta. Si considerano rientranti in questa categoria anche quei terreni nei quali, all'atto dello scavo di posa, si riscontri in profondità una permeabilità inferiore o praticamente equivalente a quella degli strati superficiali.

Categoria D - Tronchi contenuti in manufatti di protezione chiusi drenanti di cui al punto 2.8, lungo i quali devono essere disposti diaframmi alla distanza massima di 150 m e dispositivi di sfiato verso l'esterno protetti contro l'intasamento.

Figura 41: Tabella D.M. 17 Aprile 2008

2. La servitù istituita da parte di SNAM Rete Gas in data 15 Febbraio 2005 per una distanza pari a metri 19,50 m dall'asse del metanodotto interrato.

Inoltre la progettazione ha voluto tenere conto del parere n° V287 allegato alla Delibera della Giunta Regionale n° 216 del 01.03.2013. In tale documento, relativo al vecchio progetto del parco eolico "Rocche Bianche", la Regione Liguria, seguendo le considerazioni di SNAM Rete Gas, indicava in circa 60 m la distanza di sicurezza da mantenere tra l'asse verticale dell'aerogeneratore e l'asse del metanodotto.

La distanza di 60 metri dal mozzo dell'aerogeneratore al metanodotto quindi risulta essere estremamente cautelativa in relazione alle normative vigenti ed allo stesso tempo recepisce le prescrizioni indicate dalla Giunta della Regione Liguria a valle delle considerazioni di SNAM (Delibera n° 216 del 01.03.2013) che tengono presente la remota eventualità di un distacco della pala che potrebbe andare ad impattare e danneggiare la condotta interrata.

In base alle considerazioni di cui sopra, la distanza di 60 m è stata quindi utilizzata come base per la progettazione del nuovo layout del parco eolico da realizzare, come aspetto fondamentale nella scelta delle posizioni degli aerogeneratori; in due casi, per l'AG3 e l'AG4 si prevede di restare per pochi metri sotto tale soglia; tali casistiche vengono ritenute sia dalla committenza che da SNAM piccole e limitate eccezioni (53,4 metri di distanza per AG3 e 58,3 metri per AG4 rispetto all'asse del metanodotto) che pur tenendo conto delle indicazioni illustrate nel parere della Regione Liguria, si reputano necessarie al fine di limitare gli interventi di movimentazione del terreno e mantenere un rendimento degli aerogeneratori adeguato al sito interessato dal presente progetto.

Di seguito si riportano gli estratti cartografici dove sono indicati i singoli aerogeneratori e le distanze di sicurezza tenute rispetto al metanodotto di proprietà SNAM Rete Gas, che ha approvato tali posizioni (vedi tavola 2.22 e documento 1.1, allegato 1 "Parere positivo sul progetto espresso dalla società SNAM rete gas").

La legenda della rappresentazione grafica degli elaborati è riportata alla Figura 46.

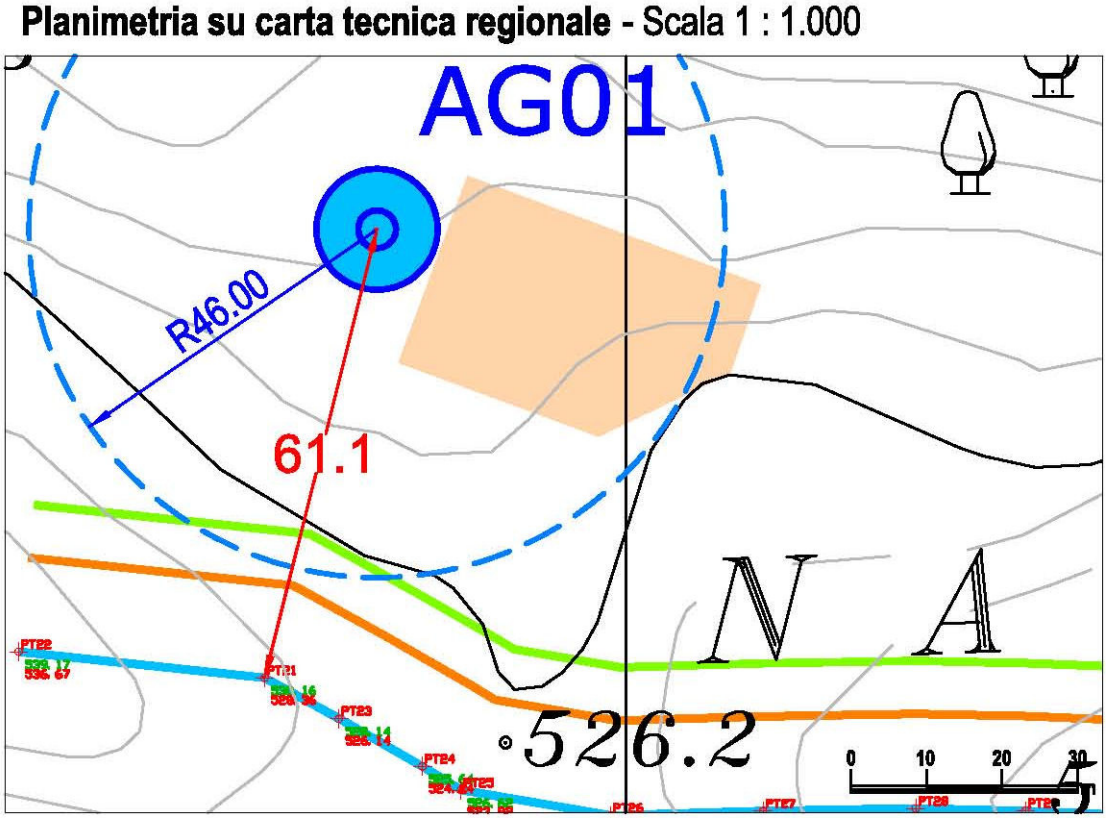


Figura 42: Particolare AG01

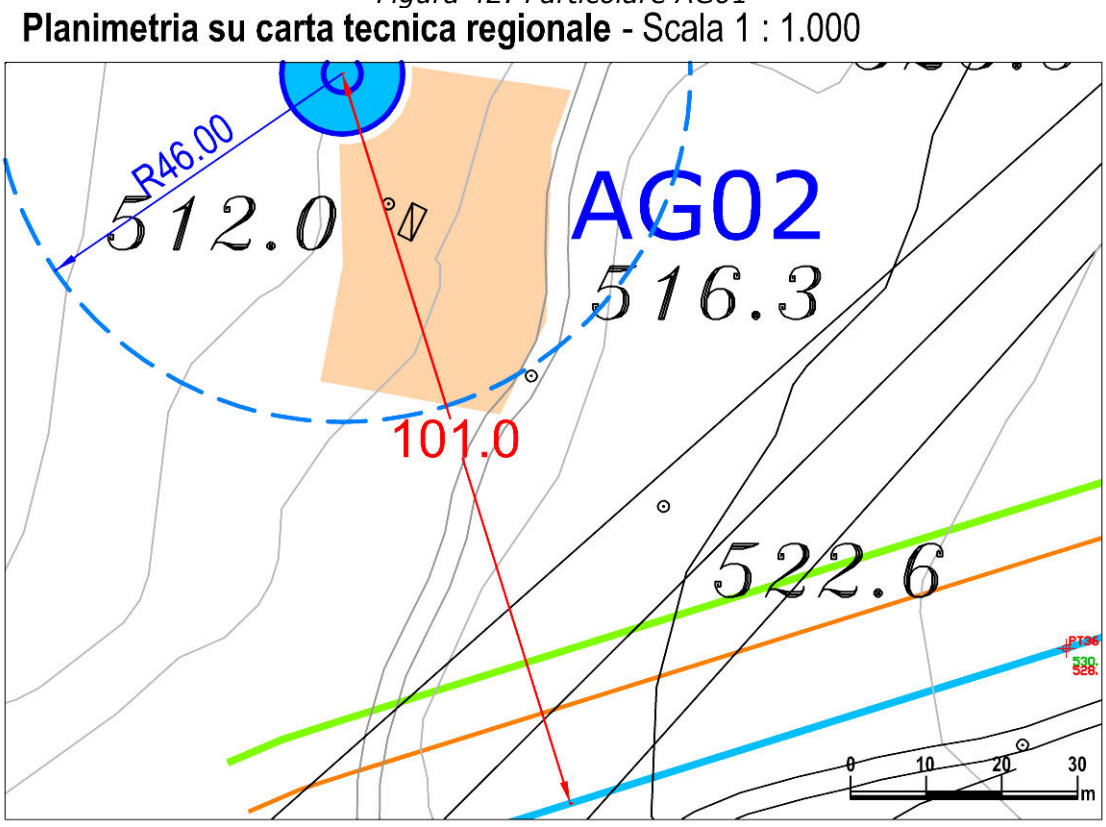


Figura 43: Particolare AG02

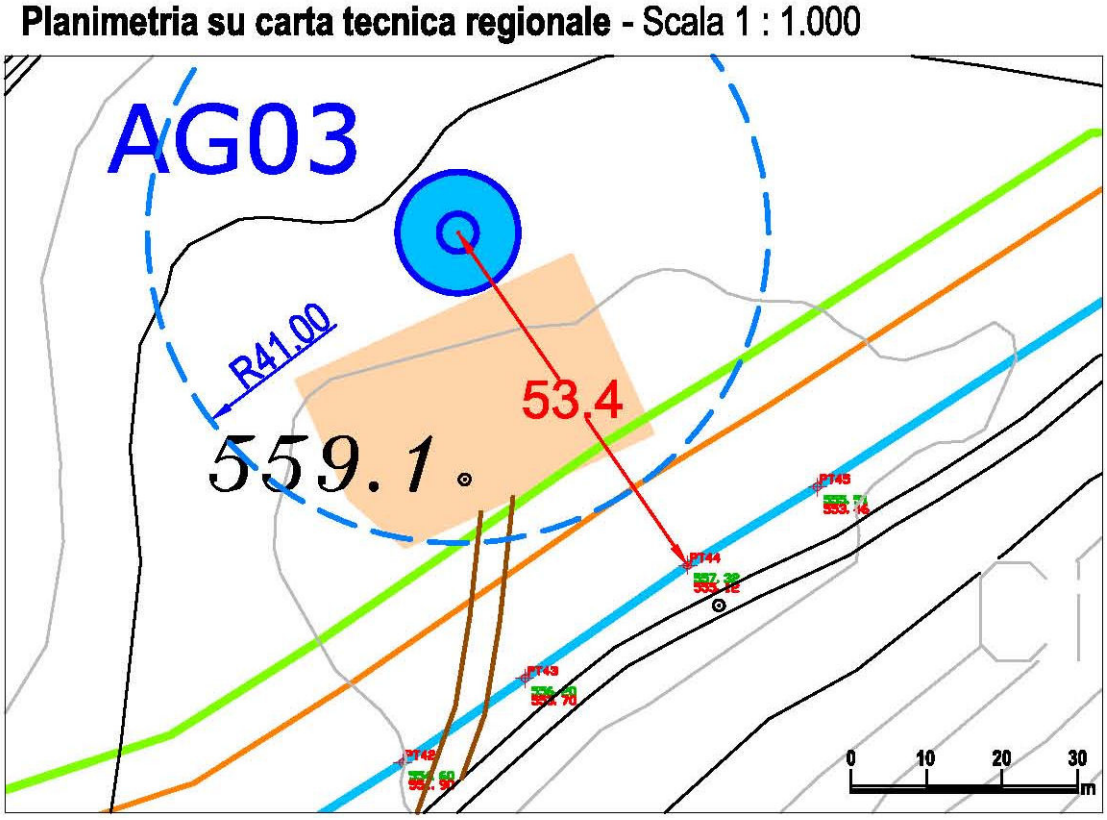


Figura 44: Particolare AG03

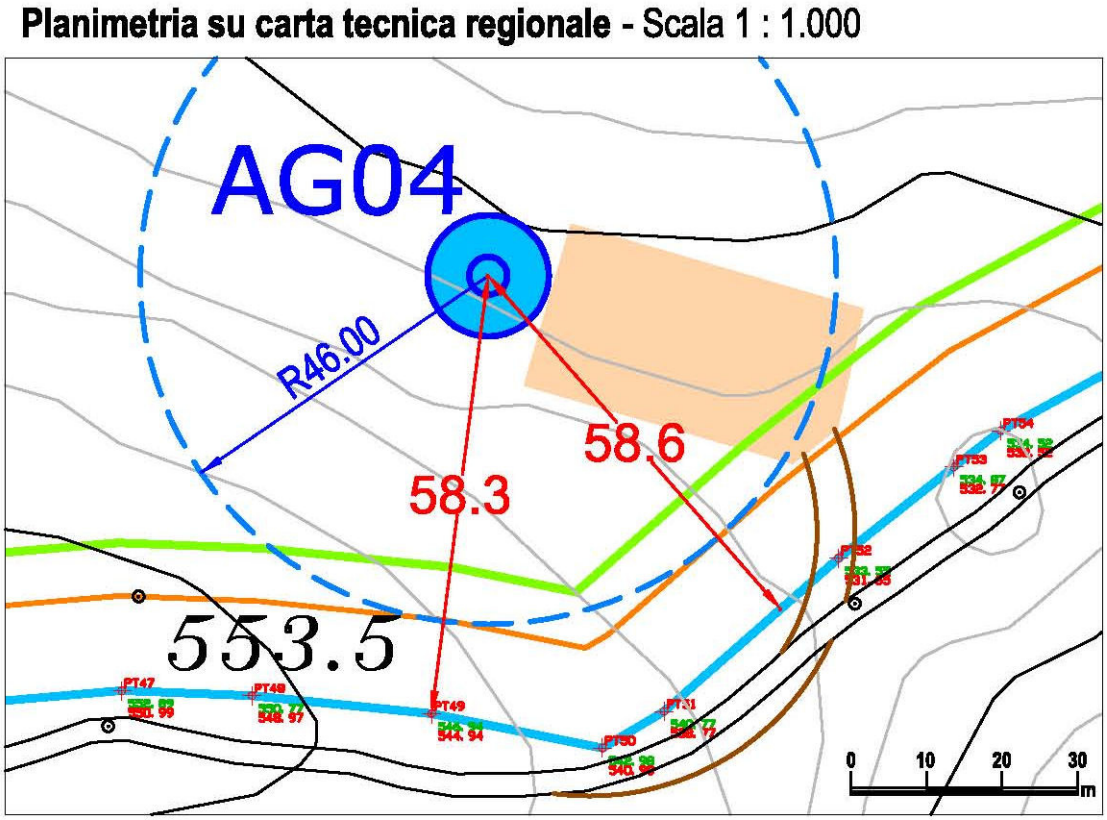


Figura 45: Particolare AG04

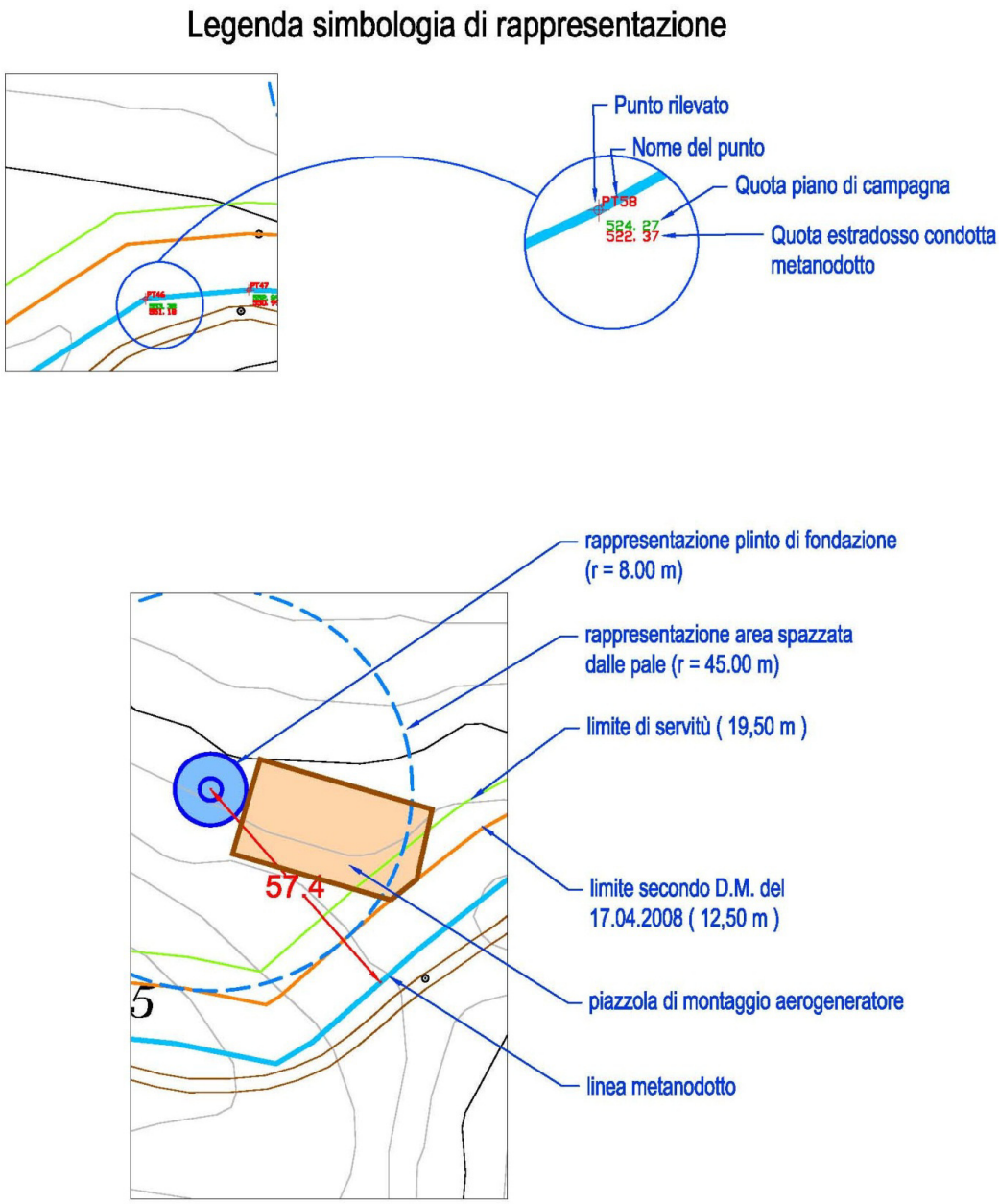


Figura 46: Legenda

Il layout finale, rappresentato in Figura 47, è stato quindi sottoposto all'approvazione di Terna Spa, proprietaria della linea di alta tensione ubicata nei pressi del crinale di interesse (vedi tavola 2.22 e documento 1.1, allegato 2 "Parere positivo sul progetto espresso dalla società Terna). In particolare, gli aerogeneratori AG1, AG2 e AG4 sono caratterizzati da dimensioni massime pari a 98 m di altezza al mozzo e 46 m di lunghezza della pala, mentre AG3 è caratterizzato da dimensioni massime pari a 98 m di altezza al mozzo e 41 m di lunghezza della pala.

In base a tutte queste considerazioni, la disposizione finale (e le relative dimensioni massime degli aerogeneratori) è la migliore possibile, riuscendo a soddisfare totalmente i requisiti anemologici, tecnici ed ambientali di fattibilità del progetto.

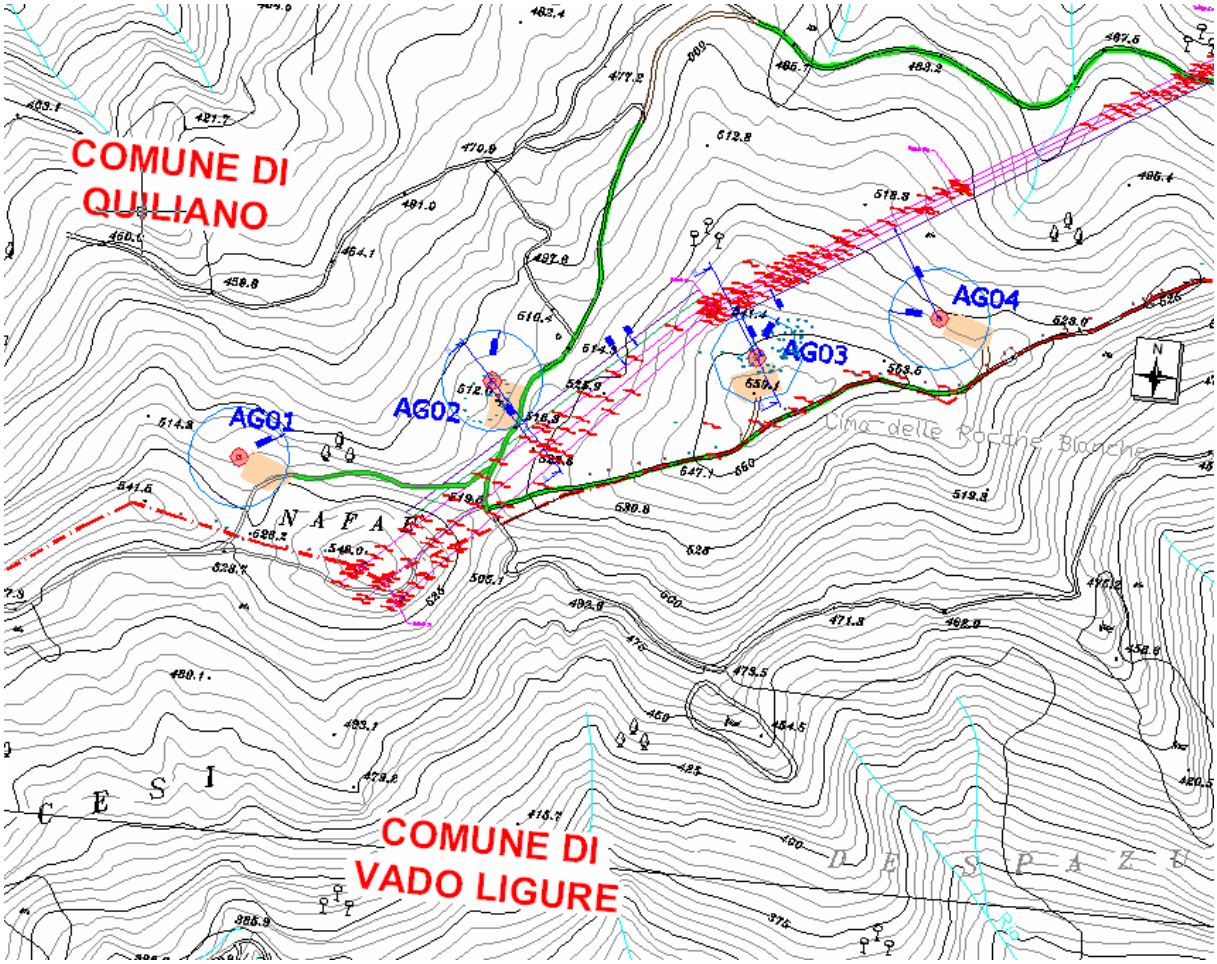


Figura 47: Layout finale di progetto

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1. 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[1].

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[2]. Il cavidotto previsto è interamente

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

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

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[3] da 15 kV.

Il parco è costituito da 4 aerogeneratori di potenza nominale massima pari a 2,3 MW e l'area interessata dall'impianto proposto si sviluppa lungo il crinale della Cima delle Rocche Bianche.

L'impianto sorgerà ai margini di un contesto naturalisticamente pregevole e la zona, da esso direttamente interessata, si configura come la sommità di un'altura a moderata pendenza in fase di rinaturalizzazione a seguito dei lavori per la posa del metanodotto.

Gli aerogeneratori, di medio-grande taglia, 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, di fattbilità tecnica e ambientali, si è giunti ad una disposizione delle macchine che è quella riportata nella Figura 48.

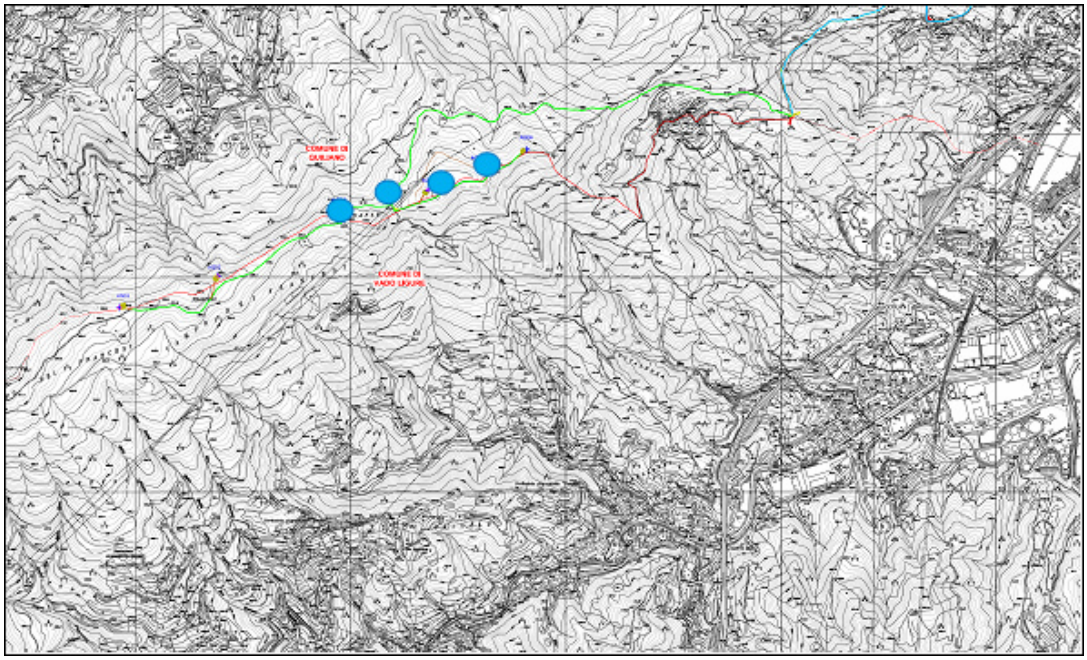


Figura 48: Layout

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 e l'itinerario è stato scelto in base a tali caratteristiche.

L'accesso al sito verrà effettuato utilizzando la viabilità esistente attraverso il percorso illustrato nell'elaborato 1.8 "Modalità di accesso al sito". Le ragioni legate alla scelta di questo percorso piuttosto che le alternative proposte e descritte sono elencate in tale elaborato: viene

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

infatti fatta un'analisi della vincolistica presente, dell'entità degli interventi e della fruibilità degli adeguamenti per i diversi percorsi presi in analisi. Ne è scaturito che la viabilità migliore per raggiungere il sito risulta quella che diparte dal casello autostradale di "Savona-Vado".

Dal casello autostradale succitato dell'autostrada A10 Genova-Ventimiglia sino alla "Piazza della Chiesa Vecchia" (per una lunghezza di 2.700 m) sarà soltanto necessaria la rimozione temporanea di qualche cartello di segnaletica stradale. Questo tratto di viabilità presenta caratteristiche idonee al passaggio dei trasporti eccezionali e quindi non occorre alcun lavoro di adeguamento. Dalla "piazza della chiesa vecchia" imboccata la strada asfaltata Comunale Termi e per una lunghezza pari a 2.150 m sono previste in alcuni punti opere di adeguamento quali l'allargamento della carreggiata fino ad un massimo di 5 metri e sui raggi di curvatura.

Raggiunto il bivio dove la strada Comunale Termi diventa sterrata, si utilizzano strade sterrate esistenti che necessitano di modesti adeguamenti sul fondo della carreggiata, sulla larghezza (circa 5 m) e sui raggi di curvatura (circa 30 m).

Si fa presente che, grazie all'arrivo sul mercato di nuovi mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori, le stime di entità dei lavori effettuate per la precedente emissione del progetto sono state riviste al ribasso, e che per quattro dei cinque interventi previsti si vengono a ridurre gli interventi di una quantità variabile, caso per caso, dal 15 al 35%.

Internamente al parco eolico, per raggiungere puntualmente alcune delle piazzole necessarie per il montaggio degli aerogeneratori, dovranno essere realizzati circa 100 m di piste sterrate nuove. Tali nuovi tracciati sono stati ridotti al minimo, prevedendo il posizionamento delle piazzole di montaggio il più vicino possibile alla viabilità esistente.

La sezione dei tracciati interni sarà costituita da una base di massicciata naturale dello spessore di 0,35 m. Ai bordi verrà realizzata apposita regimazione delle acque meteoriche con una cunetta trapezia aperta e le relative schive trasversali.

Percorsi interni

Per percorsi interni si intendono quelle vie necessarie per la movimentazione degli aerogeneratori e dei macchinari sull'area dell'impianto. Per il progetto proposto si prevede di impiegare in massima parte la viabilità esistente, ad esclusione delle brevi vie di accesso alle piazzole di montaggio. La viabilità interna, che consente il raggiungimento delle singole piazzole di montaggio, è suddivisa su due tracciati: il primo consente di raggiungere gli aerogeneratori AG01 e AG02; il secondo tracciato permette di raggiungere le turbine AG03, e AG04 (vedi Figura 49): entrambi i tronchi di strada sono da adeguare secondo le specifiche di ingombro dei trasporti.

I percorsi su crinale, in trincea e le aree di manovra saranno sede di scavi e riporti, e di opere di spianamento e livellamento in assenza di opere d'arte, ed in tutti i casi avverrà la messa in

opera di almeno 20 cm di tout-venant rullato (vedi Figura 50, Figura 51). Il ricorso a palizzate per la protezione del ciglio lato monte non sembra necessario.

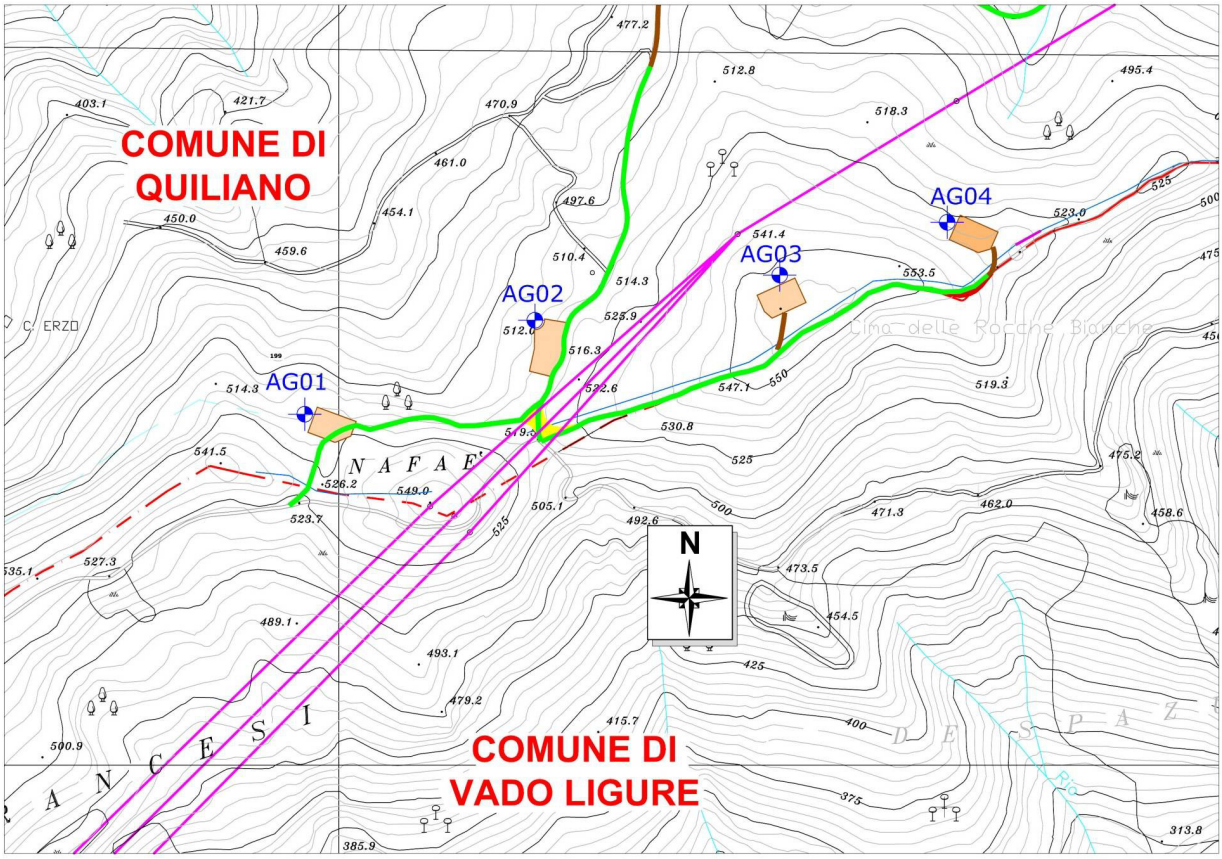


Figura 49: Accessi interni

Diversamente, le piazzole di montaggio degli aerogeneratori vedranno una stesa di materiale maggiore, dovendo sottostare a carichi statici più onerosi ed essendo tollerabili cedimenti inferiori (posizionamento della gru di montaggio con le relative zavorre). Mediamente, lo spessore è di 50 cm, per la fase di cantiere. Successivamente, gran parte della piazzola viene sagomata, il materiale smosso e si esegue una ricopertura in terra vegetale, al fine di rinaturalizzare l'area.

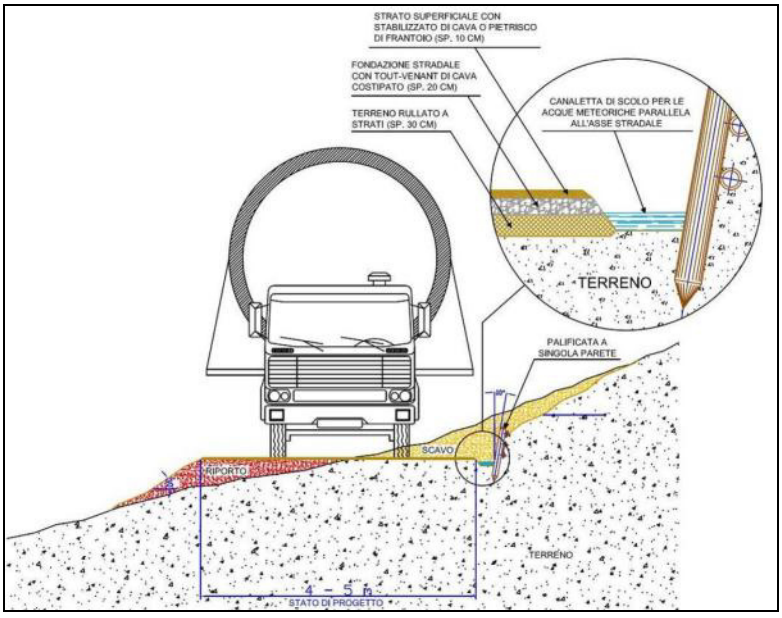


Figura 50: sezione tipo a mezzacosta

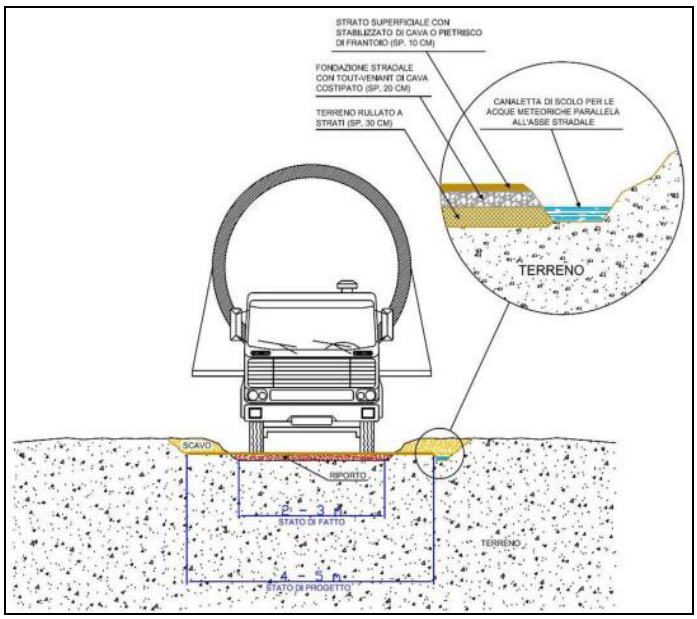


Figura 51: sezione tipo su crinale

3.3. FONDAZIONI E CALCESTRUZZO

Le fondazioni di ciascun aerogeneratore sono costituite da calcestruzzo armato.

La terra di risulta per lo scavo della sottofondazione che alloggerà la fondazione verrà depositata in cumuli provvisori in attesa di essere riutilizzata nella fase di ripristino o verrà impiegata come materiale di riempimento nella fase di realizzazione delle piazzole di montaggio.

L'accesso dei cavi all'interno della torre si realizza attraverso l'utilizzo di tubi in PVC annegati nel bagno di cemento. Inoltre, a cordolo del plinto sarà disposto una trincea drenante costituita

da un setto permeabile (ghiaia) e da un tubo forato che scaricherà a valle, in direzione dell'impluvio più vicino (Figura 52).

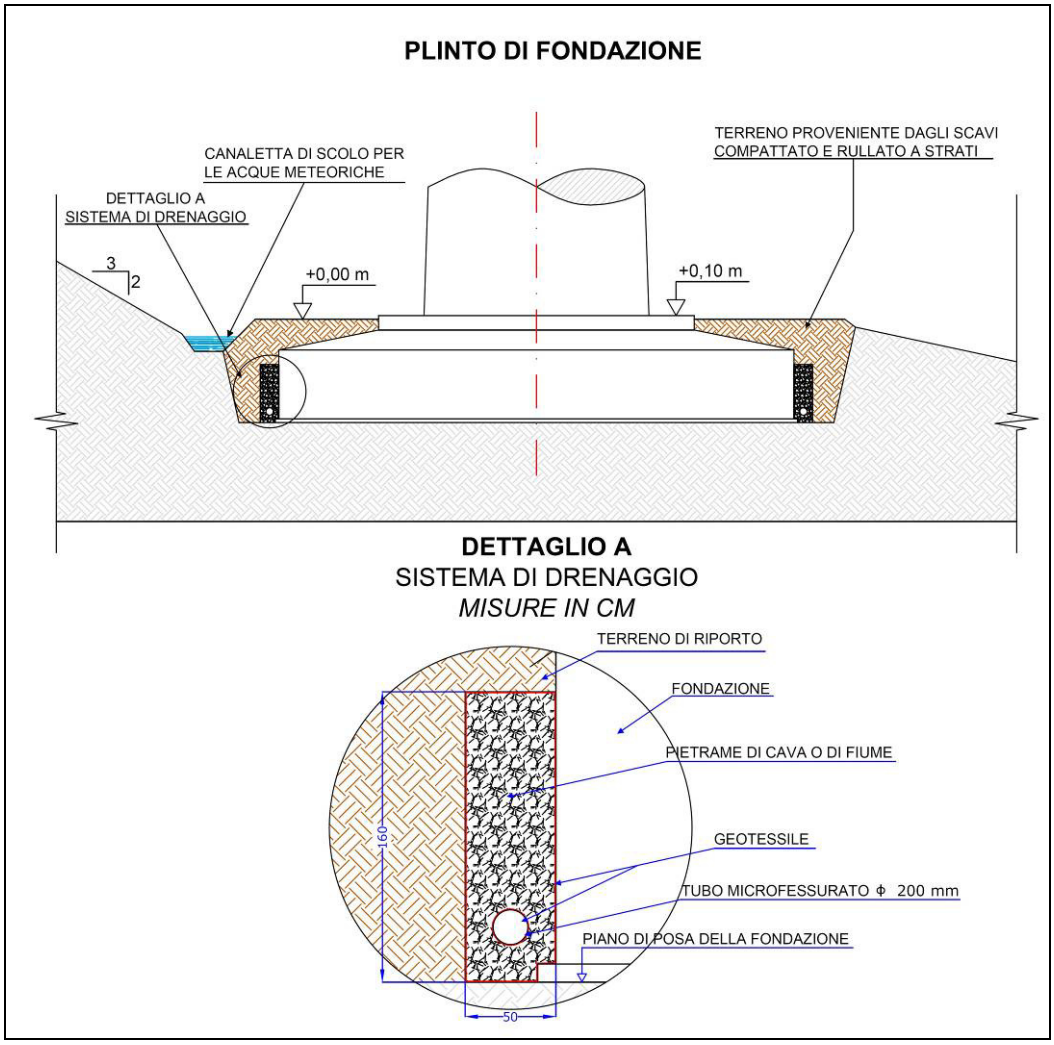


Figura 52: Drenaggio subsuperficiale del plinto di fondazione

Per la fase di montaggio degli elementi dell'aerogeneratore si dovrà realizzare una piattaforma di manovra e montaggio sulla quale collocare la gru principale, la gru ausiliaria, i veicoli per il trasporto dei vari pezzi dell'aerogeneratore e altri veicoli ausiliari. La piattaforma sarà costituita da una strato di stabilizzato compattato per consentire un buon appoggio durante le operazioni di montaggio. Una volta ultimate le operazioni di montaggio la piattaforma verrà ricoperta in parte con la terra naturale eccedente alla fase di scavo, avendo cura di rispettare la morfologia naturale dell'area.

3.4. INFRASTRUTTURE ELETTRICHE

Ogni aerogeneratore fornisce energia elettrica a 400 V, che viene poi elevata a 15 kV prima del trasporto, in un centro di trasformazione ubicato all'interno della torre stessa alla base dell'aerogeneratore, in modo tale che non si debbano creare nuove volumetrie in prossimità

della torre. Un elettrodotto interrato di distribuzione corre lungo la linea di sviluppo degli aerogeneratori, prosegue sino alla cabina di consegna.

Dalla cabina di consegna,una volta verificati i parametri di tensione, corrente e frequenza per l'interfaccia con la rete elettrica nazionale, l'elettrodotto è allacciato attraverso un cavidotto interrato alla sottostazione ENEL che eleva la tensione a 132kV.

Ciascun aerogeneratore è equipaggiato con un quadro di bassa tensione in cui si trovano:

- Interruttore automatico generale di protezione.
- Panello di controllo 220 V per i servizi ausiliari (illuminazione della torre, ausiliari della torre).
- Automatismi per la gestione della macchina.
- Protezioni del generatore.

Alla base della torre di ciascun aerogeneratore, si trova un trasformatore di tensione 15/0,4 kV con ad isolamento a secco e raffreddamento ad olio.

Il cavo utilizzato per collegare gli aerogeneratori è di alluminio, tripolare, con isolamento, di polietilene reticolato, armato con fibre di alluminio, con copertura esterna di poliolefine.

La capacità massima utilizzata in ciascuna sezione non supererà l'80% dell'intensità massima di trasporto del cavo, in accordo con le indicazioni del produttore, per le condizioni specifiche di utilizzo di ciascuno dei circuiti.

Le tre fasi del cavo della rete 15 kV vengono collegate nella parte terminale del tracciato a sistemi di protezione contro le scariche elettriche atmosferiche. Ciò onde evitare fenomeni di sovratensione che si potrebbero verificare sulla rete.

L'elettrodotto sarà costituito da un cavo elettrico tripolare e sarà interrato secondo le vigenti normative CEI ed ENEL. L'elettrodotto sarà costituito da un cavo elettrico tripolare e sarà interrato secondo le vigenti normative CEI ed ENEL.

La parte di elettrodotto interrato MT tra le torri si estende sia su strade già esistenti da adeguare, sia su vie appositamente tracciate. Nella disposizione delle torri è stato tenuto conto della vicinanza dalla viabilità già esistente per minimizzare l'impatto con l'ambiente circostante riducendo al minimo possibile le nuove opere (Figura 53).

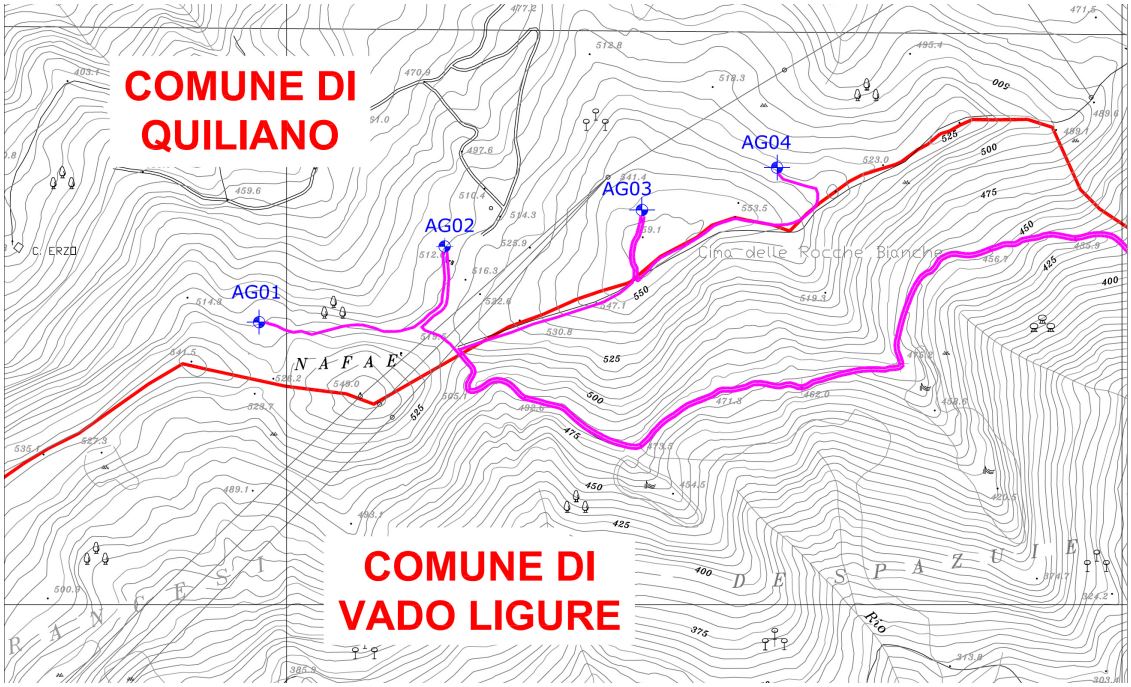


Figura 53: Estratto su CTR con il posizionamento degli aerogeneratori a progetto

Le macchine sono connesse in due gruppi, ognuno dei quali presenta due aerogeneratori connessi tra loro in parallelo mediante linee interrate che partono da ciascuna torre e si agganciano ai condotti sbarre della successiva; dall'ultima torre di entrambi i gruppi è prevista l'uscita di un cavo tripolare interrato di sezione adeguata fino al punto di consegna per la connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale. Non sono previsti pozzetti lungo il tracciato.

La composizione del parco e la conseguente ripartizione dell'elettrodotto è strutturata nel dettaglio come segue:

- Parte 1: tratti AG1-AG2, AG2-sottostazione. Cavo elettrico di tipo tripolare, posa interrata in tubo PVC;
- Parte 2: tratti AG3-AG4, AG4-sottostazione. Cavo elettrico di tipo tripolare, posa interrata in tubo PVC.

Il materiale di risulta degli scavi sarà impiegato per il successivo ricoprimento e non si prevede materiale in esubero.

Gli aerogeneratori AG1 ed AG2 sono collegati tra di loro mediante un cavo interrato MT posato in tubo corrugato in PVC, di lunghezza pari a circa 275 m; in uscita dal trasformatore della seconda torre (AG2) si sviluppa il cavidotto verso la cabina di consegna lungo circa 4500 m.

Gli aerogeneratori AG3 ed AG4 sono collegati tra di loro mediante un cavo interrato MT posato in tubo corrugato in PVC, di lunghezza complessiva pari a circa 375 m; in uscita dal

trasformatore della prima torre del gruppo (AG3) si sviluppa il cavidotto verso la cabina di consegna, posato nel medesimo scavo di quello precedente, di lunghezza circa 4600 m.

Con riferimento alle due parti sopra citate, i cavidotti intraparco percorrono paralleli, all'interno della stessa trincea, la strada sterrata lungo il crinale che delimita il confine comunale tra Quiliano e Vado Ligure, in prossimità della cima delle Rocche Bianche.

In prossimità della torre AG02, il tracciato dei due elettrodotti prosegue fino alla cabina di consegna percorrendo per circa 3500 metri la strada sterrata fino al sottopasso dell'autostrada A10. In questo tratto l'elettrodotto non incrocia alcuna abitazione, come si può vedere dalle immagini in Figura 54, Figura 55 e Figura 56. Successivamente la strada si fa asfaltata fino alla cabina di consegna.

Si riportano di seguito alcune foto rappresentative del tracciato del cavidotto.



Figura 54: Percorso cavidotto su strada sterrata



Figura 55: Cavidotto su strada asfaltata - Via Murie e Via Piave

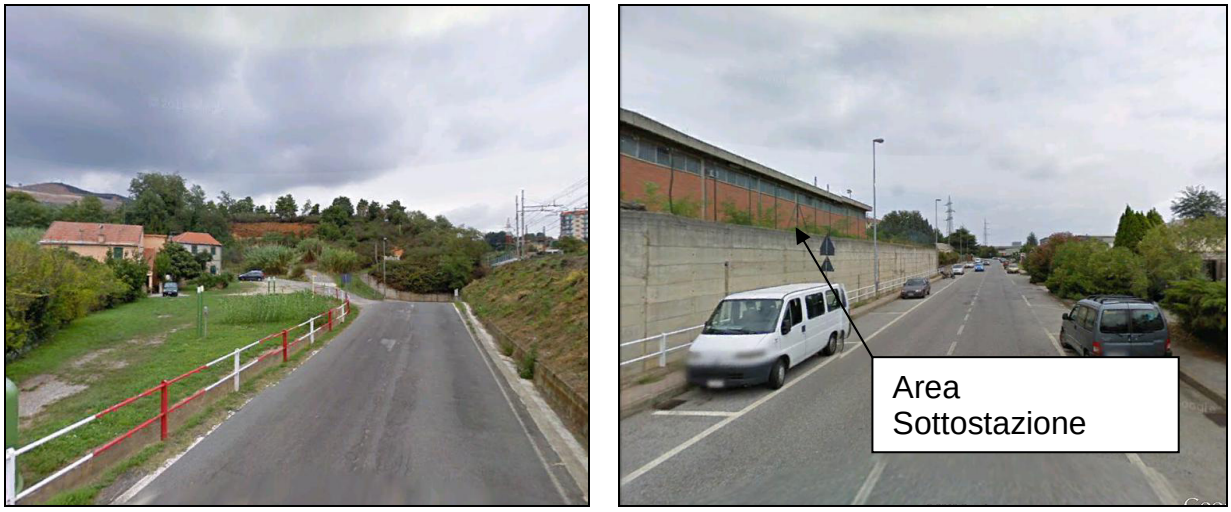


Figura 56: Cavidotto su strada asfaltata - Via Giovanni Ciocchi

3.5. CABINA DI CONSEGNA

L'allaccio del parco eolico alla rete elettrica nazionale avviene attraverso una cabina consegna nella quale saranno ubicati i quadri elettrici la cui funzione è interfacciare e proteggere il parco eolico da eventuali guasti sulla rete e viceversa.

La zona ritenuta idonea per la costruzione della cabina di consegna si trova su terreni privati. La sua realizzazione seguirà le prescrizioni richieste da ENEL Distribuzione.

La conformazione pianeggiante del terreno comporta movimenti minimi di terra, relativi esclusivamente allo scavo di fondazione (profondo circa 50 cm). Il volume di risulta verrà opportunamente smaltito.

La cabina di consegna sarà realizzata nel rispetto della normativa vigente in materia. In particolare, i locali e l'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".

L'edificio sarà realizzato in materiale prefabbricato e successivamente rivestito in pietra; il tetto sarà realizzato a singola falda con copertura a coppi.



Figura 57: Stato di fatto e fotosimulazione (1)



Figura 58: Stato di fatto e fotosimulazione (2)

Il punto di connessione alla rete di trasmissione è situato in corrispondenza della cabina primaria Enel Distribuzione di Vado Ligure dove verrà realizzato uno stallo MT, il quale attraverso un trasformatore MT/AT, consentirà l'immissione sulla rete 132kV dell'energia prodotta.

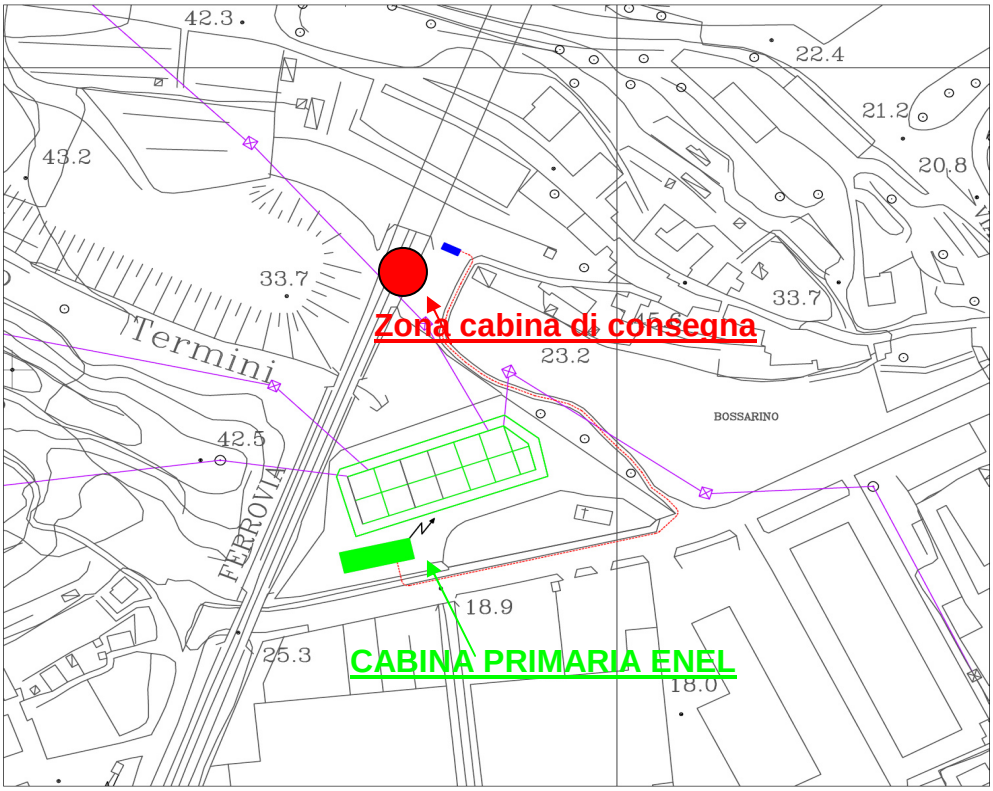


Figura 59: Estratto CTR zona cabina di consegna

Lo stallo consiste nell'allacciare il cavidotto proveniente dalla cabina di consegna sulle sbarre MT Enel, allestendo uno scomparto interruttore e le relative apparecchiature asservite, sfruttando quindi le strutture presenti in cabina senza la necessità di dover realizzare nuovi locali tecnici. Il cavidotto compreso tra la cabina di consegna e la sottostazione sarà di proprietà e competenza di Enel Distribuzione.



Figura 60: Cabina primaria Enel di Vado Ligure

3.6. TEMPISTICHE

Nella tabella seguente è indicata la pianificazione delle attività di progettazione, realizzazione ed attivazione del parco eolico "Rocche Bianche". Tale pianificazione include anche la fase preliminare inerente all'iter autorizzativo.

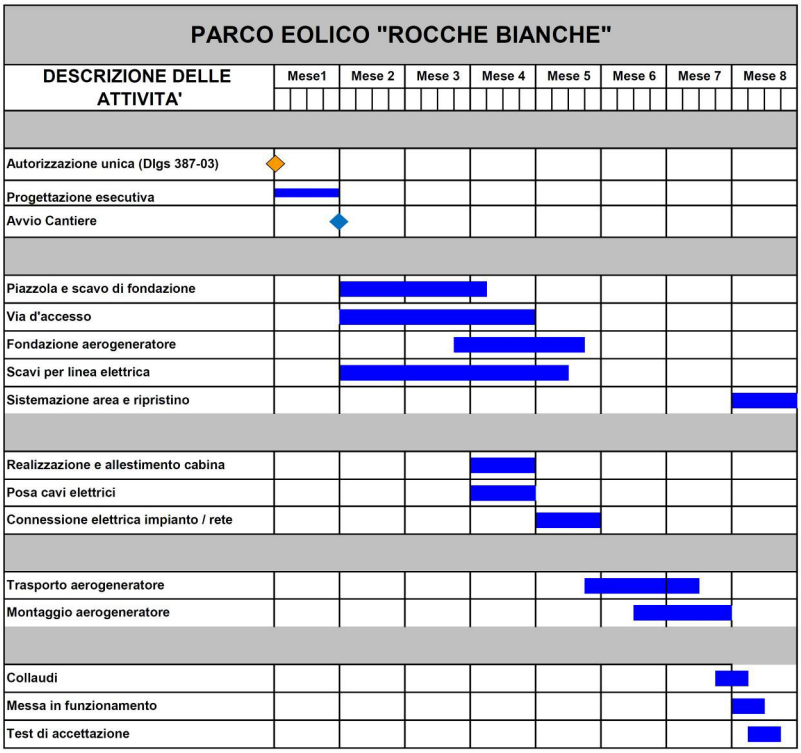


Figura 61: Tempistica di realizzazione del parco

3.7. 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[4].

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

4. VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ PAESISTICA

4.1. IMPATTI SUL PAESAGGIO

4.1.1. EFFETTO PAESAGGISTICO A SEGUITO DEL PROGETTO

La presenza di macchinari durante le fasi di costruzione e smantellamento produrrà un impatto paesaggistico 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, 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 specifico le opere necessarie alla realizzazione dell'impianto riguarderanno l'adeguamento della viabilità esistente, la creazione di quattro piazzole di montaggio e le opere elettriche accessorie (posa del cavidotto e realizzazione di una cabina elettrica).

In fase di progettazione si è prestata particolare attenzione alla minimizzazione delle piste da realizzarsi *ex-novo*: prevedendo il posizionamento delle piazzole fronte strada sarà necessario realizzare solo 300 m di piste di collegamento agli aerogeneratori.

I lavori di adeguamento della viabilità esistente verranno realizzati con una particolare attenzione alla componente paesaggistica, così da risultare migliorativi; la sistemazione del fondo stradale e le opere di regimazione delle acque porteranno ad un miglioramento del drenaggio superficiale, con un miglioramento della percorribilità. Le azioni di valorizzazione del territorio (sentiero ecologico) avranno una ricaduta positiva sulla fruizione dell'area. Verrà inoltre mantenuta una **fascia di rispetto** lungo tutta la viabilità di accesso al parco eolico pari a circa 15 m per la riqualificazione del bosco (gestione ad alto fusto), ove presente.

La cabina di consegna sarà realizzata conforme agli edifici che si trovano nell'area in cui verrà collocata.

Per minimizzare l'impatto a breve raggio si avrà cura di ricoprire le fondazioni 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 prative dove erano e, nel caso, reintroducendo anche essenze locali[5]. In questo modo l'osservatore vedrà esclusivamente la torre "sbucare" dal suolo.



Figura 62: Rinverdimento delle fondazioni

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[6] 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 (Barra et al., 2000).

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.

4.1.2. DEFINIZIONE DEL BACINO VISIVO

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

[5] DGR 966 del 05-09-2002 comma 2, lettera k.

[6] 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)

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 5-8 km l'osservatore perde la percettività del dettaglio delle macchine, al punto che la sua percezione del paesaggio non viene influenzata in alcun modo.

L'analisi è stata condotta in maniera conservativa: tra le varie alternative di turbina eolica si è scelta l'opzione a dimensione maggiore, ovvero un aerogeneratore avente diametro del rotore pari a 92 m ed altezza al mozzo pari a 98 m.



Figura 63: ZVI (Zone Impatto Visivo) dell'impianto in esame

Nella Figura 63 è riportato un estratto della Carta della Visibilità. L'area dell'impianto è posta al centro della simulazione e i diversi colori corrispondono alla visibilità di un certo numero di macchine: in verde le aree da cui saranno visibili da 1 a 2 aerogeneratori, in azzurro da 3 a 4. Il territorio analizzato è un'area di oltre 10 km di raggio dal centro l'impianto, per un totale di 603 km^2.

Dalla figura è evidente che l'impianto risulterà visibile principalmente nelle zone immediatamente circostanti, comprese entro un raggio di 2,5 km. Oltre questa circonferenza l'impatto visivo è notevolmente attenuato, soprattutto nell'entroterra. Dalle aree marine l'intervisibilità degli aerogeneratori è maggiore, ma le distanze e le condizioni atmosferiche (maggior dispersione luminosa e al contempo minore visibilità legata alla presenza di aerosol marino) rendono l'analisi molto conservativa.

La tabella sottostante esprime in forma numerica quanto sopra rappresentato: per le diverse classi di intervisibilità, definite dalla porzione del gruppo di aerogeneratori percepibile da un determinato punto, si riporta la percentuale di visibilità e l'area corrispondente.

Tabella 3: Intervisibilità percentuale dell'impianto in esame

Classe di visibilità	**Percentuale di visibilità**	**Area (km^2)**
Da 1 a 2	3,98 %	24,02
Da 3 a 4	45,80 %	276,02
0 – non visibile	50,22 %	302,67
TOTALE	***100 %***	***602,70***

Nonostante l'approccio conservativo si nota che oltre la metà del territorio analizzato (303 km^2) non risentirà minimamente dell'impatto visivo derivante dagli aerogeneratori.

4.1.3. 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.

A titolo esemplificativo si riportano due delle simulazioni effettuate:



Figura 64: Fotosimulazione da Vado Ligure



Figura 65: Fotosimulazione da località Montagna (Quiliano)

4.1.4. AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere riguarderanno principalmente: le piazzole di montaggio, l'adeguamento della viabilità, la realizzazione della cabina elettrica e la posa del cavidotto.

Di seguito si riporta la descrizione dettagliata degli interventi che verranno realizzati nelle aree destinate alle piazzole degli aerogeneratori.

- La piazzola di montaggio dell'aerogeneratore n°1 verrà collocata in uno spazio debolmente scosceso coperto da vegetazione prevalentemente arbustiva. La piazzola sfrutterà lo spazio già occupato dalla viabilità sterrata esistente su crinale. Il materiale necessario per l'adeguamento (materiale di risulta e aggiuntivo) verrà opportunamente gestito in modo da renderlo integrabile con lo stato di fatto. Si prevede di effettuare una sistemazione a verde mediante tecniche di ingegneria naturalistica, avendo cura di utilizzare esclusivamente specie autoctone.
- La piazzola di montaggio dell'aerogeneratore n°2 verrà collocata in un pianoro a bordo strada, coperto da vegetazione prevalentemente arbustiva. Si prevedono opere di regimazione delle acque realizzati a regola d'arte con tecniche di ingegneria naturalistica. Si prevede di effettuare una sistemazione a verde mediante tecniche di ingegneria naturalistica, avendo cura di utilizzare esclusivamente specie autoctone.
- La piazzola di montaggio dell'aerogeneratore n°3 sarà collocata in uno spazio debolmente scosceso coperto da vegetazione arbustiva (noccioli) ed arborea. Si prevede di effettuare una sistemazione a verde mediante tecniche di ingegneria naturalistica, avendo cura di utilizzare esclusivamente specie autoctone. Le scarpate e superfici nude saranno profilate in modo da assicurare un adeguato coefficiente di

sicurezza. Si prevedono opere di regimazione delle acque realizzate a regola d'arte con tecniche di ingegneria naturalistica.

- La piazzola di montaggio dell'aerogeneratore n°4 verrà collocata in uno spazio moderatamente scosceso coperto da vegetazione arbustiva ed arborea. Le scarpate e superfici nude saranno profilate in modo da assicurare un adeguato coefficiente di sicurezza. Si prevedono opere di regimazione delle acque realizzate a regola d'arte con tecniche di ingegneria naturalistica. Si prevede di effettuare una sistemazione a verde mediante tecniche di ingegneria naturalistica, avendo cura di utilizzare esclusivamente specie autoctone.

L'adeguamento della viabilità per garantire i requisiti necessari per il transito dei mezzi speciali che trasportano gli aerogeneratori comporterà alcuni lavori lungo il tracciato scelto.

L'adeguamento della strada esistente comporterà inoltre una serie di opere di regimazione delle acque meteoriche. Come conseguenza si avrà un miglioramento da un punto di vista idrologico che permetterà di evitare il degrado della pista sterrata derivante dall'erosione (tratti in trincea, dissesti locali).

Al termine dei lavori, inoltre, si stenderà al di sopra dello stabilizzato un sottile strato di terra derivante dagli scavi per ridurre l'impatto visivo della strada adeguata.

La cabina elettrica, come detto, verrà realizzata conforme agli edifici che si trovano nell'area in cui verrà collocata.

L'area di cantiere per la posa del cavidotto interrato riguarderà esclusivamente una fascia di 60 cm di larghezza per 1 m di profondità lungo tracciati già esistenti.

5. 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.

5.1. RIDUZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

Per ottenere i migliori risultati e per contenere i costi dei lavori è necessario che il progetto di ripristino non prenda avvio a conclusione delle attività di cantiere, ma proceda in parallelo ad esse. In tal modo i lavori, compatibilmente con le esigenze tecniche, vengono indirizzati in modo da favorire la sistemazione successiva. In quest'ottica sono previste una serie di attività in fase di cantiere volte a minimizzare gli impatti sulle componenti vegetali ed ecosistemiche e finalizzate a facilitare le successive attività di rinaturalizzazione dell'area.

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

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

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

Prima dell'inizio dei lavori verranno prelevati dall'area di cantiere, mediante zollatura, alcuni alberi e arbusti che verranno conservati nel "vivaio di cantiere" fino al loro utilizzo per il rinverdimento delle piazzole di montaggio. Si avrà cura di scegliere le piante più giovani e vigorose, al fine di incrementare il successo del trapianto. Tale operazione avverrà nel periodo di riposo vegetativo.

Il vivaio di cantiere sarà allestito fronte strada in località Nafaè, a sud dell'AG02, in un'area piana dove la vegetazione risulta prativa.

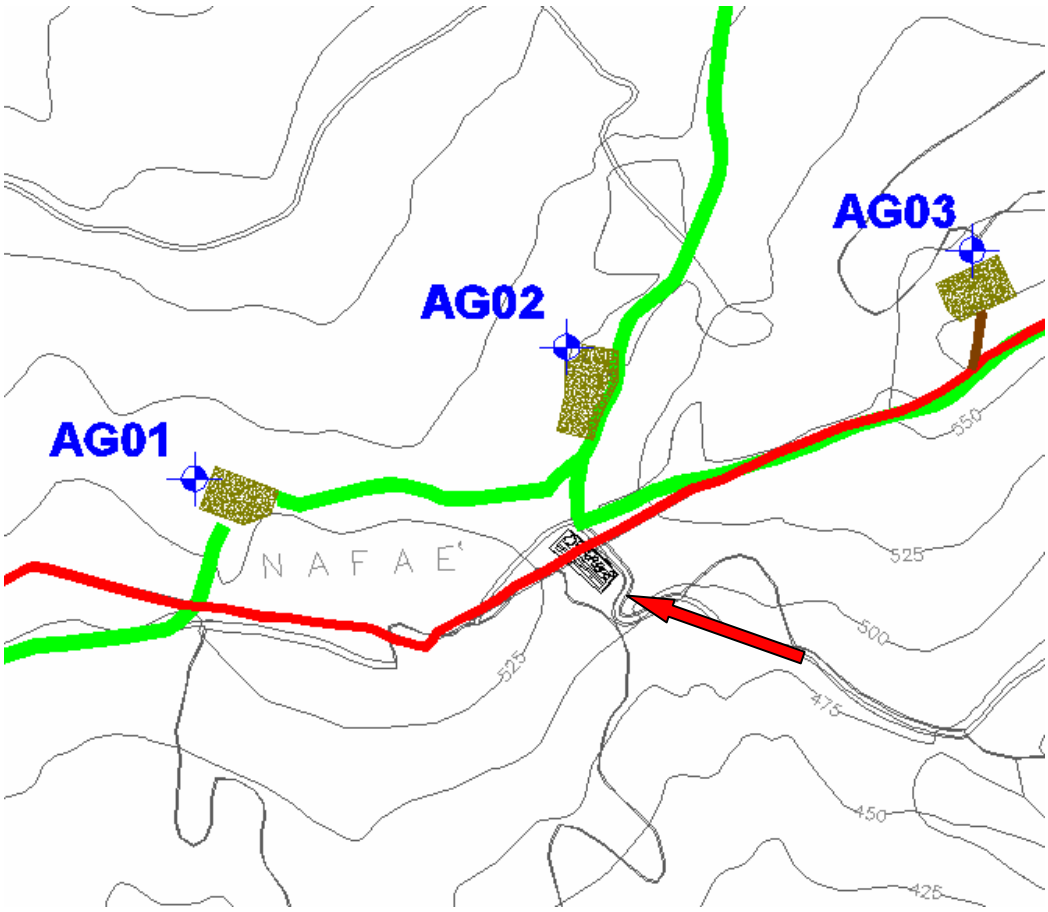


Figura 66: Localizzazione vivaio di cantiere



Figura 67: Area destinata al vivaio di cantiere

In alternativa, un'altra area che risulterebbe idonea all'allestimento del vivaio di cantiere è in località campo dei Francesi, a ovest del sito di impianto; anche quest'area, fronte strada, risulta sufficientemente piana e caratterizzata da vegetazione prativa.

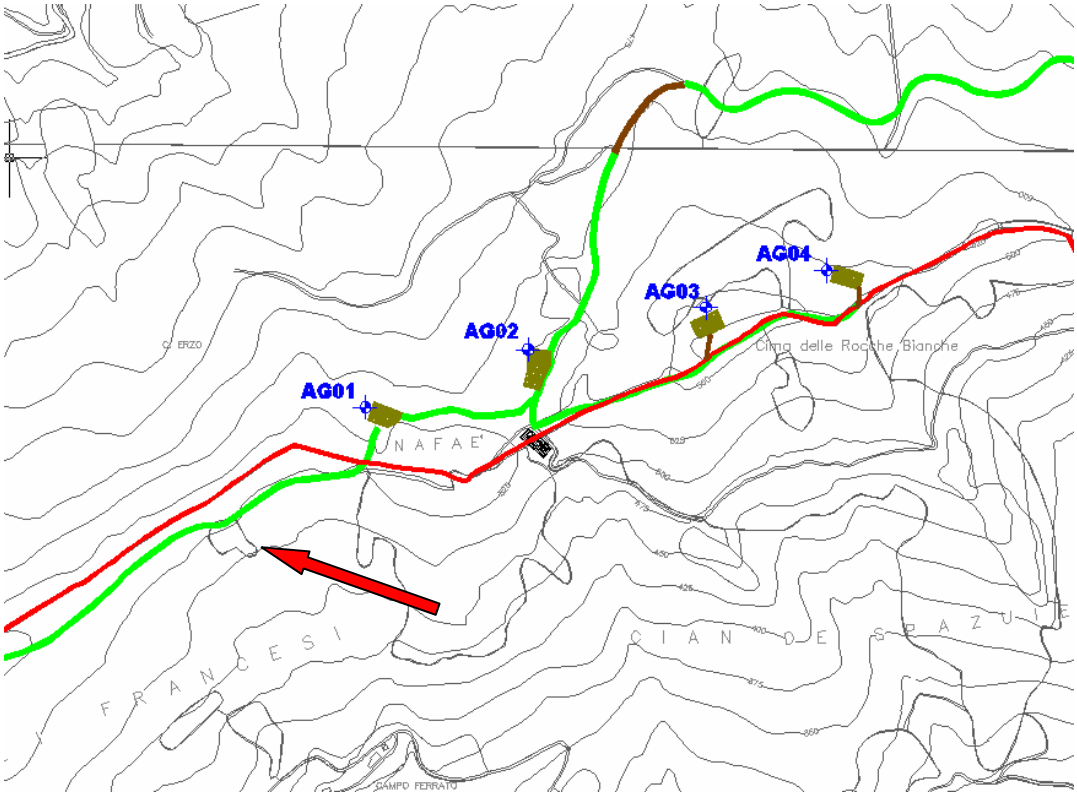


Figura 68:Localizzazione alternativa vivaio di cantiere



Figura 69: Area alternativa destinata al 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.

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. 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.

Per approfondimenti sulle piazzole vedere le tavole 2.13, 2.14, 2.15 e 2.16.

In fase di cantiere si seguiranno inoltre gli accorgimenti sotto riportati:

Suolo e sottosuolo	▪ 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. ▪ 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.

Acque sotterranee e superficiali	▪ 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.
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
Vegetazione e flora	▪ Procedere ad operazioni di ri-vegetazione 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. ▪ Si avrà cura di non danneggiare la flora spontanea.
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 ▪ 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)
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	▪ 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.

5.2. PROGETTO DI RIPRISTINO AMBIENTALE

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

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

Il progetto di ripristino vegetazionale ha lo scopo di armonizzare le strutture del parco eolico con il contesto ambientale circostante, mitigando l'impatto visivo a breve raggio. Nell'esecuzione delle opere di rinverdimento verranno impiegati come materiali vegetali le piante erbacee, arbustive e arboree prelevate dall'area di cantiere mediante zollatura e materiale vegetale proveniente da vivaio forestale. 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 maggiori dettagli vedere le tavole 2.23, di cui di seguito si riporta un estratto.

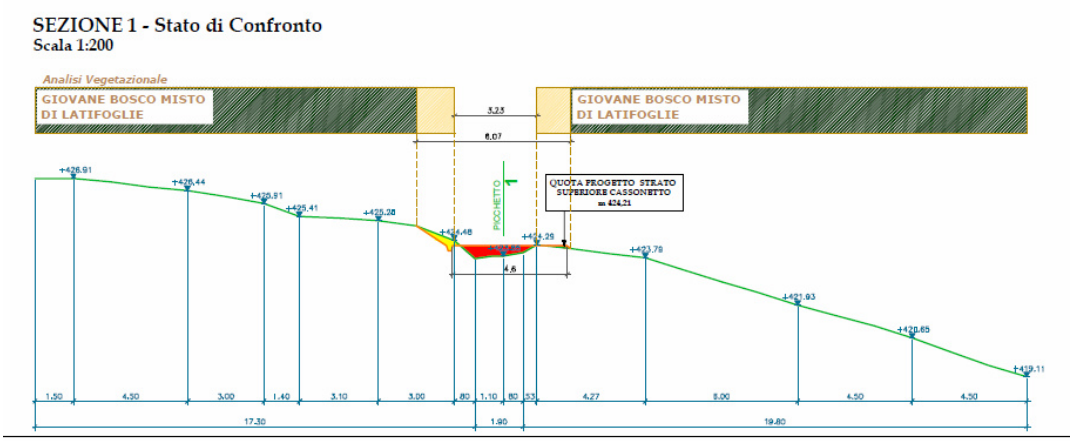


Figura 70 - estratto tavola 2.23 (1)

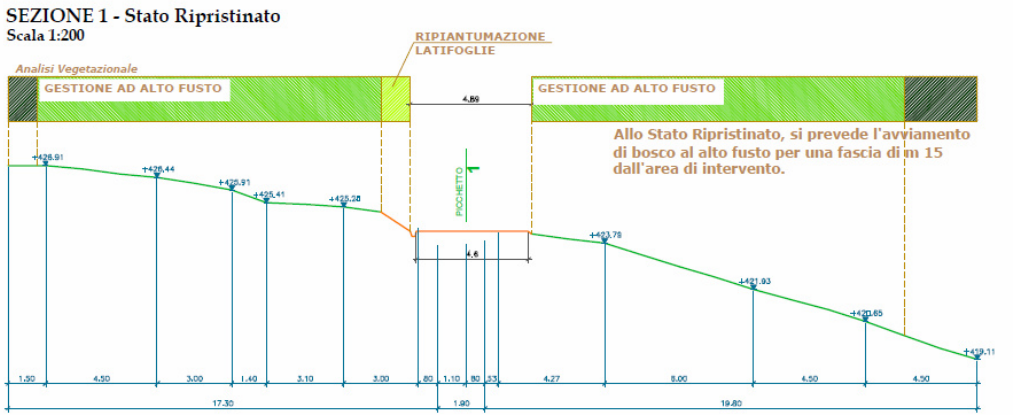


Figura 71 - estratto tavola 2.23 (2)

5.2.1. ACCORGIMENTI IN FASE DI CANTIERE

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

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

Il primo accorgimento riguarderà la vegetazione arborea e arbustiva. L'adeguamento della viabilità esistente comporterà un allargamento della pista, fino alla larghezza di circa 4,5 m.

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

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

Prima dell'inizio dei lavori verranno prelevati dall'area di cantiere, mediante zollatura, alcuni alberi e arbusti che verranno conservati nel "vivaio di cantiere" fino al loro utilizzo per il rinverdimento delle piazzole di montaggio. Si avrà cura di scegliere le piante più giovani e vigorose, al fine di incrementare il successo del trapianto. Tale operazione avverrà nel periodo di riposo vegetativo.

La zollatura è la tecnica più diffusa fra le tecniche di trapianto e consiste nel modellare intorno al colletto della pianta, ad una precisa distanza e profondità, il volume di terreno interessato da una parte dell'apparato radicale che deve mantenere inalterate le sue caratteristiche di

struttura e stabilità. In seguito a tale operazione parte dell'apparato radicale della pianta rimarrà sul terreno e parte verrà preservato per la sopravvivenza della pianta. La presenza di terreno ben aderente alle radici fa sì che queste abbiano la possibilità di continuare la loro funzione anche durante il trasferimento della pianta.

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

Tabella 4: 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.

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.

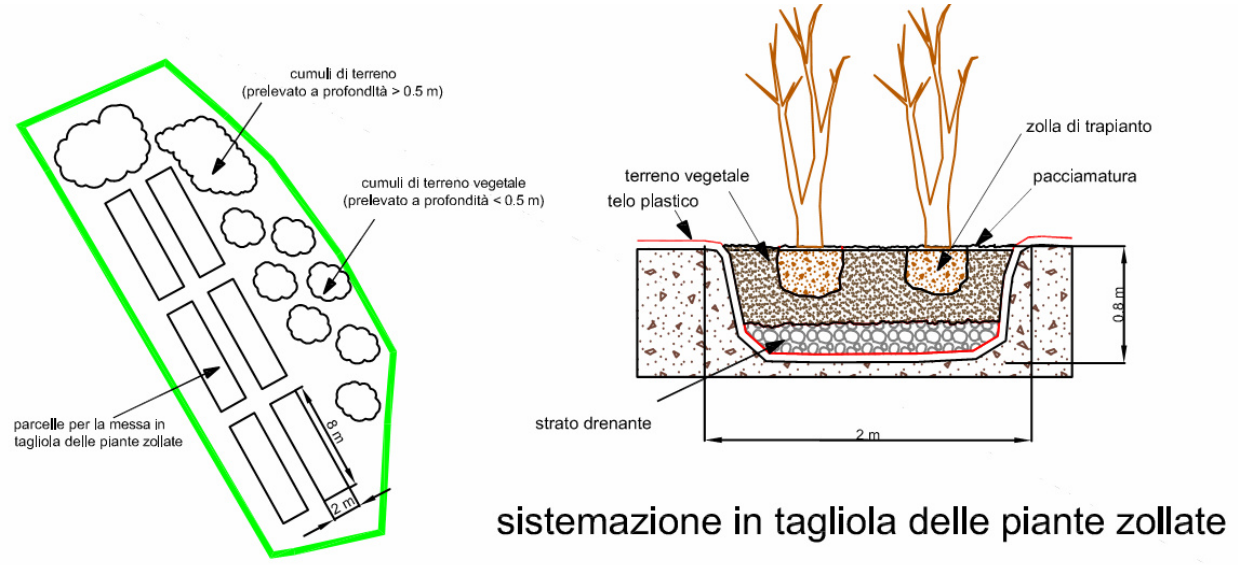


Figura 72: Organizzazione del vivaio di cantiere

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



Figura 74: 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.

5.2.2. SISTEMAZIONE DELLE AREE POST-OPERAM

I maggiori lavori di ripristino post-operam interesseranno le aree delle piazzole di montaggio che, al termine dei lavori, verranno ridimensionate, riprofilate e rinverdite.

Nella riprofilatura si cercherà di massimizzare l'aspetto "naturale" della morfologia, ricreando pendii asimmetrici.

Per facilitare lo sviluppo della componente vegetazionale si riutilizzerà il primo strato di terreno che, al momento delle attività di scavo, era stato rimosso e conservato per questa fase del ripristino. Laddove venga a crearsi una pendenza tale da lasciar supporre l'instaurarsi di dilavamento superficiale, si provvederà a stendere delle geostuoie 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 in piccoli gruppi, secondo un modello sinuoso "a mosaico" e non in filari lineari. Si eviterà così di creare un effetto barriera di vegetazione continua, evidente segno di intervento antropico.

Gli alberi verranno 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.

Per approfondimenti vedere le tavole 2.13, 2.14 (di cui di seguito si riporta un estratto), 2.15, 2.16,.

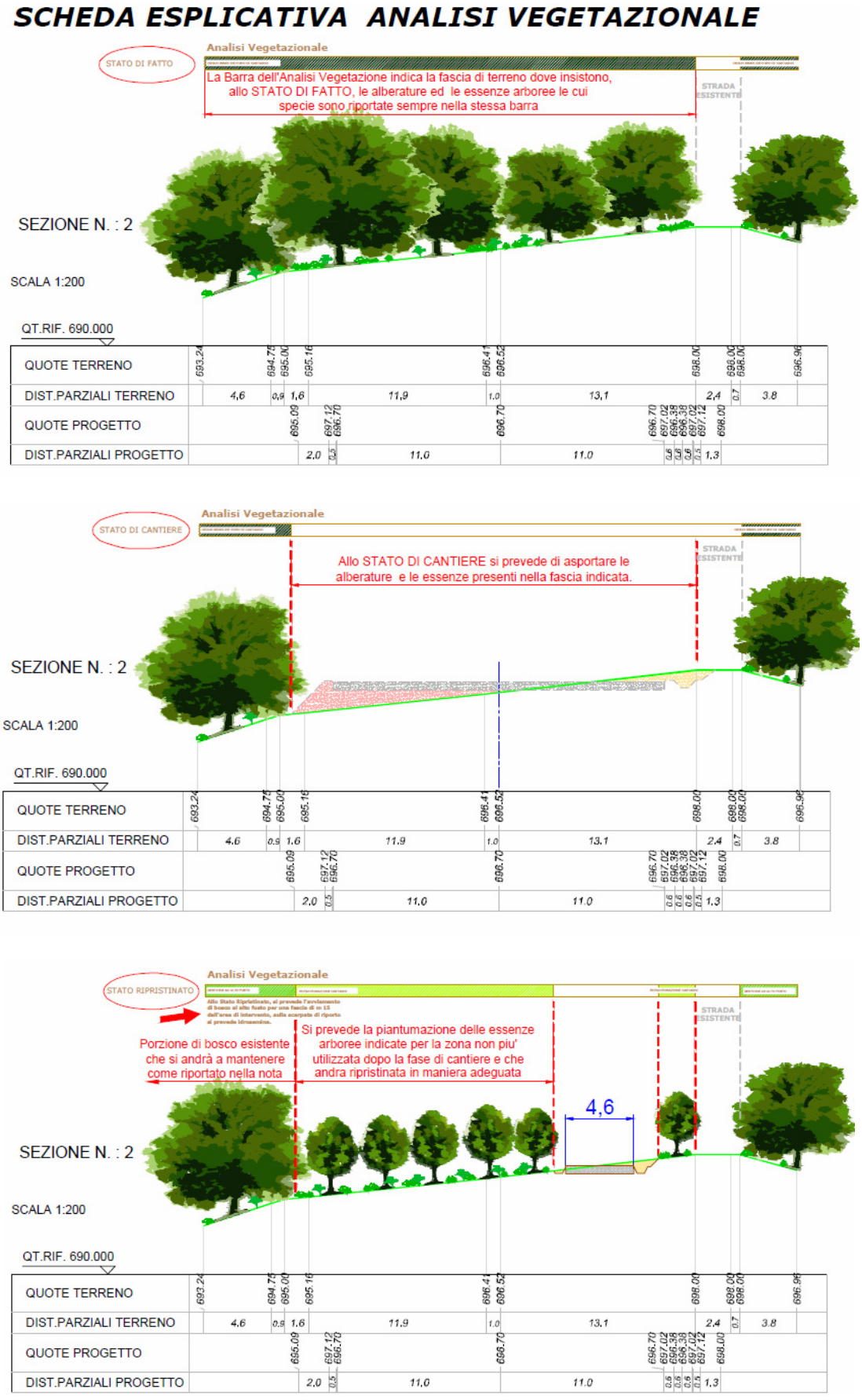


Figura 75 - estratto tavola 2.14: piazzola n.2



Figura 76: Esempio di riduzione delle dimensioni e piantumazione a mosaico di faggi nel ridimensionamento di una piazzola (parco eolico "Naso di Gatto")



Figura 77: Esempio di ridimensionamento, riprofilatura e piantumazione di alberi nel parco eolico "Naso di Gatto" a Savona

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

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

Al termine dei lavori, inoltre, si stenderà al di sopra dello stabilizzato un sottile strato di terra derivante dagli scavi per ridurre l'impatto visivo della strada adeguata.



Figura 78: Esempio di strada sterrata ridimensionata presso il parco eolico "La Rocca" (Pontinvrea)

5.2.3. 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. 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).

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

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

5.2.4. SCELTA DELLE SPECIE VEGETALI

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

- specializzazione ecologica delle specie (esigenze in fatto di temperatura, umidità, luce, suolo, pH);
- comunità vegetali di riferimento in cui crescono, con lo scopo di ricostruire alcune di queste, a partire da modelli naturali, a livello di composizione in specie e rapporti quantitative tra le stesse;
- serie dinamica della vegetazione, definibile sulla base della fascia di vegetazione in cui si opera e del mosaico di comunità presenti nei dintorni, con definizione dei diversi stadi e della loro sequenza temporale. In questo caso, in linea generale, si cercherà di ricostruire non gli stadi pionieri (troppo lenti nell'instaurarsi e progredire), bensì stadi intermedi con all'interno già le specie degli stadi più avanzati della serie;
- realizzare il massimo livello possibile di diversità floristica: benché le condizioni di partenza condizionino fortemente le specie da utilizzare, le scelte progettuali devono tendere al raggiungimento della maggior diversità biologica possibile;
- esclusione delle specie non appartenenti alla flora locale;
- provenienza locale e controllata dei materiali vegetali.

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

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

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

Le specie arboreo-arbustive che verranno introdotte sono:

- Leccio (Quercus ilex)
- Roverella (Quercus pubescens)
- Carpino nero (Ostrya carpinifolia)
- Ginestra odorosa (Spartium junceum)

- Ginestra dei carbonai (Citisus scoparius)
- Lentisco (Pistacia lentiscus)
- Ilatro (Phyllirea angustifolia; P. latifolia)
- Erica arborea (Erica arborea)
- Corbezzolo (Arbutus unedo)
- Cisto femmina (Cistus salvifolius)
- Cisto marino (Cistus monspeliensis)
- Rosmarino (Rosmarinus officinalis)
- Timo (Thymus spp.)

Le specie selezionate rivestono una specifica utilità per la fauna selvatica in quanto adatte a fornire nutrimento, riparo e siti di nidificazione a uccelli, insetti, roditori ed erbivori.

5.2.5. INTERVENTI PREPARATORI

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

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

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

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



Protezione con pali in bambù e rete in materiale plastico





Protezione con rete metallica



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

La messa a dimora delle piante avverrà durante il riposo vegetativo.

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

5.2.6. CURE COLTURALI

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

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

Negli interventi di rimboschimento giocano molte variabili, per lo più climatiche, che ne influenzano il grado di successo e non permettono di pianificare in modo certo gli interventi colturali. In parte a titolo precauzionale e in parte su base statistica si indicano gli interventi più probabili che si renderanno necessari:

- 1° anno: qualora l'andamento climatico e pluviometrico fosse sfavorevole è da eseguire una o più irrigazioni di soccorso in ragione di circa 20-50 litri a pianta. Si provvederà inoltre alla trinciatura dell'erba nelle interfile e a fornire cure colturali localizzate delle piantine (rincalzatura, sistemazione sostegni e protezioni ecc.).
- 2° anno: è probabile che occorra procedere ad un rinfoltimento dell'impianto in ragione del 10-20% delle piante messe a dimora. La scelta del postime da utilizzarsi

nel rinfoltimento dovrà interessare, principalmente, le essenze che hanno sortito miglior attecchimento. Per le nuove piante introdotte si procederà con una pacciamatura. Per le piante attecchite si prevedono delle lavorazioni localizzate del terreno con strumenti manuali e, dove necessario, meccanici. È probabile che le piante re-introdotte debbano essere oggetto di irrigazione di soccorso. Si provvederà poi alla trinciatura dell'erba nelle interfile e a fornire cure colturali localizzate delle piantine (rincalzatura, sistemazione sostegni e protezioni ecc.).

- 3° anno: sono da prevedersi interventi simili a quelli indicati nel 2° anno con uguale tempistica ma relativi ad un numero minore di rinfoltimenti.
- 4° anno: a questa data il rimboschimento dovrebbe aver avuto successo; si ritiene quindi necessario intervenire con tempistica e modalità già espresse, con la lavorazione localizzata del terreno, taglio della vegetazione erbacea e infestante ed eventuale diradamento.

5.3. VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO

Per il parco eolico oggetto di studio si è optato per delle misure straordinarie di compensazione adatte alla specificità del luogo e finalizzate alla promozione turistica dell'area. La FERA ha intenzione di realizzare un percorso didattico composto da dodici pannelli che verranno installati per "raccontare" il territorio e fornire informazioni di base sulle energie rinnovabili: informazioni naturalistiche, buone pratiche di comportamento, importanza e funzione dell'energia eolica ecc.

La localizzazione di massima di questi tabelloni e il loro contenuto è il seguente:

1. Nell'abitato di Quiliano verrà posto un tabellone che "pubblicizzi" il percorso ecologico e ne spieghi contenuti e finalità;
2. Nell'abitato di Vado Ligure verrà posto un tabellone che "pubblicizzi" il percorso ecologico e ne spieghi contenuti e finalità;
3. Lungo la strada sterrata che porta all'impianto si installerà un pannello contenente informazioni sulla flora del luogo;
4. Lungo la strada sterrata che porta all'impianto si installerà un pannello contenente informazioni sulla fauna del luogo;
5. a sud della località Nafaè si installerà un pannello che spieghi le norme di comportamento da tenersi;
6. nei pressi dell'impianto un tabellone spiegherà le caratteristiche del parco eolico "Rocche Bianche";

7. il settimo pannello illustrerà le problematiche inerenti il cambiamento climatico e i rischi ad esso associati;
8. il seguente pannello spiegherà contenuti e importanza del Protocollo di Kyoto. Nei pressi di questo tabellone verrà adeguata l'area di sosta esistente che versa attualmente in pessimo stato di manutenzione (tale area potrà essere utile anche per le scolaresche in visita);
9. nei pressi dell'aerogeneratore due verrà posto un tabellone incentrato sui vantaggi e sui potenziali impatti dell'energia eolica;
10. il decimo pannello fornirà invece una panoramica sul mondo delle fonti energetiche rinnovabili;
11. il seguente pannello verrà posto in località Campo dei Francesi, nei pressi dell'area pic-nic esistente che verrà rimodernata, e racconterà la storia e le particolarità del territorio di Vado e Quiliano;
12. poco oltre, sempre nei pressi dell'area pic-nic verrà posto l'ultimo dei pannelli, incentrato sul SIC "Rocca dei Corvi Mao-Mortou" e sulle esigenze di tutela dell'area.

Il miglioramento della percorribilità dei sentieri esistenti e la presenza di un percorso didattico consentiranno l'accesso facilitato anche a scolaresche e altre tipologie di visitatori occasionali e/o gruppi organizzati i quali potranno apprendere alcune nozioni in tema di energia eolica e del suo inserimento nel paesaggio.

La FERA ha, come detto, intenzione di sistemare l'area di sosta presente ad ovest dell'AG01 che versa attualmente in cattive condizioni di manutenzione. Tale area potrà essere utilizzata anche dalle scolaresche in visita. Si riporta, a titolo esemplificativo, l'area di sosta realizzata presso il parco eolico di Stella.



Figura 79: Area di sosta nei pressi dell'impianto eolico di Stella

In località Campo dei Francesi, nei pressi dei tabelloni 11 e 12 si intende adeguare e potenziare l'area pic-nic attrezzandola anche con dei giochi per i bambini, in modo da valorizzare la funzione turistico-ricreativa dell'area.

Questi interventi 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 ambientali del luogo.

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

L'analisi paesaggistica svolta mostra che i potenziali elementi di criticità paesaggistica connessi con la realizzazione dell'impianto eolico sono contenuti e mitigabili.

In particolare gli approfondimenti svolti nel presente documento hanno permesso di verificare che la visibilità degli aerogeneratori dai centri cittadini potenzialmente interessati dall'impatto visivo del progetto risulterà fortemente limitata dalla conformazione orografica del territorio.

Per quanto riguarda invece le trasformazioni dei luoghi determinate dalle opere per l'adeguamento della viabilità e per la realizzazione delle piazzole di montaggio, il ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica permetterà di mitigare l'impatto paesaggistico facilitando una rinaturalizzazione delle aree di cantiere.

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