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

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



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

Parco eolico
"Rocca Moglie"

Progetto Definitivo

1.1 Relazione Tecnica Descrittiva

Progettisti:

Ing. Paolo Papucci

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

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
20.01.2014	F	Prima emissione	P. Montechiaro	P. Papucci	F. Bertuccio

Comm. 42 **Elaborato:** PN2-1.1_Rev F_Relazione Tecnica Descrittiva

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. PREMESSA 5

1.1. OBIETTIVI DEL PROGETTO 5

1.2. PRESENTAZIONE DELLA AZIENDA PROPONENTE IL PROGETTO 6

1.3. GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA 6

1.4. FRUITORI DELL'OPERA 7

2. INTRODUZIONE 8

3. COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTI 10

3.1. PROGRAMMAZIONE ENERGETICA 10

PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR) 10

3.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE-URBANISTICO 10

3.2.1. PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) 10

3.2.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP) 10

3.2.3. ASSETTO INSEDIATIVO 10

3.2.4. ASSETTO VEGETAZIONALE 11

3.2.5. ASSETTO GEOMORFOLOGICO 12

3.2.6. AREE CARSICHE 13

3.3. PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC) 14

3.4. PIANIFICAZIONE DI BACINO 15

3.5. INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE 18

3.5.1. PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E PER LA RIDUZIONE DEI GAS SERRA 18

3.6. ZONIZZAZIONE ACUSTICA 19

3.7. LINEE GUIDA REGIONALI SULL'EOLICO 19

3.8. VINCOLO IDROGEOLOGICO 20

3.9. VINCOLO PAESAGGISTICO 21

3.10. FLORA E FAUNA, AREE PROTETTE 22

3.11. RISCHIO SISMICO 24

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 26

4.1. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO 26

4.2. AEROGENERATORE 26

4.2.1. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELL'AEROTURBINA - CONFRONTO CON SOLUZIONI PROGETTUALI PRECEDENTI 26

4.2.2. CARATTERISTICHE TECNICO-DIMENSIONALI DELL'AEROTURBINA A PROGETTO: 27

4.2.3. PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE 28

4.3. PARTE ELETTRICA 29

4.3.1. CENTRO DI TRASFORMAZIONE DEGLI AEROGENERATORI 29

4.3.2. RETE DI MEDIA TENSIONE 29

4.3.3. IMPIANTO DI TERRA 29

4.3.4. IMPIANTO DI TERRA DELL' AEROGENERATORE 30

4.3.5. ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO ALLA RETE 30

4.3.6. PUNTO DI CONSEGNA 31

4.4. OPERE CIVILI 32

4.4.1. VIABILITÀ DI ACCESSO AL SITO 32

4.4.2. PIAZZOLA DI MONTAGGIO 36

4.4.3. FONDAZIONE E CALCESTRUZZO 43

4.5. SCAVI, CANALIZZAZIONI E CAVIDOTTI 45

4.6. AREE DI CANTIERE 45

4.7. SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO 46

5. OBIETTIVI DEL PROGETTO 47

5.1. PRODUTTIVITÀ 47

5.1.1. STUDIO ANEMOLOGICO 47

5.1.2. STIMA DELLA PRODUTTIVITÀ ED EMISSIONI EVITATE 50

6. UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI 52

6.1. FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO 52

6.2. DISPONIBILITÀ DELLE RISORSE DA IMPIEGARE 52

6.3. APPROVVIGIONAMENTO IDRICO 52

7. PRODUZIONE E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI 52

7.1. SMALTIMENTO DEI COMPONENTI DELLE PALE ALLA DISMISSIONE 53

8. DESCRIZIONE DEI SISTEMI AMBIENTALI INTERESSATI 54

8.1. ATMOSFERA 54
8.1.1. QUALITÀ DELL'ARIA 54
8.1.2. CARATTERIZZAZIONE METEO-CLIMATICA 54
8.2. ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI 54
8.3. SUOLO E SOTTOSUOLO 54
8.4. VEGETAZIONE E FLORA 55
8.5. FAUNA 61
8.6. ECOSISTEMI 63
8.7. SALUTE PUBBLICA 64
8.8. RUMORE E VIBRAZIONI 64
8.9. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (ONDE ELETTROMAGNETICHE) 64
8.10. PAESAGGIO E ASPETTI STORICO-CULTURALI 65
9. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI 68
9.1. ATMOSFERA 68
9.2. ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI (INTERAZIONE ED EVENTUALE MODIFICA DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E SUB-SUPERFICIALE) 68
9.3. SUOLO E SOTTOSUOLO 68
9.4. VEGETAZIONE E FLORA 68
9.5. FAUNA 69
9.6. ECOSISTEMI 71
9.7. SALUTE PUBBLICA 72
9.8. RUMORE E VIBRAZIONI 72
9.9. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (ONDE ELETTRO MAGNETICHE) 73
9.10. PAESAGGIO E ASPETTI STORICO-CULTURALI 74
9.10.1. DEFINIZIONE DEL BACINO VISIVO 76
9.11. FOTOSIMULAZIONI 79
9.12. VOLUMI DI TRAFFICO INDOTTI E CAPACITÀ DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE 79

9.13. SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO _____ 79

10. MISURE DI MITIGAZIONE E PROTEZIONE _____ 82

11. DISTURBI AMBIENTALI _____ 82

11.1. GENERAZIONE DEI CONFLITTI NELL'USO DELLE RISORSE CON ALTRI INTERVENTI LIMITROFI _____ 82

11.2. VALUTAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DEGLI INQUINANTI INDOTTI E DA IMPATTI NON MITIGABILI _____ 82

12. PIANIFICAZIONE _____ 83

13. CONCLUSIONI _____ 84

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Emissioni prodotte da diverse tipologie di centrali 18
Tabella 2: Benefici ambientali associati alla produzione eolica 51
Tabella 3: rischi di collisione ipotizzati per anno sulla base del modello di Band (Band et al., 2007) sull'impianto nel suo insieme – anno 2010. 70
Tabella 4 - Pianificazione delle attività 83

1. PREMESSA

Il vento è una risorsa globalmente diffusa sul nostro pianeta: si calcola che il 9% dell'energia solare si trasforma in eolica. Sulla terra, attraverso i cinque continenti, soffiano venti il cui potenziale energetico è stimato a 53.000 TWh. La risorsa eolica mondiale disponibile e tecnicamente sfruttabile è quattro volte l'energia elettrica consumata dal pianeta, e permetterebbe di evitare di bruciare 3.000 milioni di tonnellate di combustibile fossile e conseguentemente di espellere nell'atmosfera 13.000 milioni di tonnellate di CO2 ed altri gas responsabili dell'effetto serra.

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

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

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

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

1.1. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Obiettivo del progetto è la realizzazione di una singola torre eolica nel Comune di Stella (SV) che esalti l'uso razionale delle fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia elettrica non inquinante e che contribuisca al fabbisogno energetico dell'intera comunità.

1.2. PRESENTAZIONE DELLA AZIENDA PROPONENTE IL PROGETTO

La Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative Srl è una società privata dedicata allo sviluppo, realizzazione e gestione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

In particolare, la F.E.R.A. svolge le seguenti attività:

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

1.3. GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA

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

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

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

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

1.4. FRUITORI DELL'OPERA

Il principale fruitore dell'opera è la comunità di Stella (SV) e Pontinvrea (SV) per le seguenti ragioni:

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

2. INTRODUZIONE

La presente Relazione Integrativa è redatta in seguito alla nota inviata dalla Regione Liguria in data 9 Ottobre 2013 (prot. PG/2013/0166784) nella quale veniva comunicato che durante la fase istruttoria "si sono rilevati problemi relativi all'inserimento paesistico delle opere, in quanto l'allargamento della strada di accesso alla pala eolica per circa 250 m, coincidente con il bosco di faggio e l'Alta Via, comporterebbe un impatto non mitigabile. Il Settore Tutela del Paesaggio ha proposto di scegliere un sito meno impattante dove ubicare la pala eolica, come ad esempio lungo la strada carrabile."

A seguito quindi di ulteriori colloqui intercorsi con l'Amministrazione Regionale il Proponente ha rivisto la localizzazione della turbina in oggetto di valutazione collocandola presso la strada esistente, in una posizione che minimizza gli interventi sulla vegetazione esistente e sull'AVML, limitando, in termini accettabili al fine della fattibilità tecnico ed economica del progetto, le perdite energetiche.

La posizione inizialmente messa a progetto dalla società FERA srl, prevedeva l'accesso alla piazzola di montaggio dopo la percorrenza di circa 250 dell'AVML che sarebbe stata ovviamente adeguata per il transito dei mezzi di trasporto. Tale adeguamento avrebbe interessato alcune alberature caratteristiche del bosco di faggio di questa zona che si sarebbero dovute eliminare. La posizione inizialmente prevista nel 2011 prevedeva una stima di produzione dell'aerogeneratore pari a 2710 ore equivalenti.

Il proponente, a seguito della concertazione con l'Amministrazione Regionale ha rivisto il posizionamento dell'aerogeneratore, trovando una collocazione che prevedeva la percorrenza di un tratto limitato dell'AVML andando così a mitigare l'intervento sulle alberature esistenti. Questa soluzione, che è stata presentata nell'ottobre 2013, presentava comunque una riduzione della produzione dell'aerogeneratore (arrivando ad un valore di 2592 ore equivalenti) che la committenza ha ritenuto essere ancora accettabile in termini tecnici ed economici.

Tale posizione ha però avuto, a seguito di ulteriori incontri e concertazioni con l'Amministrazione Regionale, un ulteriore spostamento arrivando a quella definitiva che viene illustrata in questo progetto.

La posizione finale, ricavata in prossimità della viabilità esistente denominata Strada Ghingherina, consentirà di realizzare la piazzola di montaggio dell'aerogeneratore andando ad interessare solo una modesta porzione dell'AVML. Si fa presente inoltre che il proponente provvederà a realizzare una adeguato sistema di regimazione delle acque

meteoriche, ad oggi inesistente, nel punto di intersezione tra la Strada Ghingherina e l'AVML, al fine di evitare situazioni di criticità idrogeologica causati dal ristagno idrico.

Quest'ultimo spostamento ha comunque comportato un ulteriore, anche se limitato, calo della produzione dell'aerogeneratore, ad oggi calcolata in 2553.

L'aerogeneratore in progetto, nella posizione concordata in via definitiva, risulta avere una produzione ben al di sotto (stimata in circa 160 ore equivalenti) della produzione nel punto proposto inizialmente da FERA. Il motivo della diminuzione della ventosità è riconducibile alla diminuzione di quota delle nuove posizioni con conseguente schermo da parte della sommità del crinale nei confronti dell'aerogeneratore che si trova cosi nella parte sottovento del crinale stesso rispetto alla componente principale del vento.

Nella Figura 1 è riportata la cronologia delle diverse posizioni ipotizzate per l'aerogeneratore.

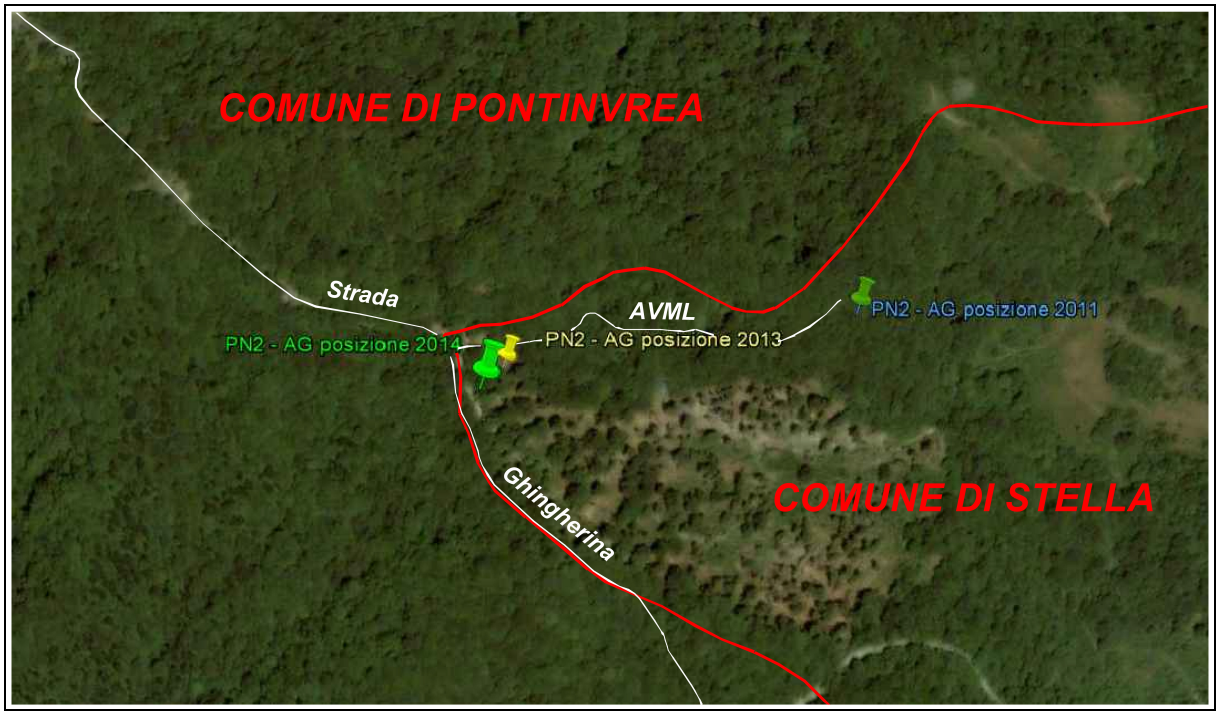


Figura 1 - Posizioni ipotizzate per la realizzazione dell'aerogeneratore

La relazione che segue illustra le modifiche apportate al progetto.

3. COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE VIGENTI

3.1. PROGRAMMAZIONE ENERGETICA

PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR)

Senza ombra di dubbi l'opera proposta si inserisce più che adeguatamente all'interno della programmazione prevista dal PEARL.

L'impianto è infatti una centrale eolica ed aiuterebbe la Regione a raggiungere la quota di 120 MW di potenza eolica installata, obiettivo del 2010.

3.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE-URBANISTICO

3.2.1. PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

Tra gli obiettivi del PTR troviamo lo "sviluppo dello spazio rurale" da realizzare nel segno dell'innovazione rispettosa del territorio. Il Piano evidenzia come questi segnali di innovazione siano deboli ed episodici, e si propone di raccoglierli, strutturarli e rafforzarli.

Nel caso in esame l'innovazione territoriale e rispettosa può arrivare dall'eolico, perché è uno sfruttamento energetico con una tecnologia moderna e pulita compatibile con l'attuale utilizzo del territorio, in perfetta sintonia con gli obiettivi del Piano.

Inoltre il rinforzo della linea elettrica esistente consente una più affidabile fornitura di energia alle utenze isolate.

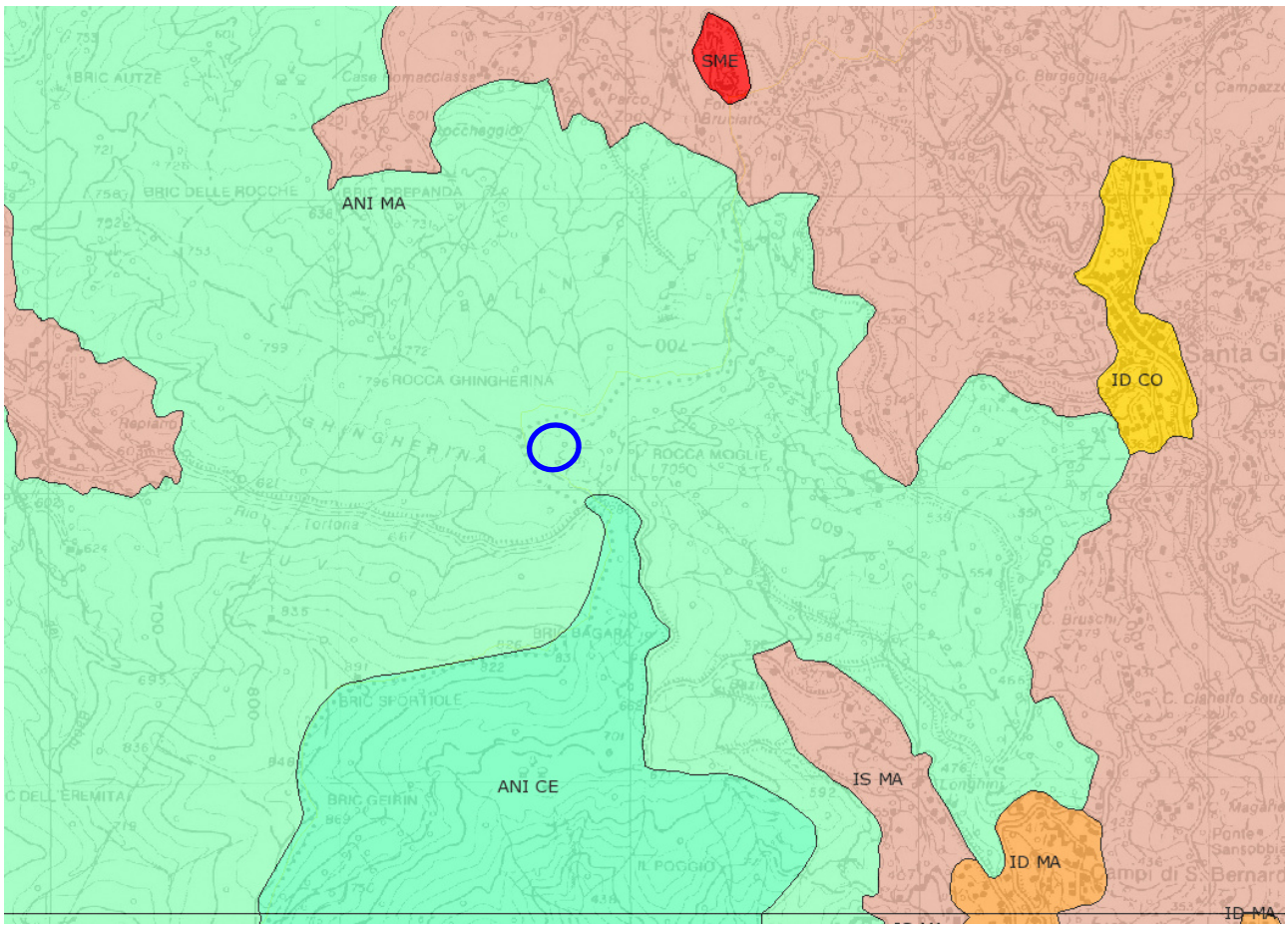
3.2.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP)

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

3.2.3. ASSETTO INSEDIATIVO

L'area in esame per la posa dell'aerogeneratore è inquadrata ANI-MA:

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



- *Figura 2: PTCP, Assetto Insediativo, ANI-MA – inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione*

3.2.4. ASSETTO VEGETAZIONALE

L'area in esame per la posa dell'aerogeneratore è inquadrata come BA-CO:

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

Immediatamente a est si ritrovano aree delimitate inquadrate COL-ISS MA, ovvero coltivazioni agricole con insediamenti sparsi di serre assoggettate al regime normativo di mantenimento. In queste aree sono consentite le costruzioni di nuovi impianti distanziati in modo da non creare concentrazioni ed opportunamente ubicati in funzione delle caratteristiche morfologiche e vegetazionali dei luoghi.

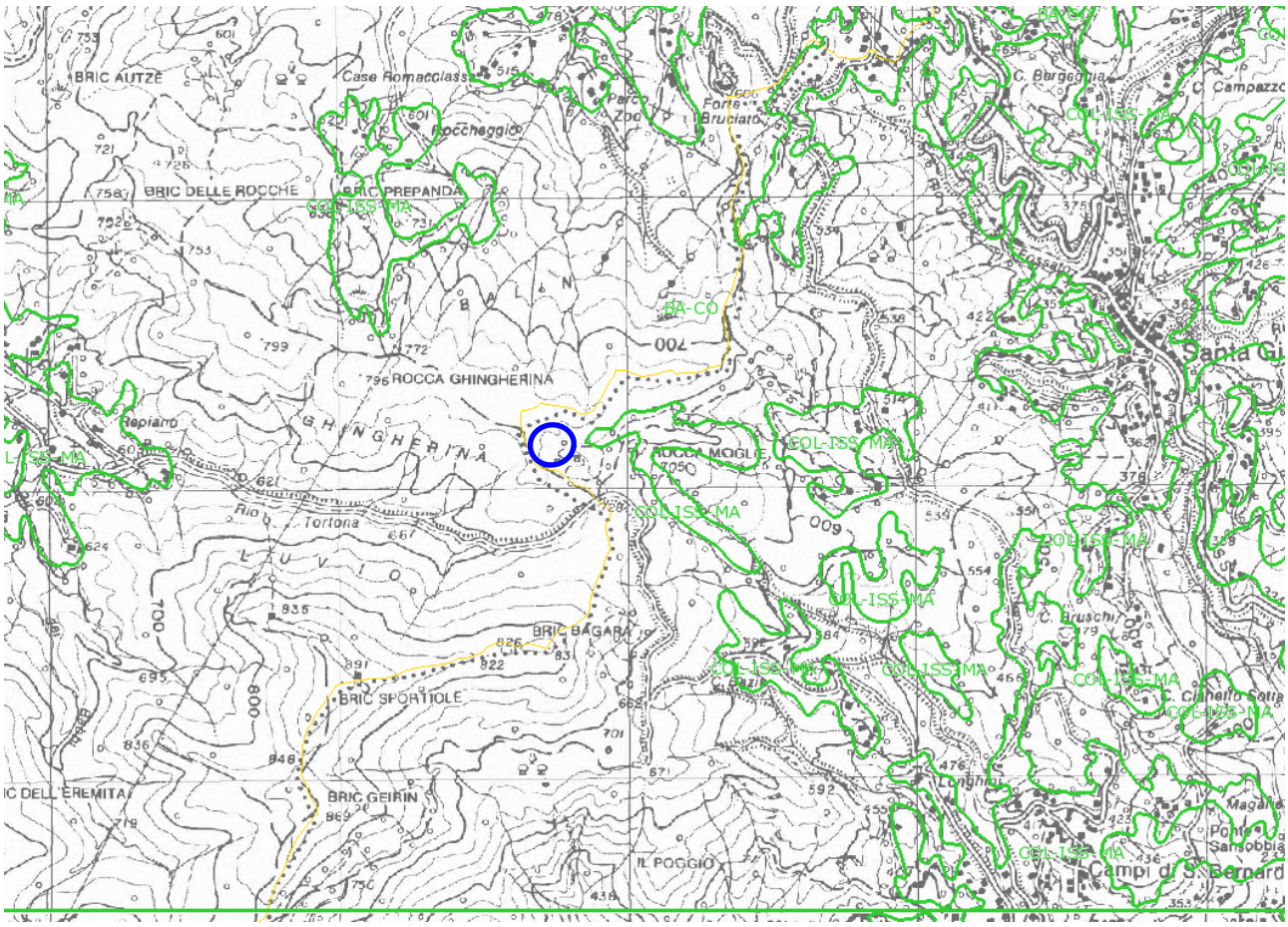


Figura 3: PTCP, Assetto vegetazionale, BA-CO, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

3.2.5. ASSETTO GEOMORFOLOGICO

L'area in esame per la posa dell'aerogeneratore è inquadrata MO-B, ovvero Modificabilità di tipo B.

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

Gli interventi in aree a "Modificabilità di tipo B", in particolare, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.

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

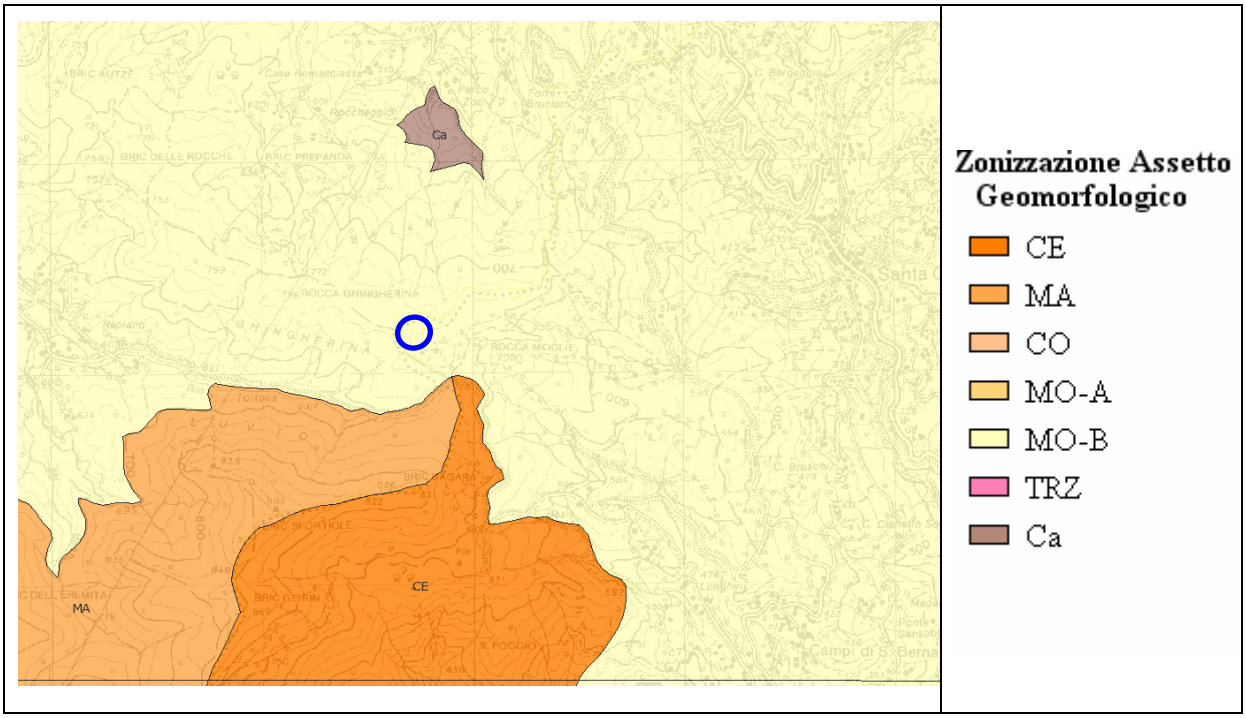


Figura 4: PTCP, Assetto geomorfologico, MO-B, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

3.2.6. AREE CARSICHE

Il sito è situato all'esterno di qualunque area carsica. La più prossima è la SV-14, distante circa 1 km.

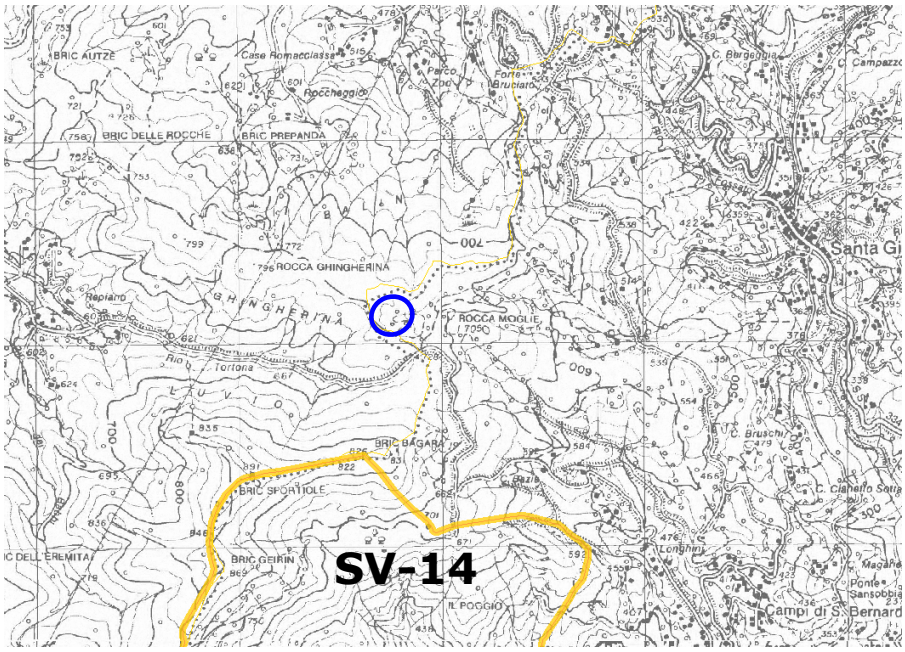


Figura 5: Area carsica SV-14, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

3.3. PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC)

Il Piano urbanistico comunale del Comune di Stella è stato adottato con delibera di Consiglio Comunale n. 28 del 1 Luglio 2009.

In base alla zonizzazione urbanistica allegata alle NTA del PUC, l'area di intervento si inquadra TPA-SA, ovvero "territori di presidio ambientale di tipo agro-silvo-pastorale".

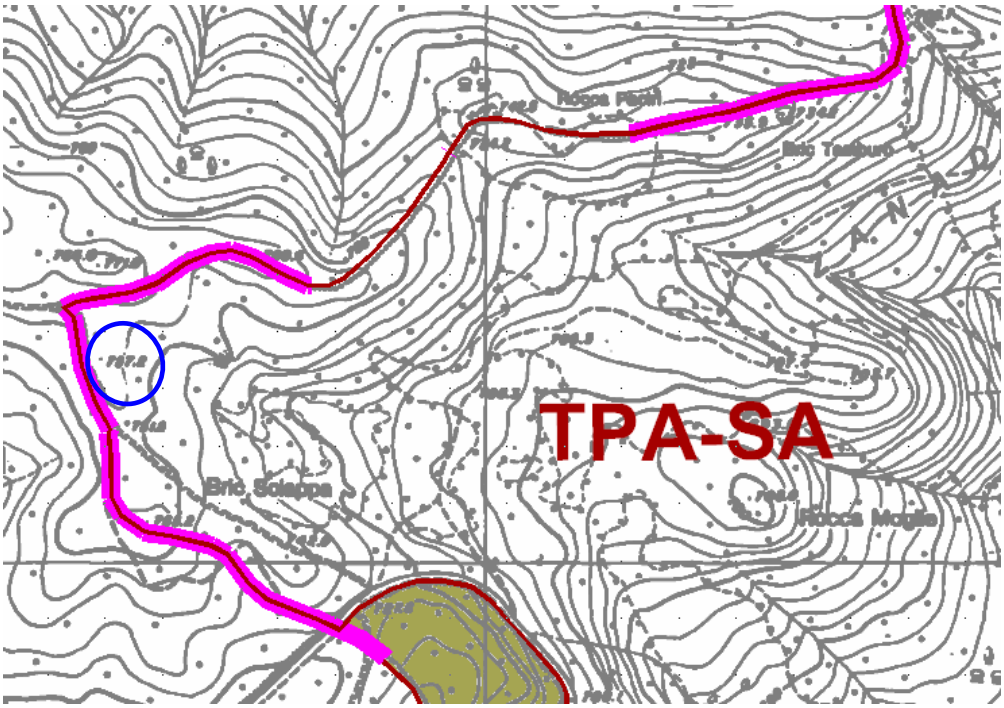


Figura 6: Zonizzazione urbanistica, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

Le zone TPA-SA, prevalentemente inedificate ed in massima parte boscate, di cui alla classificazione ANI MA del P.T.C.P., sono considerate di interesse agro-silvo-pastorale da salvaguardare e potenziare essenzialmente attraverso lo strumento del Piano di riqualificazione ambientale ai sensi della Legge n°1102/1971, non solo come funzione produttiva (agricola, forestale e zootecnica), ma anche come salvaguardia degli equilibri idro-geologici ed ecologici.

Per quanto riguarda la disciplina paesistica di livello puntuale, la zona si inserisce nel contesto di aree di crinale e culminazioni.

Si tratta dei rilievi collinari principali che costituiscono gli elementi di fondamentale distinzione paesistica tra i diversi ambienti del territorio comunale, in quanto circoscrivono le valli e le vallecole che definiscono gli organismi territoriali e le unità insediative. I poggi e i crinali individuati in cartografia rappresentano le porzioni sommitali di tali rilievi che mantengono le proprie originarie caratteristiche e costituiscono quindi le parti che concorrono e definire lo "sky-line" (profilo) complessivo del territorio considerato. L'obiettivo da perseguire in riferimento a detti poggi dorsali é

quello di non alterare l'assetto paesistico attuale, laddove non si siano ancora avviati processi di profonda trasformazione insediativa e non siano stati sostanzialmente modificati i caratteri originari.

Nel caso in esame, conclusa la fase di cantiere, l'occupazione del territorio da parte di aerogeneratore e piazzola di montaggio sarà minima, questo garantirà il completo recupero della preesistente destinazione d'uso del suolo. Inoltre, poiché l'aerogeneratore proposto è limitrofo al parco eolico già esistente, la sua installazione non produrrà sostanziali modifiche nella percezione dello sky-line complessivo.

3.4. PIANIFICAZIONE DI BACINO

Il sito di progetto si inserisce entro i confini del bacino Sansobbia (Figura 7).

Il bacino idrografico del T. Sansobbia presenta una superficie di circa 72.3 km^2 e ricade, dal punto di vista amministrativo, principalmente nei territori comunali dei Comuni di Albissola Marina, Albisola Superiore, Pontinvrea, Stella, ed è totalmente compreso nella Provincia di Savona.

Il suo asse principale è orientato grosso modo in direzione NE-SW ed il bacino presenta una conformazione a "ventaglio", stretto nella sua parte terminale e più ampio nei settori mediano e montano, dove termina a "cuspide" orientata E-W alle pendici del Monte Beigua dal quale trae origine.



Figura 7: Bacini idrografici del savonese, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

Nell'area di progetto non si rilevano corsi d'acqua, come mostrato in Figura 8 rappresentante il reticolo idrografico in zona.

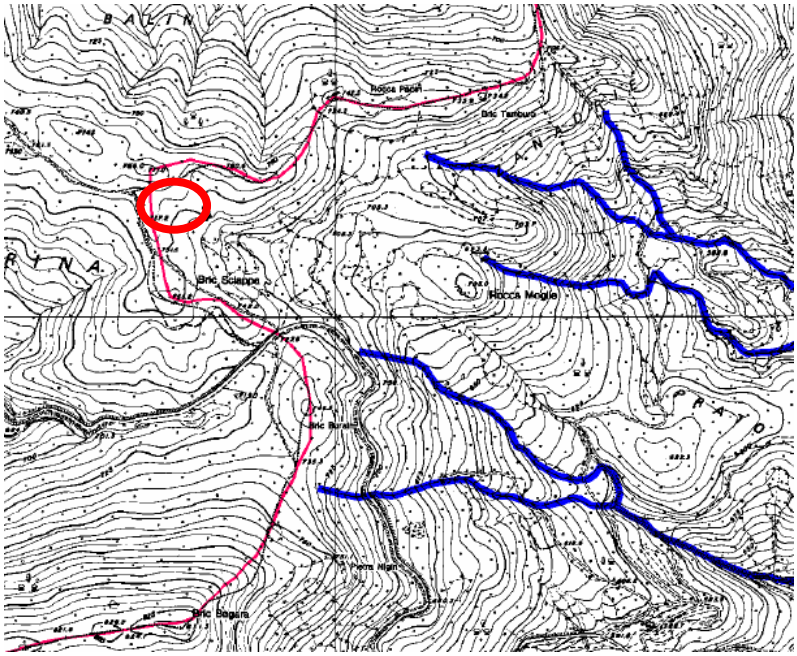


Figura 8: Reticolo idrografico, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

Dal punto di vista geomorfologico, nell'areale del bacino si riscontrano un insieme di paesaggi e morfologie alquanto eterogeneo, passando da tratti costieri e di spiaggia bassa, in corrispondenza del centro abitato di Albissola Marina, a morfologie collinari dolci, via via sempre più aspre e molto acclivi delle vette rocciose che coronano il territorio.

In sostanza, la valle del T. Sansobbia è suddivisibile in tre differenti areali geomorfologici caratteristici dell'area indagata:

- una zona prettamente urbana situata nella parte bassa del bacino;
- una parte mediana della valle che, sebbene stretta e acclive, ha consentito ancora l'instaurarsi di attività agricole, silvicole e pastorali.
- una parte alta della valle dove un aspro paesaggio e la forte acclività, dovuta alle caratteristiche geolitologico-geomorfologiche, non ha permesso rilevanti azioni antropiche.

La parte più alta della valle ha, quindi, subito una razionalizzazione dell'uso del suolo, con mantenimento del bosco, anche se in buona parte snaturato rispetto alla configurazione spontanea, il controllo delle aree destinate a pascolo, la parziale preservazione delle tradizionali coltivazioni terrazzate che si spingevano anche nei versanti più acclivi (se ben esposti). Per contro vi è il grave rischio che l'abbandono di parte delle coltivazioni tradizionali, purtroppo povere, origini erosione accelerata e dissesto gravitativo, in assenza di manutenzione dei presidi idraulico-agrari.

Come mostrato in Figura 9, l'area di progetto è caratterizzata da bassa suscettività a dissesto.

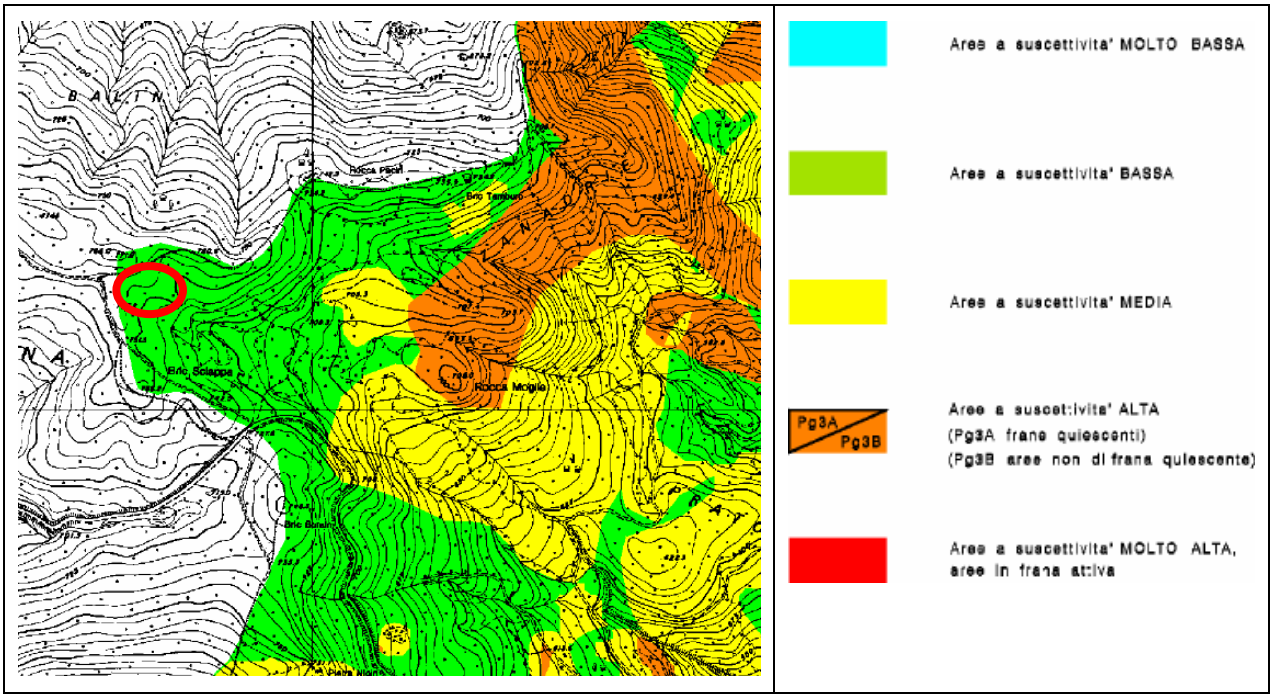


Figura 9: Carta della suscettività al dissesto, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

3.5. INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE

3.5.1. PIANO REGIONALE DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E PER LA RIDUZIONE DEI GAS SERRA

La Liguria è una delle Regioni italiane con il più alto quantitativo di emissioni di CO_2 per abitante.

Le macchine eoliche permettono di produrre energia elettrica senza l'immissione di gas e sostanze nocive per l'uomo e per l'ambiente, pertanto a livello globale la qualità dell'aria vedrà un miglioramento e la concentrazione dei gas serra subirà una riduzione.

Per avere un quadro più dettagliato è utile andare a confrontare le emissioni prodotte da diverse tipologie di centrali (vedi Tabella 1) [1].

Tabella 1: Emissioni prodotte da diverse tipologie di centrali

Agente	Unità di misura	Ciclo convenzionale	Ciclo combinato	Centrale eolica
Polveri	g/kWh	0.129	0	0

[1] Da Del Pane et al. L'eolico in Italia. Edison energie speciali spa (EDENS) e l'ambiente. In *Energia eolica, una realtà in crescita*, volume Biblioteca di Termotecnica, pagg. 77-85, Milano. Associazione Termotecnica Italiana sezione Lombardia, SGEditoriali

SO_x	g/kWh	4.363	0	0
NO_x	g/kWh	1.677	0.272	0
CO_2	g/kWh	0.688	0.262	0

Risulta quindi intrinseca nel progetto la coerenza con il piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra.

3.6. ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Dall'osservazione del Piano di Zonizzazione Acustica in vigore presso il Comune di Stella e di Pontinvrea, si è potuto verificare che la classe di destinazione d'uso del territorio, relativamente alla zona nella quale si inserisce l'impianto, è una zona II "area prevalentemente residenziale", in questo caso il valore massimo di immissione in Leq(A) è pari a 55 dBA nel periodo diurno e a 45 dBA nel periodo notturno.

In merito ai limiti massimi previsti dalla zonizzazione acustica comunale, le indagini predisposte hanno potuto confermare che questi risulteranno rispettati.

Non vi sono quindi variazioni rispetto alla precedente ubicazione dell'aerogeneratore.

3.7. LINEE GUIDA REGIONALI SULL'EOLICO

L'area scelta per il posizionamento dell'aerogeneratore si mantiene esterna alle zone definite come non idonee alla localizzazione di impianti eolici di tipo industriale nelle linee guida sull'eolico dettate dalla Regione Liguria attraverso la delibera 966 del 5.9.02 e con il DGR 551 del 23.05.08.

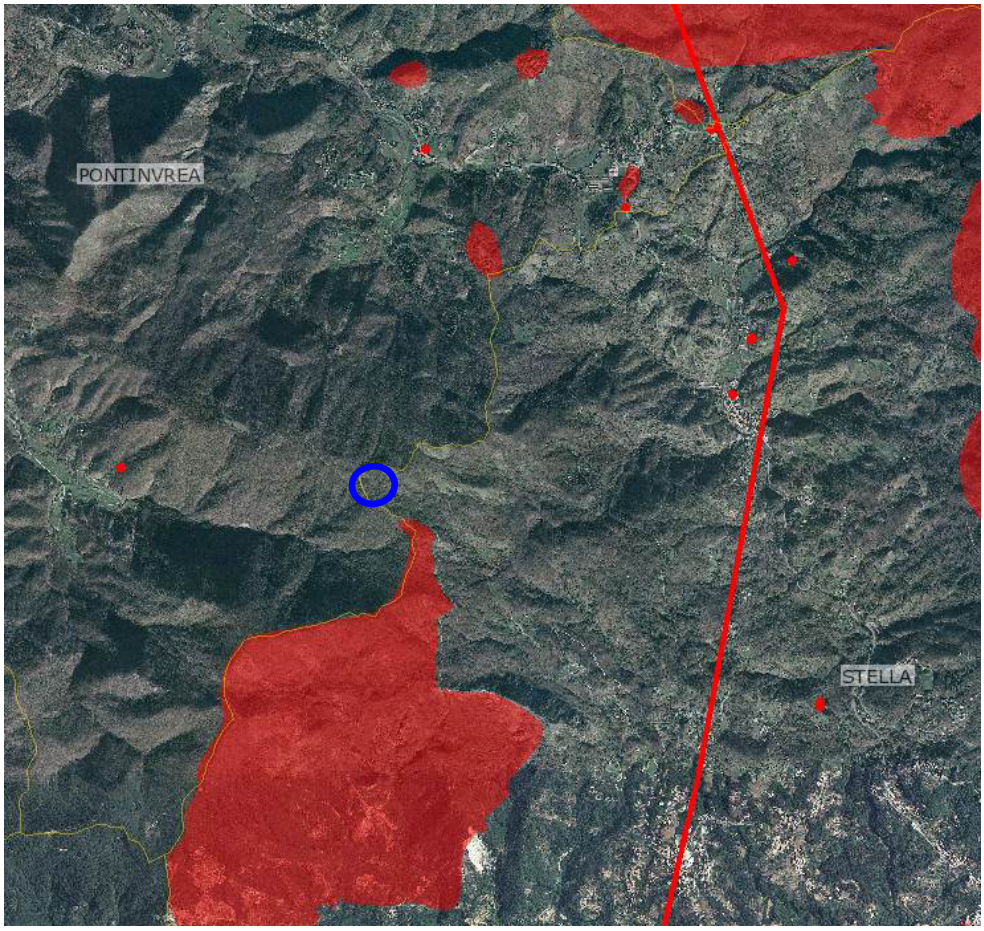


Figura 10: In rosso, aree non idonee per l'eolico, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

3.8. VINCOLO IDROGEOLOGICO

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



Figura 11: Vincolo idrogeologico, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

3.9. VINCOLO PAESAGGISTICO

L'area risulta soggetta al vincolo paesaggistico ex D.Lgs 42/2004 in quanto boscata.

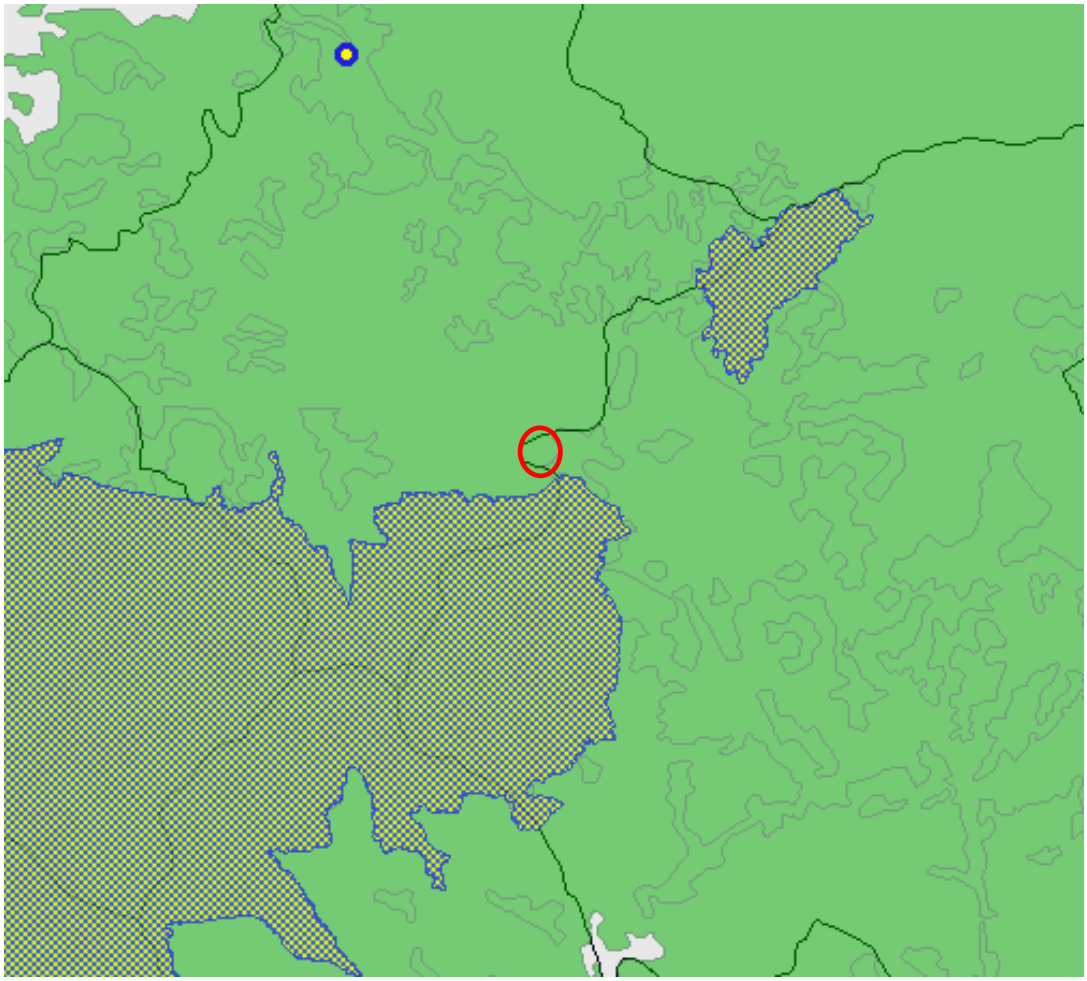


Figura 12: Vincolo paesaggistico, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

A Sud dell'area di studio si colloca il complesso paesistico dei boschi di Montenotte.

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

3.10. FLORA E FAUNA, AREE PROTETTE

La zona individuata per la posa dell'aerogeneratore è esterna ad aree protette e si situa in posizione baricentrica rispetto alle aree tutelate sotto l'aspetto ambientale più vicine.

L'area di progetto è posta al di fuori delle aree protette di livello provinciale "Giovo Ligure" e "Sorgente del Crivezzo".

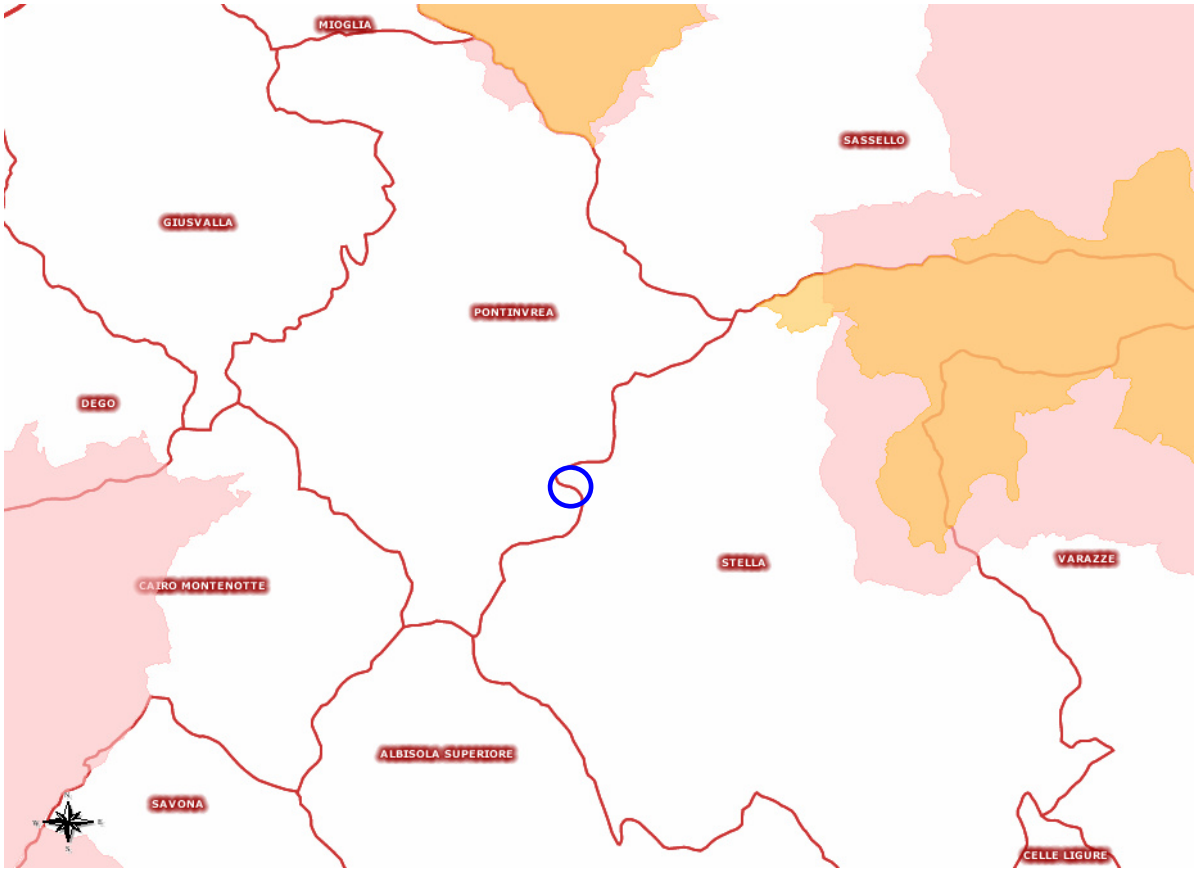


Figura 13: Parco del Beigua (in giallo) e SIC (in rosa), inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

Il Parco naturale regionale del Beigua dista oltre 3 km dalla posizione proposta; per quanto riguarda i SIC, essi sono così rappresentati:

- a Nord, SIC IT1321313 "Foresta della Deiva - Torrente Erro", distante oltre 4 km;
- ad Est, SIC IT1331402 "Beigua - Monte Dente - Gargassa – Pavaglione", distante oltre 3 km;
- ad Ovest, SIC IT1322304 "Rocca dell'Adelasia", distante circa 4 km.

L'area di progetto è posta al di fuori delle aree protette di livello provinciale "Giovo Ligure" e "Sorgente del Crivezzo".

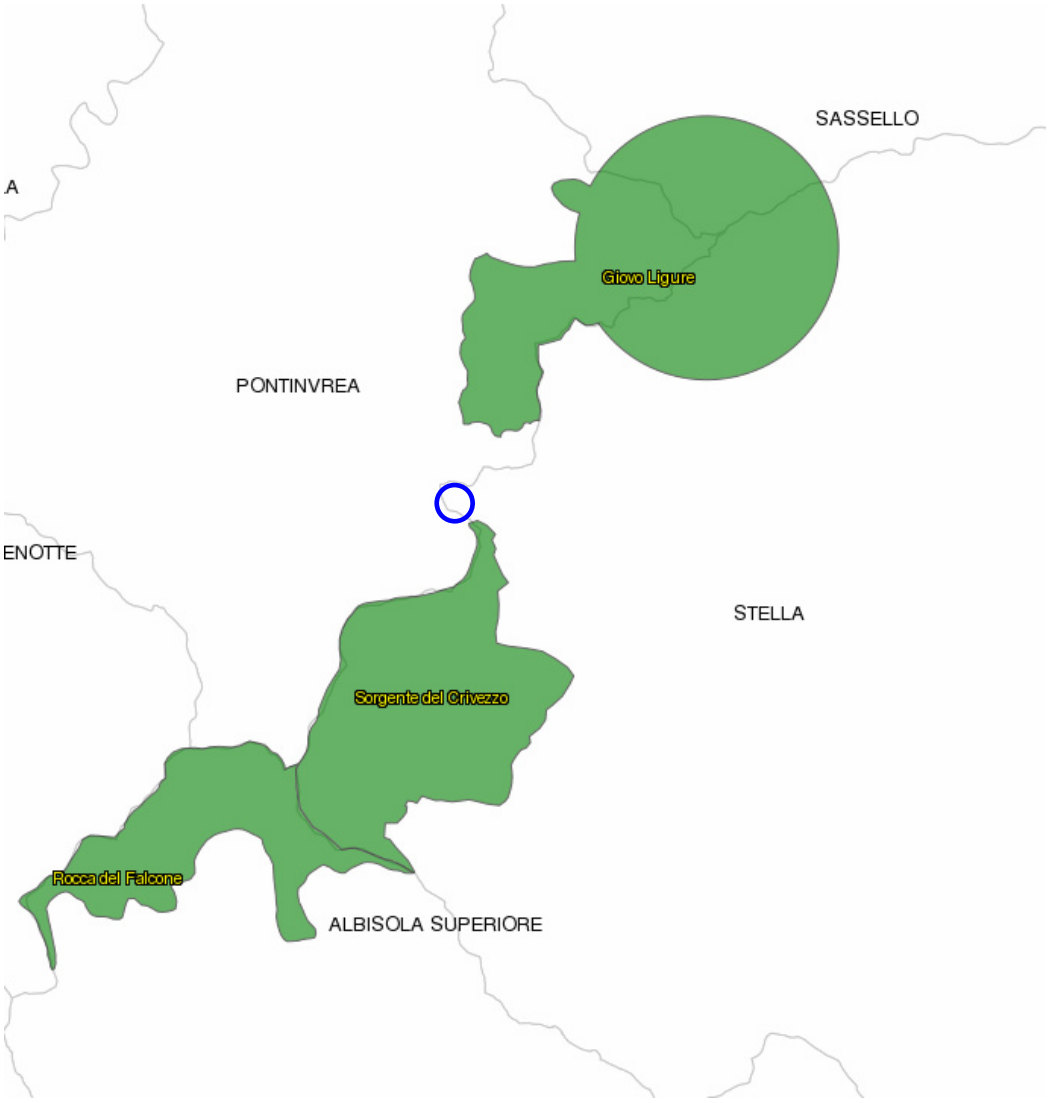


Figura 14: Aree protette provinciali, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

3.11. RISCHIO SISMICO

Il comune di Stella è un comune di Classe 4 con pericolosità sismica minore di 0,075 PGA/ag.



Figura 15: Classificazione sismica, inquadramento non variato rispetto alla precedente ubicazione

Nonostante la presenza di roccia affiorante le analisi sismiche effettuate hanno permesso di classificare il terreno di fondazione su cui poggeranno i nuovi manufatti in categoria C.

Di questo si terrà ovviamente conto nella definizione dei progetti esecutivi delle opere che saranno eseguite in conformità alla normativa vigente.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Le opere civili connesse alla realizzazione del progetto comprendono:

- la fondazione di sostegno dell'aerogeneratore;
- la piazzola per il montaggio della macchina eolica;
- il cavidotto interrato;
- la cabina di consegna;
- la sistemazione dell'area destinata alla cabina di consegna dell'energia;

Le opere impiantistiche prevedono:

- l'installazione dell'aerogeneratore;
- la posa dei cavi elettrici nel cavidotto interrato e la realizzazione dei collegamenti elettrici sino alla cabina di consegna;
- la realizzazione del sistema di monitoraggio e controllo.

4.2. AEROGENERATORE

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta dal vento per la produzione di energia elettrica. Come la gran parte degli aerogeneratori diffusi su scala industriale sul mercato mondiale, anche l'aeroturbina portata a valutazione 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.

L'aerogeneratore che verrà impiegato è certificato da soggetti abilitati ed applica 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. Il cavidotto previsto è interamente interrato e confluisce in una cabina di consegna dell'energia che verrà realizzata appositamente e che mette in comunicazione il parco eolico con la rete nazionale di trasporto più prossima.

4.2.1. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELL'AEROTURBINA - CONFRONTO CON SOLUZIONI PROGETTUALI PRECEDENTI

Rispetto alla soluzioni progettuali precedenti, presentate nel 2011 e 2013, la soluzione attuale presenta una diversa configurazione delle dimensioni degli elementi che

caratterizzano l'aeroturbina, quali il diametro del rotore e l'altezza della torre, in modo tale da limitare il più possibile la perdita in produttività energetica.

Nelle soluzioni progettuali precedenti si era scelta una configurazione identica con l'altezza del mozzo pari a 65 m ed il diametro del rotore di 77 m. In questo caso l'altezza al tip era di 103,5 m.

Nella soluzione illustrata nel presente progetto, si è scelta una configurazione caratterizzata da un'altezza al mozzo di 73 m ed un diametro del rotore di 60 m, portando l'altezza al tip a 103 m complessivi.

La nuova configurazione quindi consentirà di avere un'altezza complessa dell'aeroturbina leggermente inferiore, come meglio illustrato nello schema comparativo riportato nella

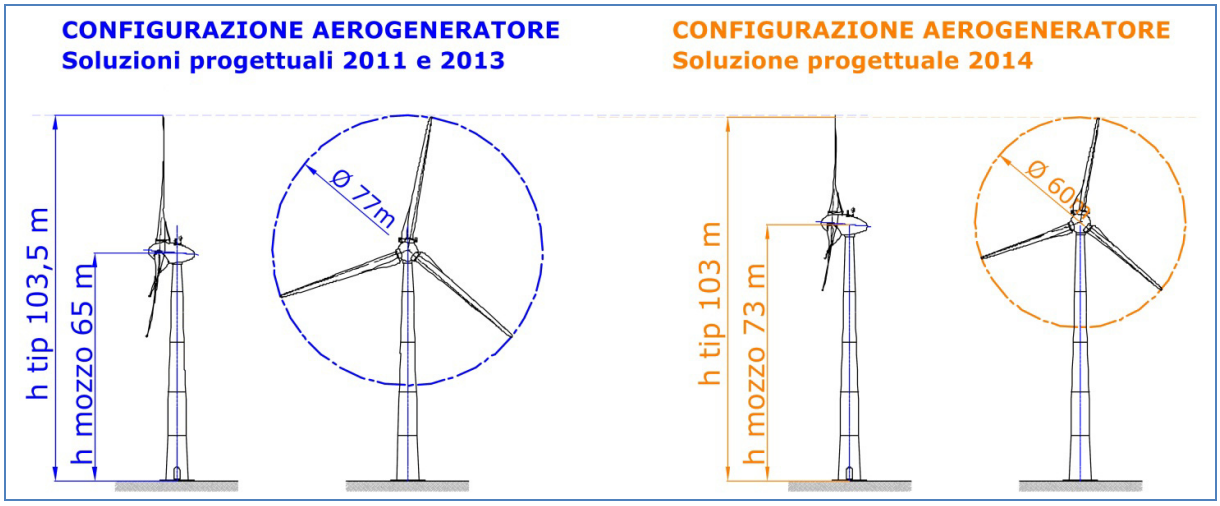


Figura 16 – Confronto tra le configurazioni dimensionali dell'aerogeneratore

4.2.2. CARATTERISTICHE TECNICO-DIMENSIONALI DELL'AEROTURBINA A PROGETTO:

Le principali caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore sono:

- Rotore tripala ad asse orizzontale
- Orientazione del rotore in direzione del vento
- Sistema di controllo di potenza: passo e velocità variabile
- Diametro del rotore: max 60 m
- Altezza torre al mozzo: max 73 m
- Tipo torre tubolare in acciaio

  Potenza nominale: 1000 kW

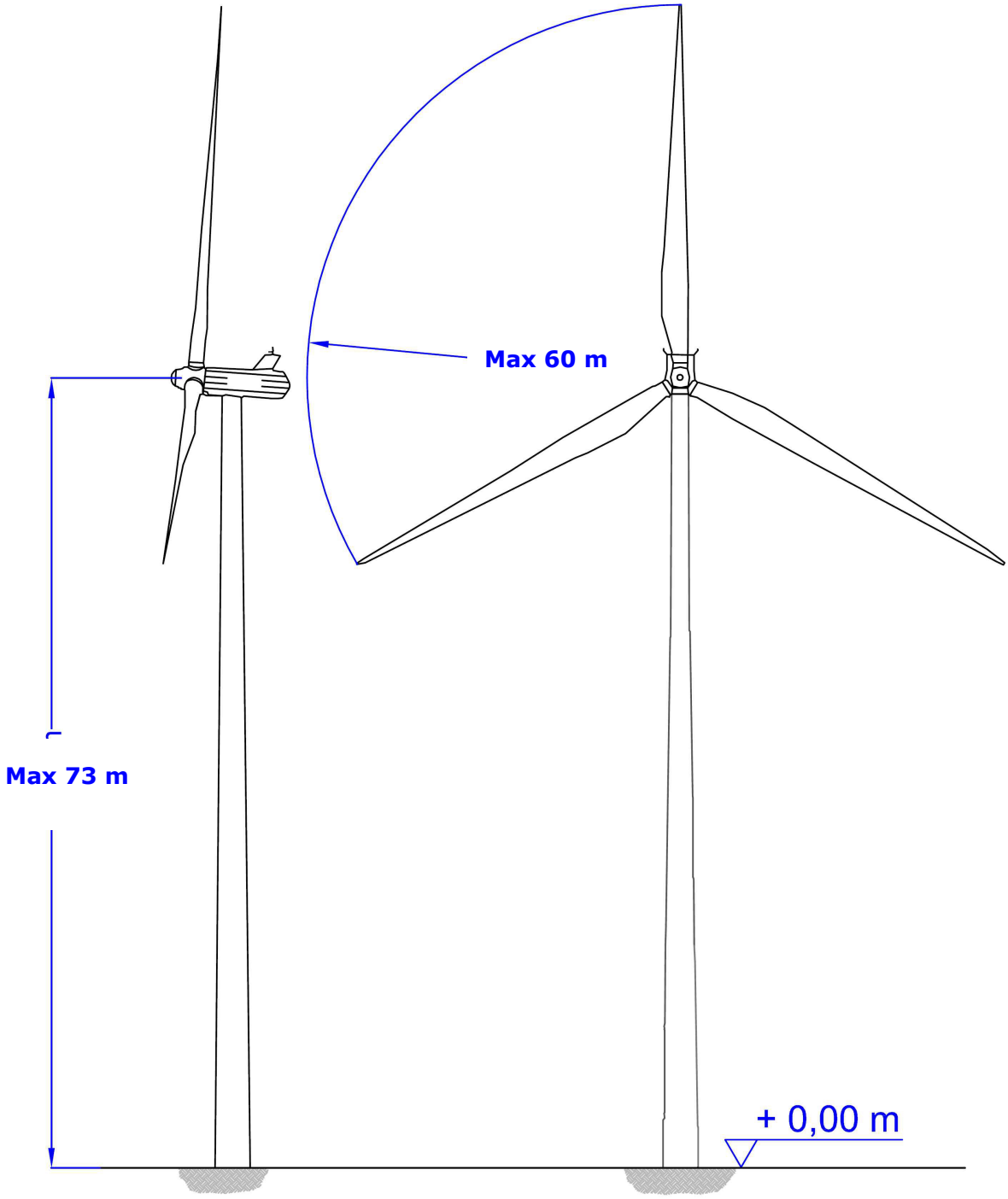


Figura 17 - Aerogeneratore – dimensioni massime

4.2.3. PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

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

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

4.3. PARTE ELETTRICA

L' aerogeneratore eroga energia elettrica a 400 V e 50 Hz, che viene elevata in media tensione attraverso un trasformatore ubicato all'interno della torre stessa, in modo tale da non richiedere nuove volumetrie in prossimità della turbina. Un elettrodotto interrato e posato su strade esistenti collega la turbina alla cabina di consegna nella quale sono installati i dispositivi che consentono di interfacciare la turbina con la rete elettrica nazionale.

Per la descrizione dettagliata delle opere elettriche si rimanda all'elaborato 1.2.

4.3.1. CENTRO DI TRASFORMAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

L'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 interna della torre si trova un trasformatore di tensione 0,4/15 kW raffreddato a secco.

4.3.2. RETE DI MEDIA TENSIONE

Il cavo utilizzato è di alluminio, tripolare, con isolamento, di polietilene reticolato, armato con fibre di alluminio e 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 in media tensione vengono collegate nella parte terminale del tracciato ai sistemi di protezione contro le scariche elettriche atmosferiche onde evitare fenomeni di sovratensione che si potrebbero verificare sulla rete.

4.3.3. IMPIANTO DI TERRA

La funzione della rete di terra è duplice in quanto:

- Consente di ridurre la tensione di ogni parte e componente dell'impianto, normalmente non in tensione, a valori ammissibili per evitare il pericolo di folgorazione per le persone che transitano per l'impianto e sovratensioni indesiderate sulle apparecchiature;

- Permette di avere un riferimento di tensione unico per tutto il parco eolico.

In accordo con il criterio di sicurezza del personale oltre a quanto previsto nel MIE-RAT-13 del RCE, verranno collegate all'impianto di terra tutte le parti metalliche non soggette normalmente a tensione e che possono esserlo a causa di avarie, incidenti, sovratensioni per scariche atmosferiche o tensioni indotte. Dovranno pertanto essere collegati alla terra gli elementi seguenti:

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

Si collegheranno direttamente alla terra senza parti intermedie i seguenti elementi:

- Neutro del trasformatore di potenza;
- Neutro del trasformatore di misura e protezione;
- Derivazione a terra dei sezionatori di messa a terra;

4.3.4. IMPIANTO DI TERRA DELL' AEROGENERATORE

L'aerogeneratore sarà dotato di una propria maglia di terra che verrà completamente interrata e collegata ad appositi dispersori.

Il sistema di terra è costituito da un cavo o bandella di acciaio zincato, avente dimensioni in accordo con la norma DIN 57185 parte 1, che forma un anello. Questo anello viene collocato all'interno della fondazione di calcestruzzo che sostiene la torre.

4.3.5. ELETTRODOTTO DI COLLEGAMENTO ALLA RETE

L'allaccio del parco eolico alla rete elettrica nazionale avviene in corrispondenza del punto di consegna, costituito da una cabina di media tensione nella quale saranno ubicati i

quadri elettrici e le apparecchiature necessarie per interfacciare e proteggere il parco eolico e la rete da eventuali guasti su uno dei due lati.

La linea interrata in cavo trasporta l'energia prodotta dal parco fino al punto di consegna lungo un tracciato di circa 910 metri di lunghezza.

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

4.3.6. PUNTO DI CONSEGNA

La soluzione di allaccio proposta ad ENEL per la connessione dell'impianto eolico prevede la costruzione di una cabina di interfaccia alla rete elettrica nazionale.

La posizione della cabina è quella riportata nell' elaborato "2.9 – Cabina di Consegna" e meglio descritta nel documento "1.2 - Relazione Linea Elettrica".

La zona individuata per il collocamento della cabina inoltre risulta sufficientemente pianeggiante tale da rendere minimi i movimenti terra necessari all'edificazione dell'opera.

L'area circostante al nuovo edificio risulta essere già antropizzata dal passaggio di una linea aerea 380 kV e dal parco eolico già in esercizio "La Rocca".

4.4. OPERE CIVILI

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

- realizzazione della piazzola di montaggio
- realizzazione degli scavi per l'alloggio della fondazione dell'aerogeneratore e della cabina di consegna;
- realizzazione di scavi, canalizzazioni e cavidotti;

Le opere appena descritte seguiranno le prescrizioni richieste dalle normative vigenti.

4.4.1. VIABILITÀ DI ACCESSO AL SITO

L'accesso al sito verrà effettuato utilizzando esclusivamente la viabilità esistente, le cui caratteristiche **non richiedono alcun intervento ed alcuna modifica**. In particolare dalla strada provinciale SP41, verrà imboccata la strada Comunale Repiano e successivamente la strada Comunale Ghingherina, sino a giungere all'imbocco della piazzola a progetto.

La piazzola verrà realizzata senza andare a creare nuovi tratti di viabilità ma inglobando parte della stessa strada Comunale Ghingherina, data la modesta distanza dell'aerogeneratore da quel tracciato e parte della strada Vicinale Tortona (AVML). Mediante una modesta movimentazione di terreno si andrà quindi a creare uno spazio pianeggiante su cui potranno operare i mezzi utilizzati per l'assemblaggio dei componenti. Si rimanda alla *Figura 18* per una puntuale illustrazione dello stato dei luoghi e l'individuazione dei punti fotografici sotto riportati.

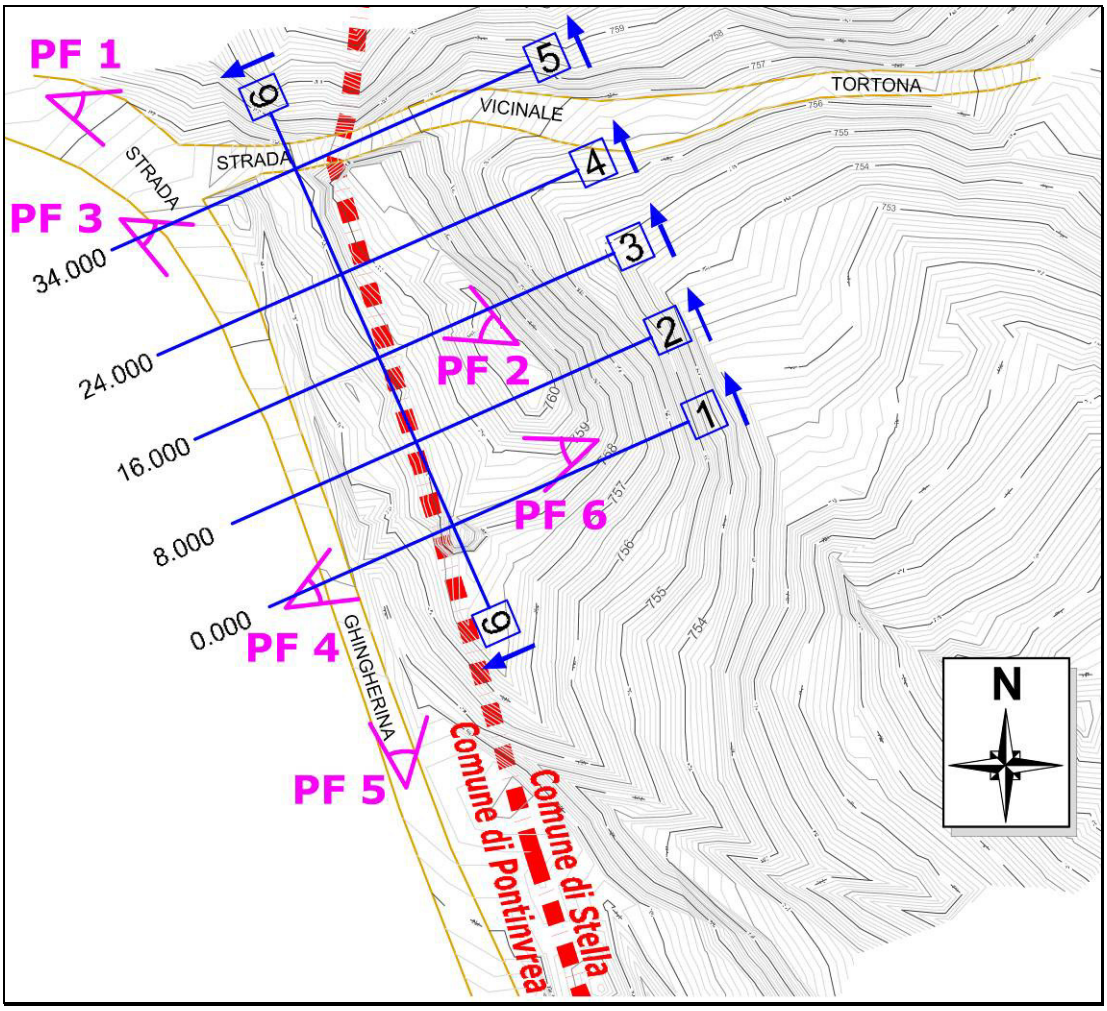


Figura 18 – Area di realizzazione della piazzola di montaggio e punti fotografici, Stato Attuale



Figura 19 - Punto fotografico 1



Figura 20 - Punto fotografico 2



Figura 21 - Punto fotografico 3



Figura 22 - Punto fotografico 4



Figura 23 - Punto fotografico 5



Figura 24 - Punto fotografico 6

Per raggiunger la nuova posizione dell'aerogeneratore non sarà più necessario percorrere un tratto dell'AVML, come indicato nella precedente revisione del progetto, bensì se ne occuperà temporaneamente durante la fase di cantiere, una limitata porzione di circa 6 metri (strada Vicinale Tortona). Nella fase di ripristino, tale tratto, sarà oggetto di interventi atti ad eliminare l'esistente situazione di criticità legata a persistenti ed ampi ristagni delle acque meteoriche causata dall'assenza di opere di regimazione (vedere Punto fotografico 1). Per maggiori dettagli si veda la tavola "2.4 - Piazzola di montaggio piante e sezioni".

4.4.2. PIAZZOLA DI MONTAGGIO

4.4.2.1. PIAZZOLA DI MONTAGGIO – CONFRONTO CON SOLUZIONI PROGETTUALI PRECEDENTI

La posizione dell'attuale aerogeneratore e della relativa piazzola di montaggio è stata individuata a seguito di un confronto tecnico tra la società FERA e l'Amministrazione Regionale che ha portato a variare quella presentata nella prima istanza di questo progetto, datata 2011.

Il progetto nella versione del 2011 prevedeva, come illustrato nella Figura 25, la realizzazione della piazzola di montaggio in un punto molto vantaggioso dal punto di vista

orografico e della relativa produzione di energia. Tale zona si raggiungeva dopo aver percorso circa 250 m della Strada Vicinale Tortona, individuata come Alta Via dei Monti Liguri.

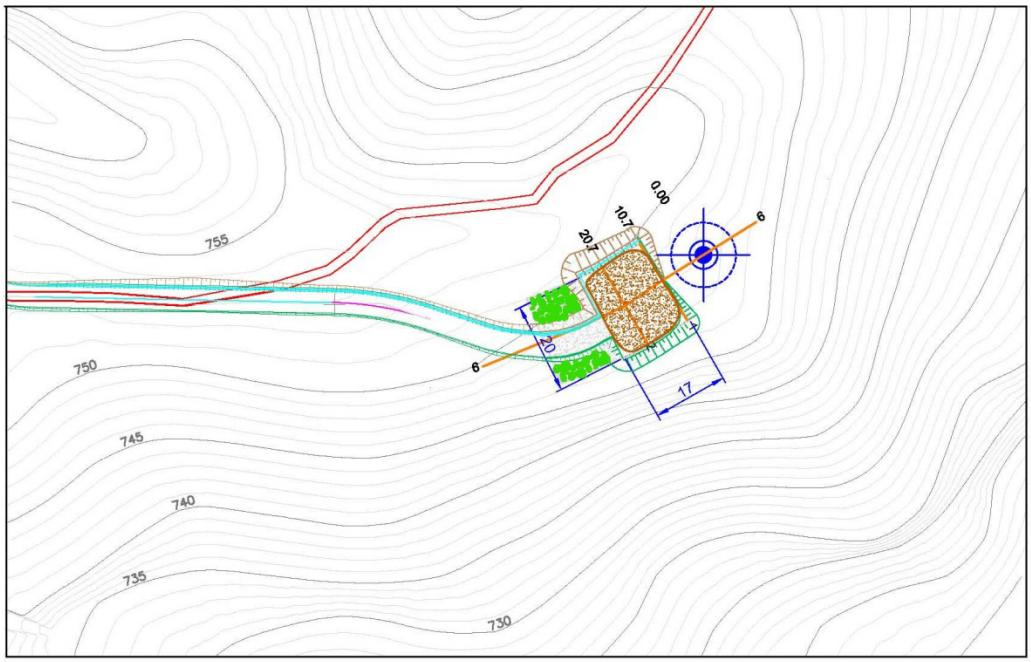


Figura 25 – Posizione AG e piazzola di montaggio, progetto 2011

La posizione individuata nella soluzione progettuale del 2011 prevedeva l'adeguamento di tutto il tratto di AVML che si sarebbe utilizzata per il transito dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore e di quelli coinvolti nel montaggio degli stessi. Tale adeguamento avrebbe comportato l'allargamento della carreggiata con conseguente asportazione di un numero comunque limitato di alberature esistenti.

La particolarità delle essenze potenzialmente coinvolte dal taglio, alberature caratteristiche del bosco di faggio di questa zona, hanno fatto ritenere questa soluzione troppo invasiva e difficilmente mitigabile, come indicato nella nota inviata dalla Regione Liguria in data 9 Ottobre 2013 (prot. PG/2013/0166784).

Si è proceduto quindi con una nuova progettazione che tenesse in considerazione questo aspetto, andando cioè a limitare la porzione di AVML da adeguare. Questa nuova posizione è stata analizzata e studiata nella soluzione progettuale presentata nell'ottobre 2013 ed è meglio illustrata nella Figura 26.

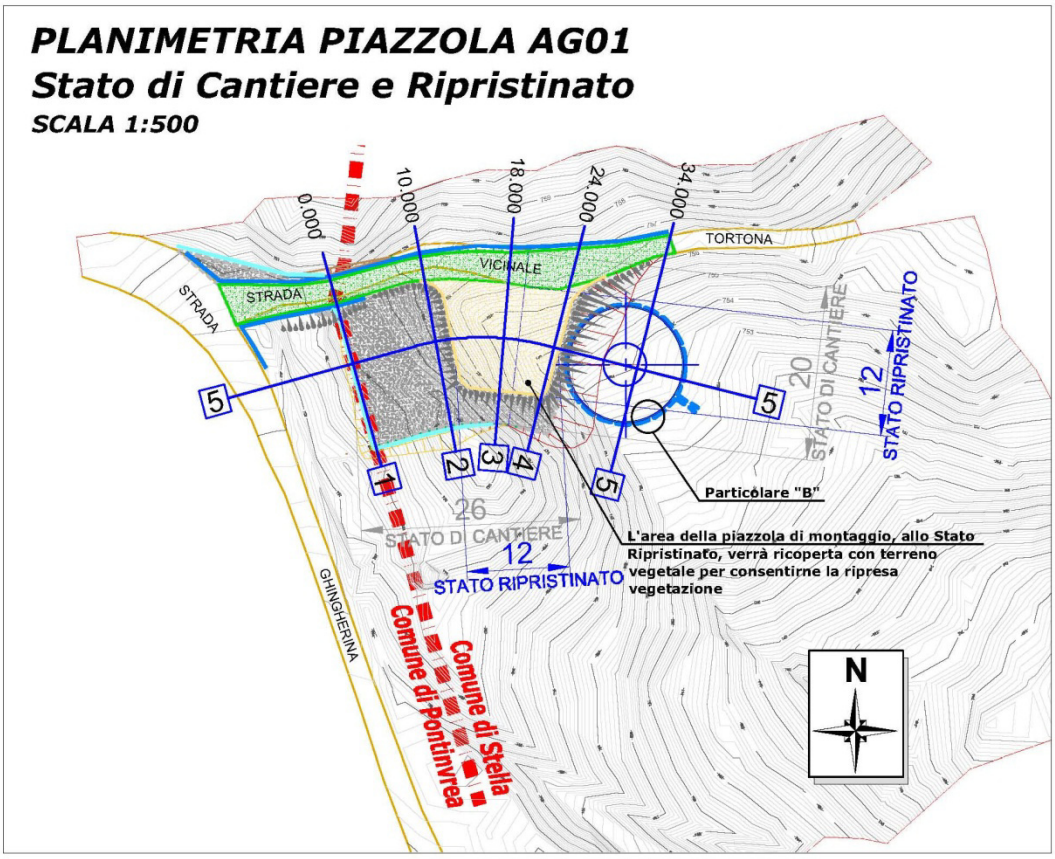


Figura 26 - Posizione AG e piazzola di montaggio, progetto 2013

Con questa soluzione progettuale la porzione di AVML che si sarebbe adeguata era stata portata dagli originari 250 m a circa 45 m, con una conseguente sensibile diminuzione del numero di alberature da abbattere.

Questa soluzione aveva comunque comportato una diminuzione della produzione di energia a causa di una minore altezza orografica della zona di realizzazione del plinto di fondazione dell'aerogeneratore. Tale diminuzione della produzione era stata comunque ritenuta accettabile dalla committenza sotto il punto di vista tecnico ed economico.

Dopo un ulteriore confronto tra la committenza e l'Amministrazione Regionale a valle della presentazione della soluzione progettuale di ottobre 2013, si è arrivati alla posizione illustrata in questo progetto. Questo è stato possibile attraverso la condivisione di alternative che salvaguardassero maggiormente l'AVML e che permettessero comunque di mantenere una produzione ancora accettabile.

La concertazione tra la società FERA e l'Amministrazione Regionale ha permesso di individuare questa posizione in prossimità della Strada Comunale Ghingerina che consentirà, al netto di un'ulteriore piccola riduzione della produttività energetica, di intervenire sull'AVML esclusivamente in fase di cantiere ed in maniera assolutamente modesta. Come illustrato nella Figura 27 e meglio descritto nei paragrafi successivi, la

piazzola di montaggio verrà realizzata inglobando parte della Strada Comunale Ghingherina .

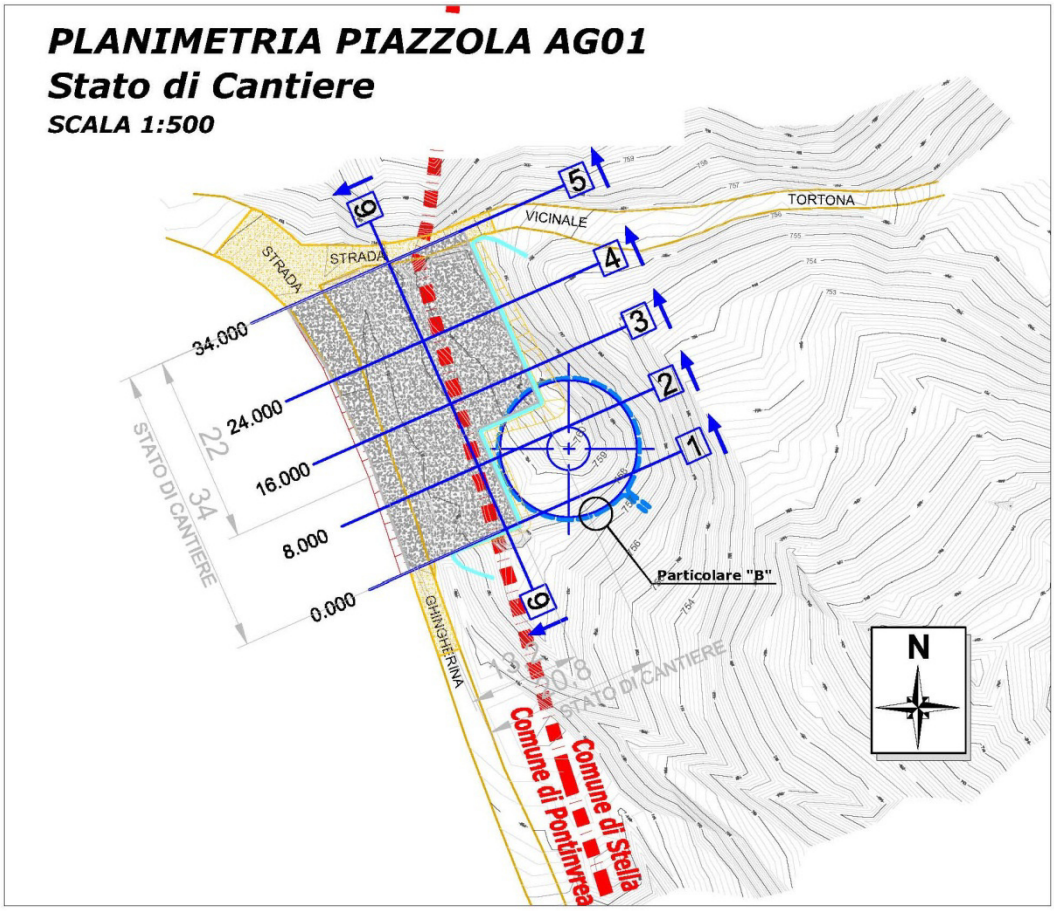


Figura 27 - Posizione AG e piazzola di montaggio, progetto 2014

Questa soluzione progettuale consentirà di evitare il taglio delle alberature lungo l'AVML , che verrà interessata esclusivamente nella fase di cantiere per una modesta porzione di circa 6m, e non prevede la realizzazione di nuova viabilità.

Come meglio illustrato nei paragrafi successivi, si provvederà inoltre a creare un sistema di regimazione idraulica mediante la realizzazione di canalette bordo strada: attualmente non è presente nessuna opera con questa funzione, tanto che la zona di imbocco tra la Strada Ghingherina e l'AVML è caratterizzata da continui e persistenti fenomeni di ristagno idrico dovuto alle precipitazioni atmosferiche.

La soluzione proposta quindi, rispetto alla prima del 2011, mette in luce un minimo impatto sulle specie arboree interessate da interventi di taglio e soprattutto propone un intervento di miglioramento sostanziale dell'aspetto della regimazione delle acque meteoriche della zona dell'intervento.

4.4.2.2. PIAZZOLA A PROGETTO

Per la costruzione dell'aerogeneratore in oggetto si renderà necessario la costruzione di una piazzola di montaggio in prossimità dello stesso, dove andranno a stazionare i mezzi meccanici utilizzati ed a stoccare temporaneamente i componenti. L'area interessata per la realizzazione della piazzola è una superficie pianeggiante sagomata in prossimità del plinto di fondazione, avente nella fase di cantiere dimensioni massime pari a 34 m x 20,8 m (come illustrato nella Figura 28) ricoperta con materiale arido di cava per uno spessore pari a circa 50 cm. Tale materiale sarà adeguatamente compattato e rullato al fine di garantire condizioni di sicurezza ai mezzi ed agli operai coinvolti, avendo inoltre l'accortezza di prevedere un'adeguata leggere pendenza al fine di garantire un corretto deflusso delle acque meteoriche.

Nel dettaglio si provvederà a creare un pacchetto costituito da inerti di cava, opportunamente pressati e rullati secondo una precisa stratigrafia e posizionato sopra il livello del terreno di scavo pressato e rullato che fungerà da base. Gli inerti che costituiranno lo strato superficiale saranno costituiti da una fondazione in sparato di cava di pezzatura Φ 40-80 mm, mentre lo strato superiore, dove transiteranno i mezzi e opereranno le gru è costituito da tout-venant di Φ 20-40 mm.

Sullo spazio della piazzola di montaggio saranno posizionate le gru che consentiranno lo scarico dei diversi componenti trasportati sul sito ed il loro successivo assemblaggio sul plinto di fondazione, dove verranno ancorati. In seguito si procederà con il posizionamento della navicella ed infine verranno issate le tre pale.

Come ben illustrato dalle immagini delle Figure dalla 19 alla 24, l'area di intervento non presenta pendenze eccessive o situazioni critiche dal punto di vista geomorfologico: non si renderanno necessari interventi rilevanti o la realizzazione di manufatti permanenti per la realizzazione della piazzola di montaggio. La piazzola infatti sarà creata mediante interventi di movimentazione terreno e successive fasi di compattamento e rullamento dello stesso.

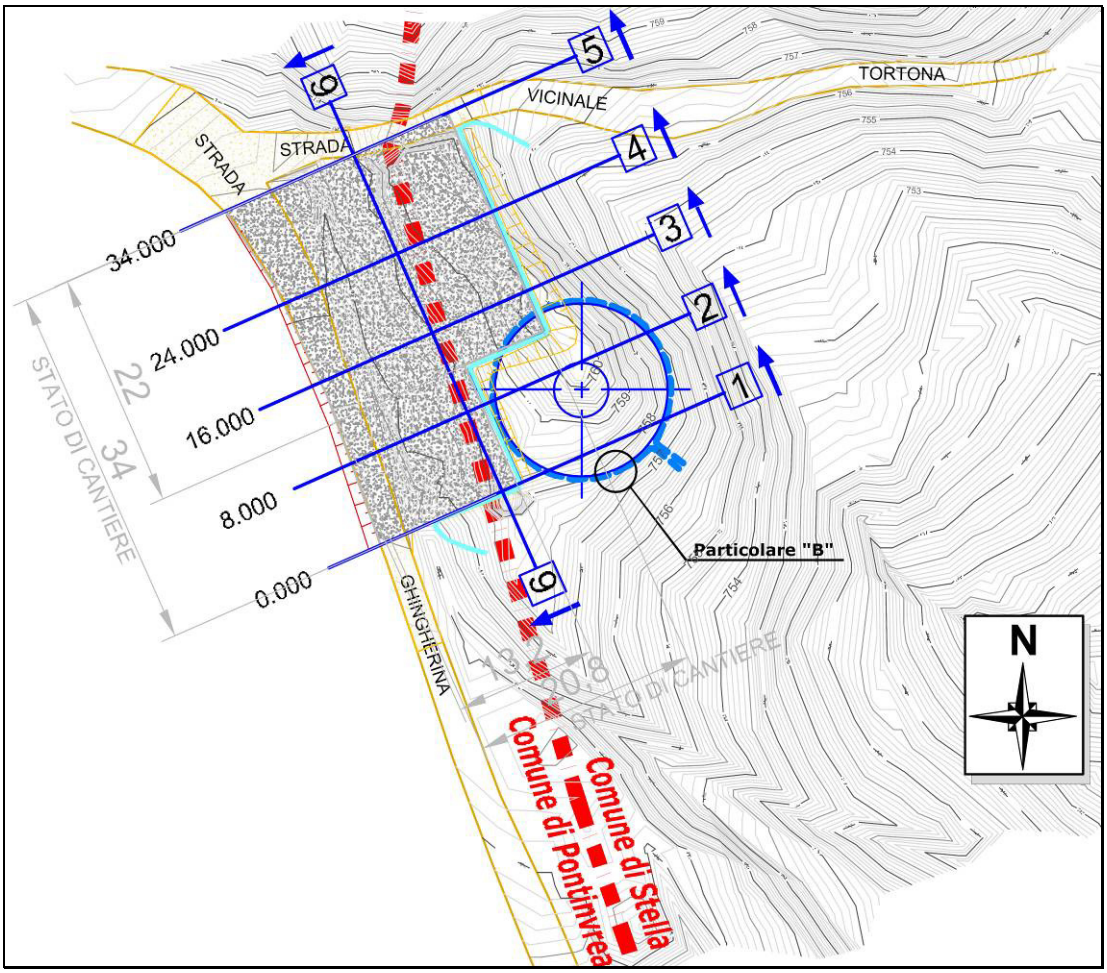


Figura 28 – Piazzola di montaggio dell'aerogeneratore, Stato di Cantiere

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

Le dimensioni indicative della canalette sono 0,5 m di larghezza in superficie, 0.4 m di larghezza alla base e 0.3 m di profondità. La acque raccolte attraverso questo sistema di regimazione verranno allontanate mediante il collegamento agli impluvi naturali esistenti in prossimità dell'area di intervento. Si fa presente che la posizione della piazzola di montaggio e dell'aerogeneratore in prossimità del crinale, non consente comunque un carico idrico rilevante o critico in caso di precipitazioni atmosferiche sugli impluvi esistenti: le opere di regimazione contribuiranno ad evitare eventuali fenomeni di ruscellamento potenzialmente dannosi per la stabilità dei fronti.

Grande rilevanza viene data alla fase di ripristino: una volta ultimato il montaggio degli aerogeneratori, la piazzola sarà ridotta ad una dimensione pari a circa m 12 x m 13,2, inglobando su quest'ultima dimensione parte del tracciato della strada Comunale

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

Come illustrato nella Figura 29, le dimensioni della piazzola di montaggio, rispetto alla fase di cantiere, saranno notevolmente ridotte: questa operazione consentirà di riportare l'area interessata dall'intervento alle condizioni originarie, mediante movimentazioni di terreno e riprofilatura dei fronti.

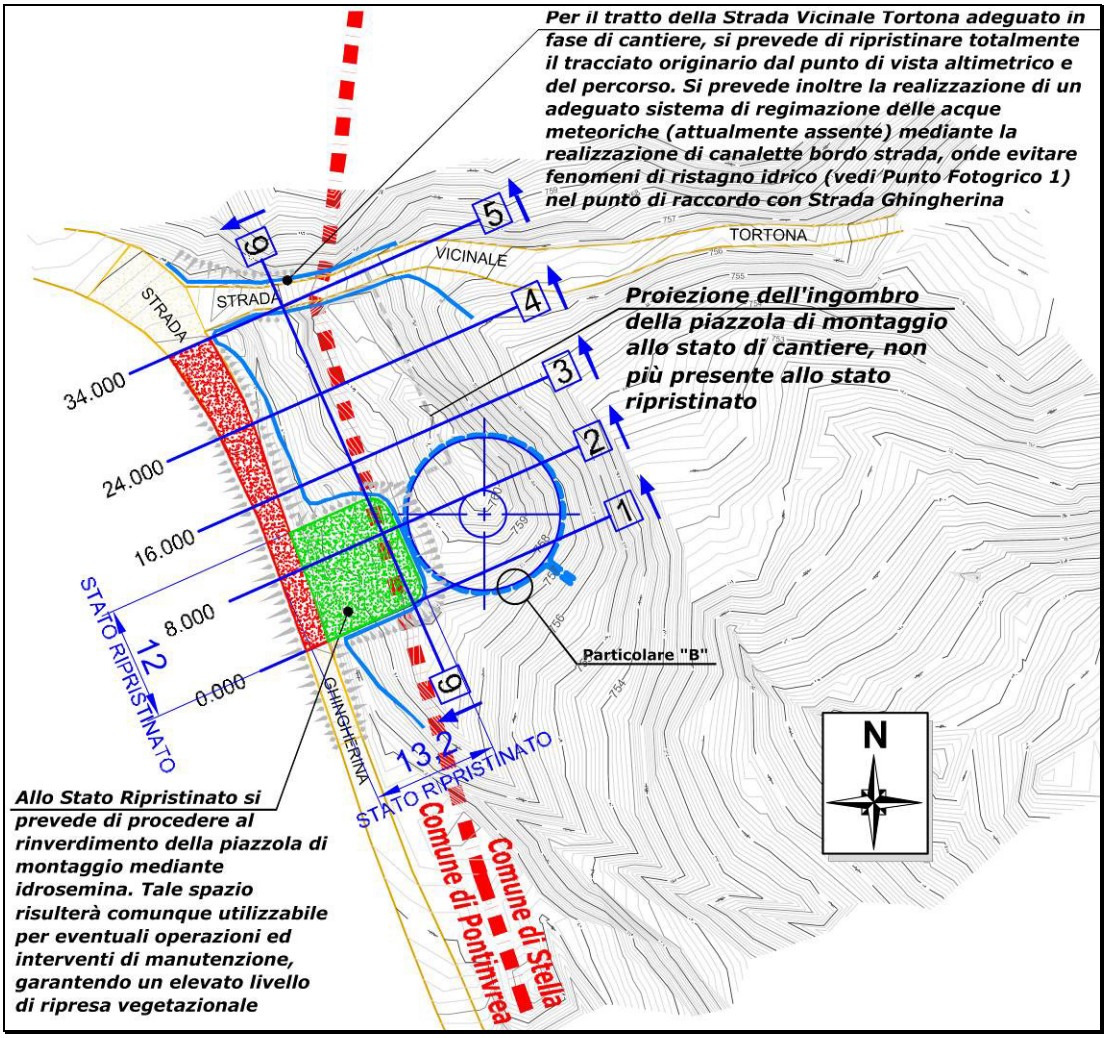


Figura 29 - Piazzola di montaggio, Stato Ripristinato

Il materiale di cava utilizzato per la realizzazione dello strato superficiale della piazzola, per la porzione che si andrà a ripristinare verrà asportato e lo si andrà a riutilizzare spargendolo sulla viabilità sterrata circostante con successive operazioni di compattamento e rullamento al fine di rendere il fondo stradale uniforme.

Il terreno naturale utilizzato come base della piazzola di montaggio verrà utilizzato per le operazioni di rinaturalizzazione del sito, andando ad agevolare le operazioni di riprofilatura dei fronti: lo spargimento di terreno naturale nella zona d'intervento favorirà la naturale ricolonizzazione dell'area da parte di essenze vegetali autoctone. e la

piantumazione di essenze arboree nelle aree dove si andranno ad asportare le alberature esistenti nella fase di cantiere.

Altro aspetto molto importante che si andrà a curare nella fasi di cantiere è quello relativo al punto di innesto della strada Vicinale Tortona – AVML con la strada Comunale Ghingherina che ad oggi, a causa dell'assenza di opere di regimazione idraulica presente rilevanti e persistenti problemi di ristagno idrico.

Si prevede infatti, una volta ultimate le operazioni di cantiere, di riportare alle caratteristiche altimetriche e geometriche la viabilità esistente dell'AVML mediante riprofilatura del piano di campagna. Inoltre, verrà creato un adeguato sistema di regimazione delle acque meteoriche. Tale operazione sarà possibile grazie alla realizzazione di canalette lato strada che permetteranno di evitare fenomeni di ristagno e/o dilavamento del terreno, collettando le acque verso gli impluvi naturali esistenti in prossimità dell'area di intervento. Questo intervento di ripristino è da considerarsi come opera migliorativa rispetto allo stato attuale dei luoghi.

La ripresa vegetazionale dell'area di intervento sarà favorita dalla ripiantumazione delle essenze arboree che si andranno ad eliminare nella fasi di cantiere e dalla sistemazione della piazzola mediante idrosemina.

4.4.3. FONDAZIONE E CALCESTRUZZO

La fondazione dell'aerogeneratore è costituita da una posa di calcestruzzo a base cilindrica con diametro pari a 13,10 m, ed alta 1,80 m al centro del plinto stesso dove verrà collegata la base dell'aerogeneratore. Le parti esterne delle fondazione avranno un'altezza pari a 0,50 m. Il plinto così descritto sarà adeguatamente armato secondo quanto previsto nel piano di cementazione.

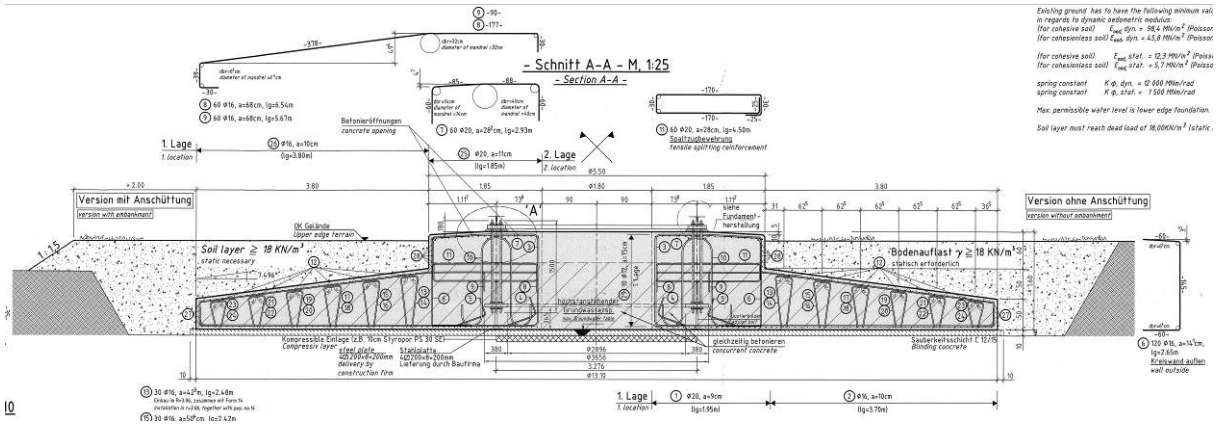


Figura 30 - Sezione del plinto di fondazione

La terra di risulta verrà depositata in cumuli provvisori in attesa di essere riutilizzata nella fase di riempimento delle fondazioni. Il materiale rimanente verrà cosparso nelle

immediate vicinanze ponendo attenzione alla sua perfetta integrazione con il paesaggio oppure verrà impiegato come materiale di riempimento nella fase di realizzazione delle piazzole di montaggio.

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

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

Per evitare questi inconvenienti, al piede della fondazione sarà realizzato un sistema di drenaggio (Figura 31)

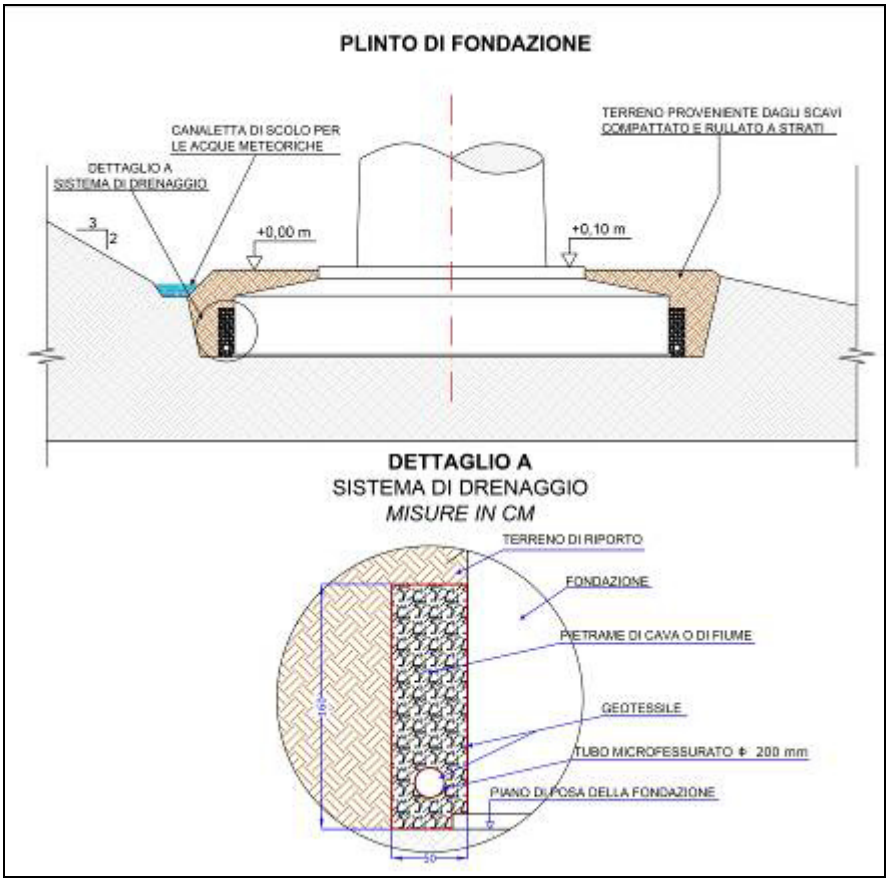


Figura 31 - Sistema di drenaggio ai piedi della piazzola e alla base del plinto fondazionale

Tale sistema è costituito da un tubo microfessurato avvolto nel geotessuto che si sviluppa attorno al perimetro della fondazione e permette la raccolta delle acque in eccesso al di sopra della struttura. Il tubo di drenaggio viene quindi raccordato nella zona di valle della fondazione, così da permettere l'evacuazione delle acque nella direzione del pendio. Il tubo è annegato in uno strato di pietrame di pezzatura F=40-80 mm, separato

dalla terra di riporto da un ulteriore strato di geotessuto. Foto di cantiere documentano la realizzazione del drenaggio.



Realizzazione del drenaggio al piede della fondazione



Particolare del tubo microforato

Figura 32 –Particolari opere per il drenaggio del plinto fondazionale

4.5. SCAVI, CANALIZZAZIONI E CAVIDOTTI

L'area di cantiere per le infrastrutture elettriche di collegamento tra l'aerogeneratore e la cabina di consegna riguarderà esclusivamente una fascia di 60 cm di larghezza per 1 m di profondità lungo strade già esistenti dove si prevede di alloggiare il cavidotto interrato.

Verrà edificata una cabina di consegna nei pressi del parco eolico già in funzione, situato in località Ghingherina, nella quale saranno allocate le apparecchiature elettriche di controllo, interfaccia e misura necessarie al corretto funzionamento dell'impianto. Le rifiniture dell'edificio di nuova costruzione renderanno la cabina conforme alle abitazioni circostanti.

Si rimanda all'elaborato "1.2 – Relazione linea elettrica" per maggiori dettagli tecnici di progetto.

4.6. AREE DI CANTIERE

Il materiale necessario per l'adeguamento dell'area adibita a piazzola di montaggio (materiale di risulta e aggiuntivo), verrà opportunamente gestito in modo da renderlo integrabile con lo stato di fatto. Verranno realizzate anche opere migliorative, in particolare si prevedono opere di regimazione delle acque.

L'area dove è prevista la realizzazione di fondazione e piazzola dell'aerogeneratore si situa in un'area di bosco rado a leggera acclività con presenza sparsa di ceppaie di Faggio.

La scelta della posizione dell'attuale piazzola è stata effettuata cercando di impattare il meno possibile sulla componente vegetale.

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

La tempistica globale della fase di cantiere è di circa 9 mesi.

4.7. SISTEMA DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

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

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

5. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il primo obiettivo del progetto è quello di produrre energia elettrica pulita con generatore eolico.

Lo scopo ultimo del progetto in senso lato è quello di aumentare la produzione energetica regionale, e quindi nazionale, senza per questo compromettere ulteriormente la qualità dell'aria mediante l'emissione in atmosfera di sostanze nocive per l'uomo e per l'ambiente.

5.1. PRODUTTIVITÀ

A partire dalle rilevazioni anemometriche è possibile compiere analisi anemologiche, mediante l'ausilio di software dedicati, sulla base delle quali ottenere una stima della produttività dell'impianto.

5.1.1. STUDIO ANEMOLOGICO

Nel Comune di Pontinvrea sono presenti 4 aerogeneratori di tipo Enercon E53, con quota mozzo di 60 m. Il nuovo aerogeneratore si posiziona circa 1 km ad est rispetto all'impianto eolico esistente, ad una quota di 760 m slm.

La struttura di misurazione è costituita da un sostegno tubolare, provvisto di supporti sensori di lunghezza 1,3m su cui sono montati 4 sensori calibrati di velocità e 2 sensori di direzione. Le configurazioni utilizzate sono in totale accordo con quanto richiesto della normativa IEC 61400.

La struttura di misurazione ha iniziato a registrare il giorno 6 Settembre 2007 ed ha terminato le misurazioni il giorno 1 Ottobre 2008. La copertura dei dati è superiore al 98%.



No.	Sensore	Tipo	N. serie	Calibrazione	Quota (m)	Orientamento (°)
1	v0	Thies First Class	0507459	07/1767	60	Centrale
2	v2	Thies First Class	0507461	07/1778	47	65
3	v3	Thies First Class	0507460	07/1759	31	52
4	dir1	Thies Classic	0507143	checked	58	202
5	dir2	Thies Classic	0507145	checked	31	231
6	Humid	Galltec KPK1/6.ME	60312	IK07_0035	4.3	225
7	Temp	Galltec KPK1/6.ME	60312	IK07_0035	4.3	225
8	Press	Ammonit AB60	B07109	IK07_0031	3.4	45
9	v1	Risoe P2546A	3729	07/1590	58	25

Figura 33 - Struttura di misura

I dati misurati sono registrati tramite Logger Nomad II della Secondwind su un supporto di memoria non volatile. Vengono calcolate e registrate le seguenti grandezze:

· Sensori di velocità: Velocità media sull'intervallo di 10 minuti, valore massimo e deviazione standard sullo stesso intervallo di tempo;

· Sensori di direzione: Direzione media sull'intervallo di 10 minuti e deviazione standard sullo stesso intervallo di tempo;

· Sensore di temperatura: Temperatura media sull'intervallo di 10 minuti, valore massimo e deviazione standard sullo stesso intervallo di tempo.

Sulla base dei dati registrati si ottiene l'andamento stagionale della ventosità (Figura 34) e l'andamento medio giornaliero della ventosità (Figura 35), nonché la rosa del vento (Figura 36).

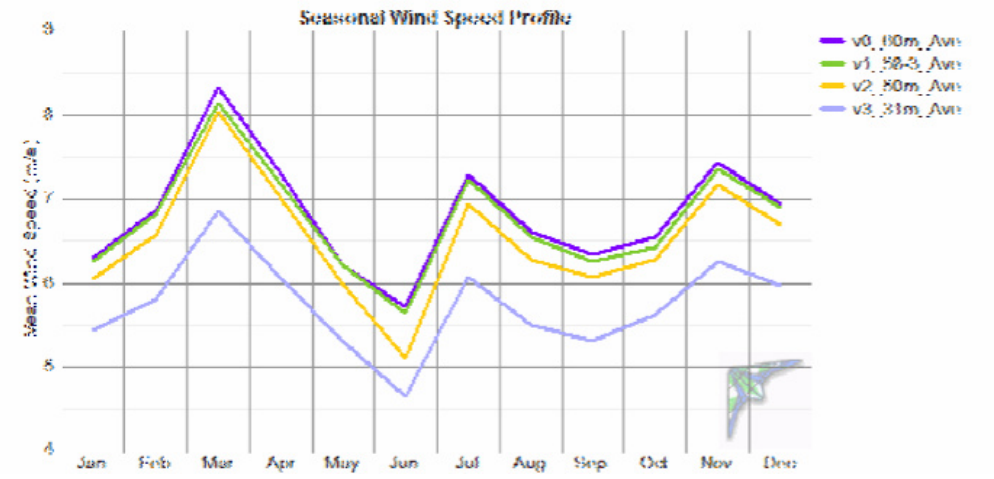


Figura 34 - Andamento stagionale della ventosità

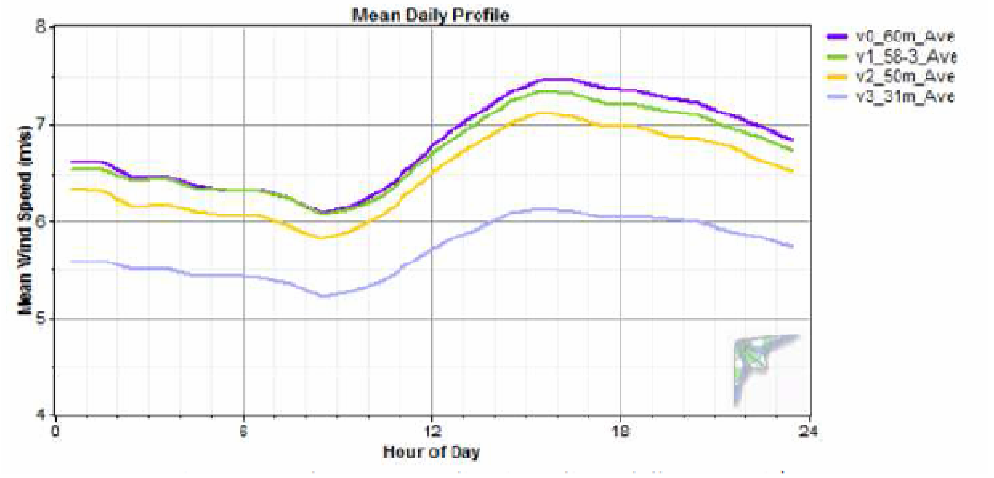


Figura 35 - Andamento medio giornaliero della ventosità

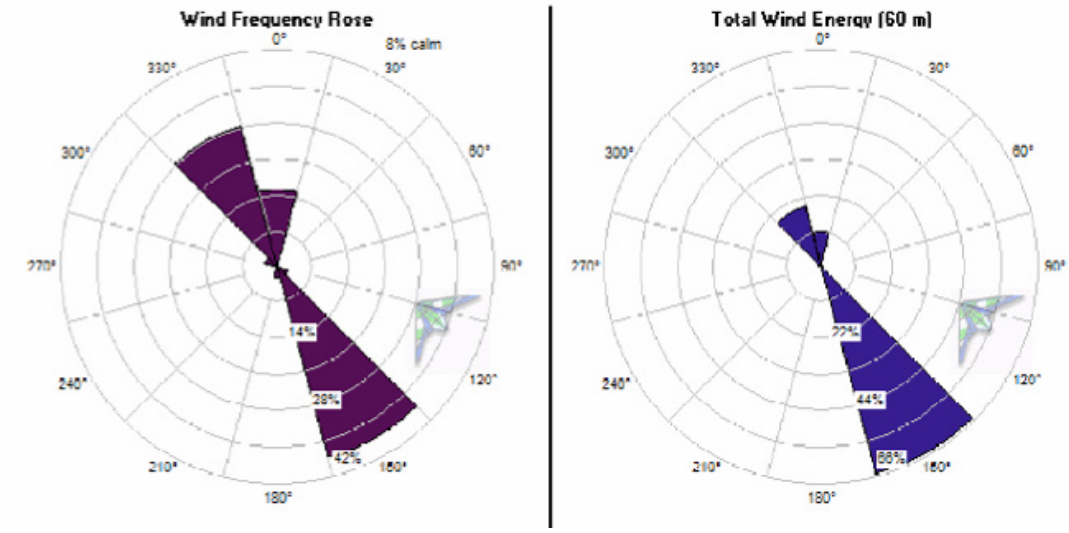


Figura 36 - Rosa del vento in frequenza e contributo energetico per settore di provenienza

Di seguito si riporta la distribuzione in frequenza della velocità media sui 10 minuti, misurata a 40m dal suolo. Sovrapposta ad essa è la curva di Weibull che meglio interpola i valori.

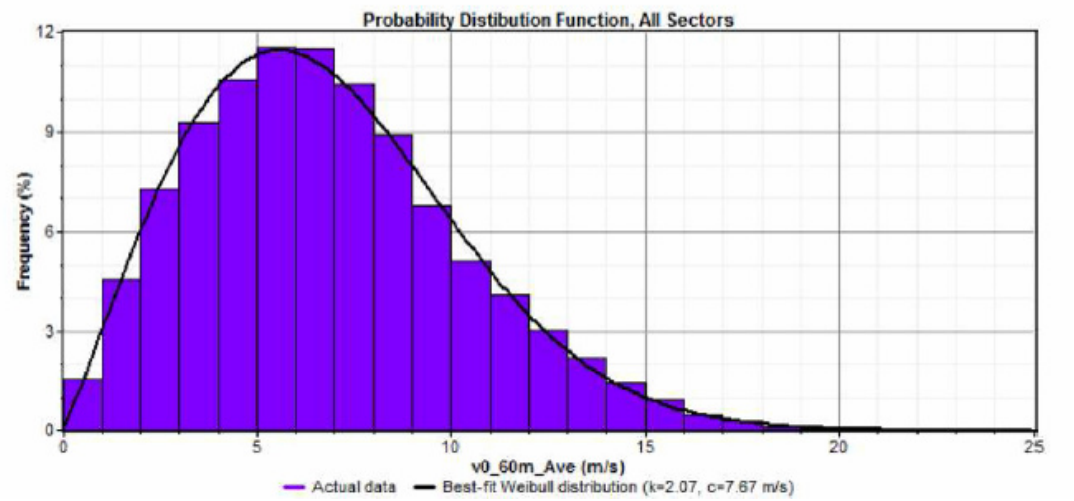


Figura 37 - Distribuzione in frequenza

5.1.2. STIMA DELLA PRODUTTIVITÀ ED EMISSIONI EVITATE

I software di ultima generazione dedicati all'analisi del vento riescono a prevedere l'andamento della ventosità in un sito con un ottimo grado di approssimazione a partire da dati storici ed a stimare di conseguenza la produttività dell'impianto.

Per stimare la produzione elettrica annuale per l'impianto a progetto sono stati eseguiti i seguenti passi:

• La serie temporale misurata dalla stazione "0700 PNT" è stata estrapolata alla quota mozzo dell'aerogeneratore, sfruttando il profilo esponenziale che meglio interpola i valori misurati raggruppati per settore di provenienza del vento.

• La serie temporale a quota mozzo è stata utilizzata per ricavare una distribuzione in frequenza annuale per la velocità del vento. L'errore stagionale introdotto dalla copertura irregolare sull'arco temporale della serie storica è stato adeguatamente corretto.

• La distribuzione in frequenza annuale della velocità vento a quota mozzo unitamente al modello digitale del terreno hanno permesso di simulare il flusso aerodinamico sul sito. Le misurazioni effettuate a quota mozzo da parte degli aerogeneratori dell'impianto "La Rocca", sono state utilizzate per calibrare il modello di simulazione.

• Le caratteristiche dell'aerogeneratore prescelto hanno permesso di ottenere l'energia elettrica prodotta annualmente, date le condizioni della ventosità a quota mozzo. La produzione elettrica reale degli aerogeneratori del parco eolico "La Rocca" è stata utilizzata per verificare l'attendibilità del modello di simulazione.

La simulazione numerica e l'integrazione della ventosità e produzione elettrica annuale, sono state eseguite utilizzando i seguenti software commerciali:

WindFarm: Risolve le equazioni linearizzate che regolano il moto dei fluidi, permette di ottenere risultati in modo rapido e tanto più attendibili quanto la geometria del terreno è semplice.

Di seguito si riporta la mappa del potenziale eolico presente sul sito, in particolare è riportata la velocità media annuale in prevista alla quota di 60 m dal suolo, calcolata dal software.

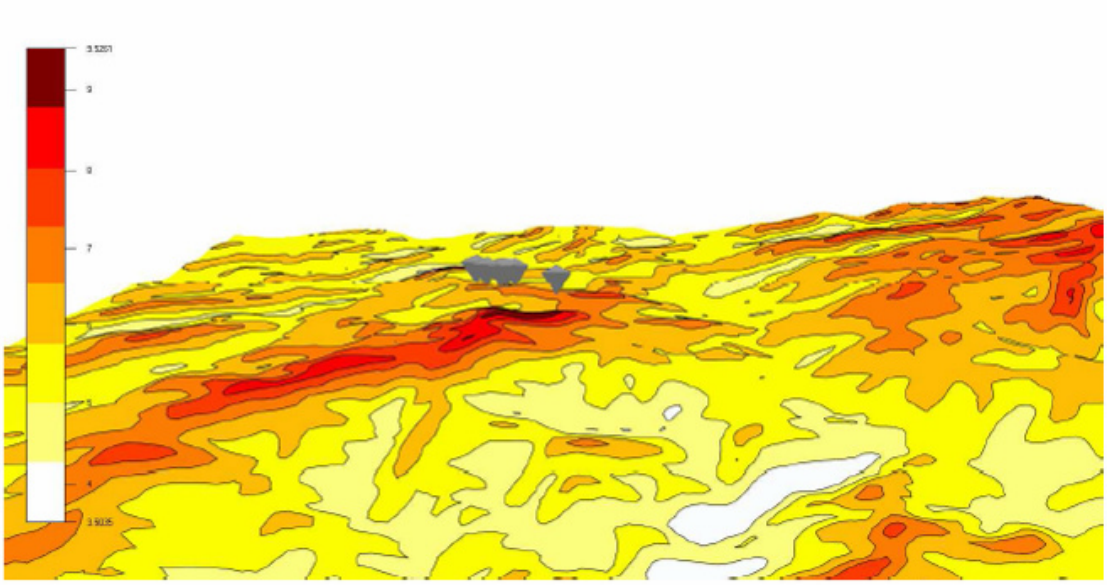


Figura 38 - Isovento a 60 m

La stima di produzione per l'aerogeneratore a progetto in ore equivalenti di funzionamento, alla potenza nominale all'anno, risulta essere pari a 2553. Rispetto alle 2710 heq della precedente posizione si avrà una produzione leggermente inferiore, ma le caratteristiche anemologiche sono tali da giustificare ugualmente l'iniziativa industriale.

Nella tabella successiva viene fornita una indicazione relativa ai benefici ambientali apportati dal nuovo generatore eolico.

Tabella 2: Benefici ambientali associati alla produzione eolica

CO_2 evitata	868 t/anno
NO_x evitati	0,42 t/anno
SO_x evitati	o,42 t/anno
CO evitato	0,22 t/anno
CH_4 evitato	0,03 t/anno

Ceneri evitate	0,34 kg/anno
Petrolio risparmiato	363 TEP/anno

6. UTILIZZAZIONE DELLE RISORSE NATURALI

L'utilizzazione delle risorse naturali riguarderà solo la fase di cantiere, poiché durante il funzionamento si utilizzerà solo la risorsa vento, senza modificare il suo corso od alterarla qualitativamente.

6.1. FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO

Nel rifacimento stradale si utilizzeranno i materiali di risulta degli scavi effettuati a monte come materiale di riempimento a valle, per allargare la carreggiata. In questo modo le risorse utilizzate non cambieranno il loro ruolo, ma solo la loro posizione rispetto alla strada.

6.2. DISPONIBILITÀ DELLE RISORSE DA IMPIEGARE

Come si è già evidenziato, i movimenti di terra saranno minimi e non vi sarà materiale di risulta da smaltire. In generale si avrà minimo inserimento di materiale esogeno, che riguarderà principalmente il rivestimento superficiale in breccia per rendere adeguate le caratteristiche della piazzola in fase di montaggio. Si rimarca che al termine delle operazioni di cantiere, nel momento in cui si ripristinerà la piazzola, questo materiale esogeno verrà rimosso completamente o in parte a seconda dei casi specifici.

6.3. APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Non sarà necessaria l'acqua per la preparazione del cemento e del calcestruzzo che andranno ad essere utilizzati nella realizzazione delle fondazioni della turbina poiché questi arriveranno sul sito già preparati.

7. PRODUZIONE E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

L'insediamento è produttore di rifiuti non pericolosi, che verranno trattati secondo il D.Lgs n. 22/97 e successive modifiche e/o integrazioni, e pericolosi.

Per quanto riguarda quest'ultimi, si tratta principalmente di olio sintetico che è all'interno del trasformatore e che viene cambiato ogni 4 anni.

La manutenzione dell'aerogeneratore e tutto quello che ne consegue (smaltimento dei rifiuti…) è effettuata dal produttore delle macchine eoliche nel rispetto delle normative vigenti.

Si evince che non esistono scorie residue che vanno ad interessare il sito.

7.1. SMALTIMENTO DEI COMPONENTI DELLE PALE ALLA DISMISSIONE

Al momento della dismissione del parco eolico la macchina verrà smontata e i vari componenti smaltiti.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

8. DESCRIZIONE DEI SISTEMI AMBIENTALI INTERESSATI

8.1. ATMOSFERA

8.1.1. QUALITÀ DELL'ARIA

La "Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria 2003", analizzando il trend di indicatori di pressione, arriva ad affermare che le politiche ambientali intraprese finora per limitare l'inquinamento atmosferico iniziano a dare i loro frutti, anche se per alcuni inquinanti gli obiettivi fissati dalla Comunità Europea sono ancora distanti.

8.1.2. CARATTERIZZAZIONE METEO-CLIMATICA

Secondo la classificazione climatica italiana del Casati la Liguria presenta caratteristiche proprie, tanto da costituire una regione climatica a sé: la Regione della Riviera Ligure.

8.2. ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI

L'area di impianto ricade, come detto, all'interno del bacino del torrente Sansobbia.

L'area di progetto è caratterizzata da numerosi rii che hanno origine lungo i versanti, nessuno dei quali però direttamente interessato dall'impianto.

8.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

La carta dell'uso del suolo indica la presenza di bosco misto mesofilo nell'area di impianto e, immediatamente a nord, di porzioni di territorio coperte da boschi misti.

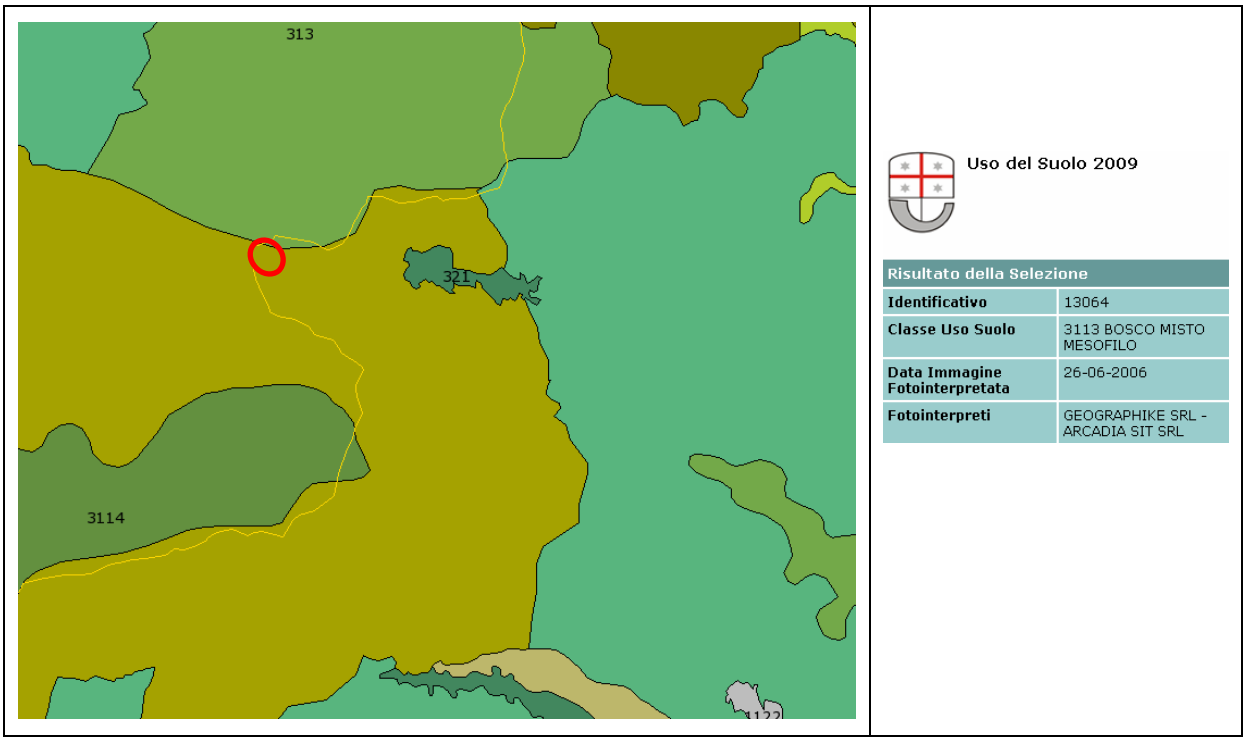


Figura 39: Carta dell'uso del suolo

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

L'area dell'impianto non risulta essere soggetta a fenomeni franosi.

8.4. VEGETAZIONE E FLORA

L'area di progetto è stata indagata da Cesbin (dott.ri Ottonello ed Oneto) nel maggio e giugno 2013 considerando inizialmente una porzione di territorio molto più grande rispetto all'attuale soluzione progettuale, realizzando 10 rilievi della vegetazione e degli habitat all'interno di un buffer di 50 m di raggio intorno al tracciato della viabilità esistente e all'area dell'aerogeneratore. La ridefinizione dell'intervento interessa ad oggi solo una porzione dell'area vasta iniziale, e in particolare i rilievi n° 1, 3, 5 (Fig. 16) di cui si riportano le schede di rilievo. La nuova localizzazione degli interventi si inserisce dunque in un contesto boschivo rado con dominanza di ceduo di faggio, misto a nocciolo

I rilievi hanno permesso di definire che l'area vasta "….*è caratterizzata da estese coperture forestali, con faggio (Fagus sylvatica) associato a nocciolo (Corylus avellana) e rari esemplari di castagno (Castanea sativa) ed elementi alto arbustivi quali agrifoglio (Ilex aquifolium) e biancospino (Crataegus monogyna). In linea generale la faggeta è inquadrabile come faggeta mesotrofica, con popolamenti a prevalenza di faggio, talora in mescolanza con castagno, presenti soprattutto nei bassi e medi versanti su substrati silicatici o misti. Fustaia mista a ceduo, di età variabile, mesofila, debolmente acidofila. Lo strato erbaceo è ridotto e prevalgono specie tipiche della faggeta: Aquilegia atrata, Cephalantera longifolia, Moehringia muscosa, Arum maculatum, Cardamine bulbifera, Cardamine enneaphyllos, Euphorbia emygdaloides, Galantus nivalis, Luzula pedemontana, Phyteuma ovatum, Polygonatum odoratum, Pteridium aquilinum, Clematis vitalba, Lamium galeobdolon, Veronica urticifolia, Allium ursinum, Daphne laureola. Il bosco ha prevalentemente caratteristiche di ceduo in cui tuttavia spiccano diversi esemplari vetusti e di grandi dimensioni che determinano lembi di bosco ad alto fusto in buono stato di conservazione caratterizzanti il paesaggio. Vi è ricchezza di biomassa al suolo e in piedi. Inoltre da rilevare il pessimo stato di salute dei rari esemplari di castagno, e lo stato deperente di buona parte di essi, a causa della presenza del Cinipide del Castagno (Dryocosmus kuriphilus, Yasumatsu, 1951).*"

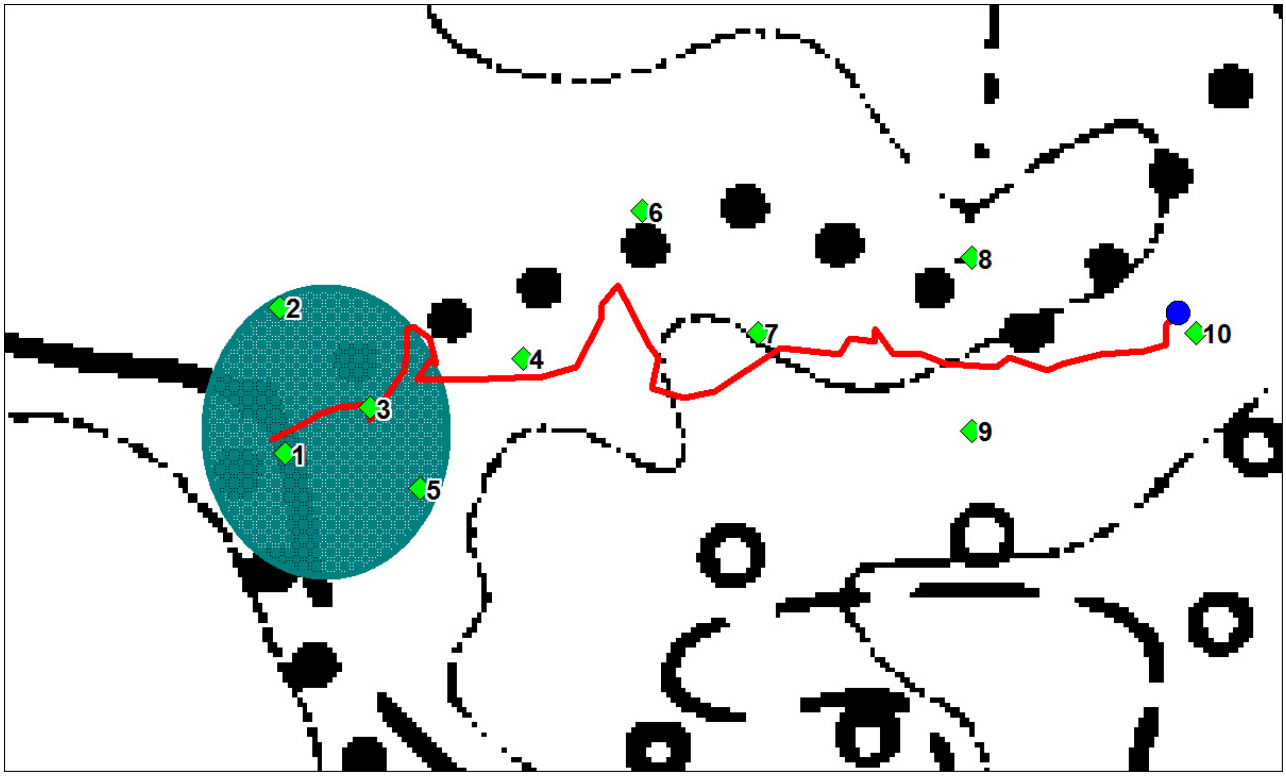


Figura 40 - Rilievi vegetazionali (cerchiata la nuova area di interesse). ●vecchia collocazione della pala a progetto; ___ track GPS del precedente tracciato a progetto.

PUNTO 1

Numero e data rilievo:	**13060701**	**Nome del rilevatore**:	**F. Oneto-D. Ottonello**
Loc. del rilievo:	**Rocca Moglie-Punto 1**	**Riferimenti topografici:**	**UTM32T 456849/4918031**

Altitudine (ms.l.m.):	**640 m**		
Inclinazione media (°):	**5**	**Esposizione**:	**S**
Rocciosità (%):	**0**	**Pietrosità (%)**:	**5**
Disponibilità idrica suolo:	**Media**		

Altri dati stazionali:	

Dati vegetazionali

Tipo di vegetazione:	**faggeta cedua; faggeta invecchiata**	**Misto**	**Mosaico X**
Struttura della vegetazione			
Copertura (%) strato arboreo (a):	**75**	**Altezza strato arboreo (a):**	**10 m**
“ strato alto arbustivo (b):	**5**	**“ strato alto arbustivo (b):**	**5 m**
“ strato basso arbustivo (c):	**0**	**“ strato basso arbustivo (c):**	**0 m**
“ strato erbaceo (d):	**20**	**“ strato erbaceo (d):**	**30 cm**
“ strato muscinale (e):		**“ strato muscinale (e):**	
Diametro medio alberi:	**30-40cm**		
Superficie rilevata:	**50 m^2**		

Elenco floristico con stime quantitative	A	B	C	D
Fagus sylvatica	*5.5*	*2.2*		
Corylus avellana		*1.1*		*1.1*
Cephalantera longifolia				+
Aquilegia atrata				+
Cardamine bulbifera				*1.1*
Luzula pedemontana				*1.2*
Allium ursinum				*2.2*
Dryopteris filix-mas				*1.1*

PUNTO 3

Numero e data rilievo:	**13060703**	**Nome del rilevatore**:	**F. Oneto-D. Ottonello**
Loc. del rilievo:	**Rocca Moglie-Punto 3**	**Riferimenti topografici:**	**UTM32T 456586/4918008**

Altitudine (ms.l.m.):	**640 m**		
Inclinazione media (°):	**20**	**Esposizione**:	**S**
Rocciosità (%):	**2**	**Pietrosità (%)**:	**5**
Disponibilità idrica suolo:	**Media**		

Altri dati stazionali:	

Dati vegetazionali

Tipo di vegetazione:	**faggeta cedua; faggeta invecchiata**	**Misto**	**Mosaico X**
Struttura della vegetazione			
Copertura (%) strato arboreo (a):	**100**	**Altezza strato arboreo (a):**	**10 m**
“ strato alto arbustivo (b):	**5**	**“ strato alto arbustivo (b):**	**3 m**
“ strato basso arbustivo (c):	**1**	**“ strato basso arbustivo (c):**	**30 cm**
“ strato erbaceo (d):	**10**	**“ strato erbaceo (d):**	**10 cm**
“ strato muscinale (e):		**“ strato muscinale (e):**	
Diametro medio alberi:	**40-50 cm**		
Superficie rilevata:	**100 m^2**		

Elenco floristico con stime quantitative	**A**	**B**	**C**	**D**
Fagus sylvatica	*5.5*	*2.2*		+
Corylus avellana		*1.1*		*1.1*
Cardamine bulbifera				*1.1*
Cardamine enneaphyllos				+
Luzula pedemontana				*1.2*
Allium ursinum				*1.1*
Ilex aquifolium		+		
Crataegus monogyna		+		

Moehringia muscosa				+
Galantus nivalis				+
Veronica urticifolia				+
Daphne laureola			+	

PUNTO 5

Numero e data rilievo:	**13060705**	**Nome del rilevatore**:	**F. Oneto-D. Ottonello**
Loc. del rilievo:	**Rocca Moglie-Punto 5**	**Riferimenti topografici:**	**UTM32T 456645/4917983**

Altitudine (ms.l.m.):	**653 m**		
Inclinazione media (°):	**20**	**Esposizione**:	**S**
Rocciosità (%):	**2**	**Pietrosità (%)**:	**5**
Disponibilità idrica suolo:	**Media**		

Altri dati stazionali:	

Dati vegetazionali

Tipo di vegetazione:	**faggeta cedua; faggeta invecchiata**	**Misto**	**Mosaico X**
Struttura della vegetazione			
Copertura (%) strato arboreo (a):	**100**	**Altezza strato arboreo (a):**	**10 m**
“ strato alto arbustivo (b):	**2**	**“ strato alto arbustivo (b):**	**5 m**
“ strato basso arbustivo (c):	**0**	**“ strato basso arbustivo (c):**	**0 cm**
“ strato erbaceo (d):	**10**	**“ strato erbaceo (d):**	**10 cm**
“ strato muscinale (e):		**“ strato muscinale (e):**	
Diametro medio alberi:	**30-40 cm**		
Superficie rilevata:	**50 m^2**		

Elenco floristico con stime quantitative	**A**	**B**	**C**	**D**
Fagus sylvatica	*5.5*	*2.2*		
Corylus avellana		*1.1*		*1.1*

Cardamine bulbifera				*1.1*
Luzula pedemontana				*1.1*
Allium ursinum				*1.1*
Ilex aquifolius		+		

Le indagini svolte nell'area di intervento e le conoscenze acquisite permettono di evidenziare che:

• la nuova area di intervento non interessa aree protette ed aree Natura 2000 (dir. 92/43/CEE);

• il progetto è esterno ad elementi della Rete ecologica individuati con DGR 1793/2009 "Istituzione Rete ecologica ai sensi della L.R. 28/2009 art.3" dalla Regione Liguria;

• le indagini svolte nel 2013 hanno rilevato la presenza nell'area vasta della lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e della rana montana (*Rana temporaria*) di interesse ai sensi del D.lgs 152/2006. Tali specie pur essendo incluse rispettivamente nell'Allegato IV e V della Direttiva 92/43/CEE sono diffuse nell'intero territorio regionale da rendere secondario il problema della loro conservazione (Arillo e Mariotti, 2006). *Rana temporaria* inoltre non è interessata, per quanto riguarda gli ambienti riproduttivi, dalla nuova soluzione progettuale;

• l'area vasta è caratterizzata da un bosco ceduo invecchiato di faggio con esemplari d'alto fusto in buono stato di conservazione, soprattutto nel tratto prossimo alla collocazione dell'aerogeneratore del progetto del 2011, e lungo il tratto di viabilità dell'AVML ad esso collegato.

Bisogna constatare che su detto tratto di AVML, è attualmente in corso un taglio delle alberature, autorizzato dal Corpo Forestale dello Stato nel Novembre del 2013, che prevede l'abbattimento di 27 faggi di alto fusto, 7 di piccolo diametro e varie delle piante ceduate presenti.



Figura 41: Alberature di alto fusto tagliate ad ovest del punto torre



Figura 42: Alberature di alto fusto tagliate ad ovest del punto torre lungo AVML

• La nuova soluzione progettuale, riguarda un'area già parzialmente interessata da precedenti interventi fra cui l'attuale viabilità, ed è caratterizzata da un mosaico di elementi boschivi ed aree arbustate che **non ospita elementi di particolare valore conservazionistico di interesse che la potrebbero contraddistinguere rispetto all'intorno**.

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

8.5. FAUNA

Durante le uscite sul campo è stato possibile riscontrare la presenza di specie di Invertebrati, di Mammiferi e di Rettili.

Di seguito si riporta l'analisi su avifauna e chirotterofauna.

La ricerca ha rispecchiato quanto più possibile, compatibilmente con i fattori contingenti via via emersi, tempistica e metodologie di rilevamento contemplate dal protocollo di rilevamento redatto dall'Ufficio competente della Regione Liguria.

In particolare, sono stati effettuati rilevamenti degli uccelli in transito, con particolare attenzione ai rapaci diurni. Gli avvistamenti sono stati condotti nelle aree attigue alla posizione degli aerogeneratori esistenti e di quello a progetto.

Poiché lo spostamento della turbina è pari a circa 220 m, le osservazioni relative all'avifauna e ai chirotteri effettuate sono assolutamente adeguate a descrivere le popolazioni presenti nell'area di attuale interesse, i campionamenti infatti hanno interessato anche tale sito.

Vengono di seguito riassunti i risultati complessivi degli avvistamenti (29 giornate effettive nel 2010 per un totale di 230 ore di presenza sul campo) relativi ai rapaci osservati sorvolare la fascia assunta come zona a rischio.

- N° totale di uccelli avvistati in sorvolo sulla fascia di studio: 1255.
- N° di rapaci avvistati in sorvolo nell'area di studio: 62 (49 Poiana, 7 Gheppio, 3 Biancone, 2 Sparviere e 1 Falco pellegrino).
- N° totale di rapaci che hanno sorvolato l'area "a rischio – R" (entro 80 m di distanza e tra 20-110 m da terra): 28. Di queste osservazioni, 1 è relativa al Biancone (Circaetus gallicus) e 1 al Falco pellegrino (Falco peregrinus), specie incluse nell'Allegato I della Direttiva 09/147/CE. Altre specie avvistate sorvolare l'impianto nell'area a rischio "R" sono 24 esemplari di Poiana (Buteo buteo) e 1 di Gheppio (Falco tinnunculus).
- L'elevato numero di poiane avvistate è probabilmente dovuto ai riconteggi degli esemplari stanziali; in particolare si stima che alcune coppie (3-4) della specie sopracitata nidifichino nel raggio di 1-2 km nell'intorno dell'area dell'impianto.
- Dai dati rilevati è stato possibile stimare il flusso migratorio attraverso l'area del parco eolico in circa 2,2 rapaci/giorno e 9,1 altri uccelli/giorno (Passeriformi ed affini).
- Come si evince dai dati sopra rappresentati i contingenti migratori che attraversano il sito d'impianto risultano decisamente trascurabili. Nello specifico, per quanto concerne le specie di Allegato I della Direttiva 09/147/CEE si sono potute osservare le seguenti specie: in migrazione:
    - Biancone (Circaetus gallicus), 3 passaggi durante la primavera

  - Falco pellegrino (Falco peregrinus), 1 passaggio in autunno

- Anche per le specie non rapaci non si sono rilevati contingenti significativi e, comunque, non sembrano sussistere criticità conservazionistiche.

L'unica specie di rapace notturno presente entro un raggio di circa 1 km dal sito di impianto è l'allocco (*Strix aluco*).

Anche le campagne avifaunistiche del 2008 e del 2009 hanno evidenziato la presenza nell'area d'impianto degli stessi individui di Allocco.

E' stata poi calcolata l'abbondanza relativa delle specie Passeriformi rilevate.

L'attività di monitoraggio dei chirotteri è stata svolta in condizioni *ante operam* e, contemporaneamente, *post operam* nella zona adiacente che comprende un'area in cui sono presenti 4 generatori eolici già in funzione del Parco eolico "La Rocca" e dove sono già state effettuate indagini sulla presenza di chirotteri nel 2008 (Spada, 2008).

Nell'area di indagine quindi sono state perlustrate con attenzione, considerando le distanze previste dal protocollo regionale, le zone che potessero presentare cavità o rifugi temporanei, compresi edifici abbandonati, in uso, o con possibili nicchie rifugio.

Tutti i rilievi sono risultati negativi a conferma delle conclusioni raggiunte durante i monitoraggi compiuti nel 2007 e, in seguito, nel 2008 (Scaravelli *et al*., 2007; Spada, 2008).

Sono stati effettuati in totale 16 punti di ascolto e registrazione.

Oltre ai punti di ascolto si è verificata la presenza di chirotteri nella zona mediante transetti con registrazione continua. I transetti si sono spinti fino ad un perimetro di circa 2 km intorno al punto di impianto dell'aeromotore.

La composizione percentuale delle specie nel totale del periodo di monitoraggio è a favore del Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) seguito dalle due specie antropofile: Pipistrello albolimbato (*Pipistrello kuhlii*) e il Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*). Anche il Serotino risulta presente in modo stabile seppur non costante con un incremento nel 2010 confermato poi nel 2012. Dal 2010 si rileva la presenza anche della Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) con una percentuale dell'13% e successivamente del 15% nel mese di luglio 2012. La specie che risulta in maggior misura interessata da problematiche dal punto di vista del tipo di volo e della migrazione è la Nottola di Leisler.

8.6. ECOSISTEMI

La carta della biodiversità della Regione Liguria non dà evidenza di particolari habitat puntiformi ed areali protetti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE nell'area vasta di studio.

Sulla base dei rilievi di campo effettuati dal Cesbin srl nell'area vasta non sono presenti habitat all. I direttiva 92/43/CEE e prevalgono habitat boschivi a latifoglie decidue.

8.7. SALUTE PUBBLICA

La salute degli individui e delle comunità è strettamente legata alle condizioni in cui la popolazione vive e dipende da un complesso di variabili che vanno dall'aria che si respira agli stili di vita che si adottano.

I parchi eolici producono energia elettrica senza immettere nell'aria sostanze tossiche e nocive per l'ambiente e per l'uomo e fanno sì che il quantitativo di energia prodotta non venga generata per mezzo di metodi tradizionali (centrali termiche, importazione di energia prodotta da fonte nucleare…).

La costruzione di questo parco pertanto oltre a non portare ad un peggioramento dell'inquinamento esistente contribuisce a diminuirlo, migliorando così la situazione sia locale che globale.

8.8. RUMORE E VIBRAZIONI

Generalmente il rumore emesso dagli impianti eolici ha due origini: il movimento delle pale e il moltiplicatore di giri. In generale è utile confrontare i rumori provocati da diverse fonti, tra le quali anche un generatore eolico.

In merito ai limiti massimi di emissione in ambiente previsti dalla zonizzazione acustica comunale si è constatato che gli stessi non vengono superati. Per quanto concerne i limiti differenziali nei confronti dei ricettori più prossimi, si è verificato che l'incremento differenziale non supera i livelli previsti dalla normativa, sia durante il periodo diurno che durante quello notturno. Si conferma quindi, che il nuovo impianto eolico non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico del comparto in cui è inserito.

8.9. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (ONDE ELETTROMAGNETICHE)

I campi elettromagnetici oscillanti nello spazio e nel tempo alle diverse frequenze formano lo spettro elettromagnetico; in funzione della frequenza di oscillazione vengono così definiti tutti i tipi di radiazione, in particolare, al crescere della frequenza si passa dalla radiazione a Radio Frequenza – Microonde a quella ottica (infrarosso, visibile e ultravioletto) fino ad arrivare alle radiazioni ionizzanti (Raggi X).

Quando si parla di elettrosmog o inquinamento elettromagnetico ci si riferisce alla grande quantità di campi elettrici e magnetici generati da onde appartenenti alla sezione non ionizzante dello spettro elettromagnetico. Le principali sorgenti sono rappresentate da emettitori e ripetitori radiotelevisivi e dai ripetitori per la telefonia mobile, dai telefoni

cellulari e dai forni a microonde, dagli elettrodi, dalle linee elettriche di distribuzione e da tutti gli apparecchi alimentati da corrente elettrica, elettrodomestici e videoterminali.

Il modo più semplice ed efficace per proteggersi dall'elettrosmog è la lontananza, in quanto l'intensità del campo diminuisce con il quadrato della distanza. È proprio sulle distanze di sicurezza che si basa la normativa di settore ed è dunque importante rispettarle per tutelare la popolazione da questa forma di inquinamento. Rispetto al precedente progetto, con lo spostamento del punto torre, si è avuta una riduzioe della lunghezza del cavidotto di circa 200 metri.

8.10. PAESAGGIO E ASPETTI STORICO-CULTURALI

Il paesaggio in cui verrà inserito l'aerogeneratore a progetto è quello tipico dell'entroterra ligure, caratterizzato da boschi misti a prevalenza di faggio.

Si riportano di seguito alcune immagini relative allo stato dei luoghi.



Figura 43 – Imbocco dell'AVML con faggio (foto 28 Agosto 2012)



Figura 44 - Imbocco AVML (foto 11 Ottobre 2013) con indicazione del faggio morto ed attualmente rimosso



Figura 45 - - stato del sito immediatamente ad ovest del punto torre, ove è in atto la ceduazione del bosco

Come si vede dal confronto delle due fotografie il faggio malato, all'imbocco dell'AVML, è stato rimosso. Durante la fase di cantiere l'area d'imbocco evidenziata in Figura 43, verrà riprofilata al fin di permettere l'accesso alla piazzola di montaggio; l'area verrà opportunamente drenata effettuando un'opera a raso, sagomando opportunamente la sezione trasversale della strada ed impermeabilizzando la parte più depressa con uno strato di pietrame e ricoperto da uno strato compattato di coltre naturale. A fine lavori il sedime stradale verrà riportato all'attuale ampiezza di circa 2,8 metri. L'area d'imbocco verrà riprofilata riportando il terreno alla conformazione attuale, ripiantumando le essenze arboree asportate (vedi tavola "2.4 – Piazzola di montaggio Piante e Sezioni").



Figura 46 - Area piazzola e punto torre

L'area evidenziata in Figura 46, identifica la zona dove finisce la piazzola di montaggio e dove incide la torre eolica; come si evince dalla fotografia l'area è stata scelta per limitare il più possibile il taglio vegetazionale.

9. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI

9.1. ATMOSFERA

Durante la fase di costruzione e di smantellamento si dovranno realizzare movimenti di terra per l'apertura di percorsi, depositi, spianamenti, ecc.

Gli scavi, così come il trasporto del materiale sovrastante, implicano un aumento della polvere sospesa nell'aria.

Inoltre, il traffico di macchinari e veicoli pesanti comporta l'emissione nell'atmosfera di particelle inquinanti (CO_2, CO, NO_X e composti organici volatili).

Durante il funzionamento del parco non si produce nessun tipo di alterazione alla qualità dell'aria, salvo quella che può derivare dall'occasionale transito di veicoli per realizzare le operazioni di manutenzione; al contrario, si eviteranno importanti emissioni di contaminanti nell'atmosfera.

9.2. ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI (INTERAZIONE ED EVENTUALE MODIFICA DEL DRENAGGIO SUPERFICIALE E SUB-SUPERFICIALE)

Per quello che concerne le alterazioni durante la fase di funzionamento del parco, queste potrebbero essere causate esclusivamente da una cattiva gestione dei residui derivanti dalla manutenzione.

9.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

Nelle fasi di costruzione e smantellamento la perdita o il danneggiamento di superficie si ottiene principalmente come conseguenza dei lavori di realizzazione delle piattaforme di montaggio dell'aerogeneratore.

Durante il funzionamento dell'impianto la perdita di superficie riguarda solamente l'area occupata dalla base della macchina, le strade infatti sono già esistenti. La piazzola di montaggio verrà ripristinata *in toto*, provvedendo all'introduzione di essenze del luogo.

Una volta smantellato il parco si otterrà il completo recupero del suolo.

9.4. VEGETAZIONE E FLORA

Nelle fasi di costruzione e smantellamento l'occupazione del suolo per le infrastrutture dell'impianto (piazzola, fondazione, ecc.) così come i movimenti di terra associati a questi interventi implica un danneggiamento alle piante.

Per quanto riguarda le piazzole di montaggio al termine dei lavori si avrà cura di ripristinare lo stato dei luoghi e facilitare il recupero vegetazionale con la reintroduzione di essenze locali[2], che saranno state eliminate per consentire le manovre.

Durante il funzionamento l'alterazione della vegetazione è principalmente determinata dalla persistenza di strutture associate al parco che interessano una superficie potenzialmente occupata da vegetazione.

Al termine dei lavori di smantellamento avremo il recupero di tutta la superficie disponibile per la vegetazione.

9.5. FAUNA

L'impatto degli impianti eolici sulla fauna può essere diretto, dovuto alla collisione degli animali con gli aerogeneratori, ed indiretto, dovuto alla modificazione o perdita degli habitat e al disturbo. L'impatto diretto riguarda principalmente gli uccelli ed i chirotteri, mentre quello indiretto può determinare una riduzione delle densità di alcune specie di uccelli nell'area circostante le macchine. Recenti studi affermano che la diminuzione dell'uso dell'area da parte degli uccelli sia dovuta più che alla presenza degli aerogeneratori alla presenza umana, all'occupazione di superfici significative di habitat naturale e all'uso di pesticidi.

Nel caso in esame l'intera linea elettrica sarà interrata eliminando così sia il pericolo di collisione che quello di elettrocuzione.

Sulla base dei dati raccolti durante le campagne avifaunistiche relative al 2010, è stato possibile determinare una stima dei rischi di collisione potenziali delle specie sulla base del modello predittivo di Band (Band *et al*., 2007). Tale modello, creato da pochi anni, rappresenta l'unico strumento esistente di matrice scientifica per tentare di attribuire un valore numerico al potenziale rischio di impatto dell'eolico sull'avifauna.

Di seguito si riportano i rischi di collisione in base al modello di Band per le tre specie (biancone, poiana, gheppio) che hanno sorvolato lo spazio aereo a rischio. Per talune specie si sono applicati dei tassi di evitamento. Laddove i tassi non siano specie-specifici sono state utilizzate percentuali di scarto pari al 99 ed al 95% (cfr. PERCIVAL, 2007).

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

Tabella 3: rischi di collisione ipotizzati per anno sulla base del modello di Band (Band et al., 2007) sull'impianto nel suo insieme – anno 2010.

Specie	N° sorv rischio/ anno	P(coll) % (BAND)	Rischio medio collisione	N° collisioni/anno * tasso evitamento	
				99% ev	95% ev
Biancone	6,21	0,11	0,67	0,01	0,03
Poiana	297,93	0,14	42,60	0,43	2,13
Gheppio	24,83	0,11	2,71	0,14	

*Totale Collisioni Rapaci: **0,43 - 2,27** all'anno*

*Totale Collisioni specie in Allegato I: **0,01 - 0,03** all'anno*

Come si evince dalle stime presenti nelle soprastanti tabelle i valori di collisione per le specie rapaci in Allegato I (in questo caso solo il Biancone) sono molto bassi. Solo per quanto riguarda la Poiana (specie nidificante all'interno dell'area dell'impianto) tale rischio raggiunge il valore di 2 individui all'anno, tuttavia è da verificare se questo dato teorico coincide effettivamente con i dati raccolti sul campo durante la ricerca carcasse.

Durante l'anno di monitoraggio 2010 è stata svolta contestualmente alle osservazioni la ricerca di individui morti o feriti nell'intorno delle torri. Nelle 29 giornate di monitoraggio è stato trovato solo 1 pipistrello (*Hypsugo savii*), in data 6 ottobre, in prossimità dell'aerogeneratore 4, mentre non è stato rinvenuto alcun uccello.

Anche in riferimento ai monitoraggi del 2008 e del 2009 non sono state trovate carcasse in prossimità del parco eolico "La Rocca".

Nell'anno 2012 è in corso una tesi di laurea magistrale in collaborazione con l'Università degli Studi di Milano, incentrata sulla ricerca di carcasse in cinque parchi eolici della Liguria, tra cui quello di Pontinvrea "La Rocca". Tale monitoraggio prevede, in base al periodo dell'anno, 1-2 uscite settimanali, al fine di rilevare la frequenza di collisione. I dati sono in corso di elaborazione, tuttavia nei primi 4 mesi di uscite sul campo non sono state ritrovati individui morti o feriti.

Per quanto riguarda la chirotterofauna, a specie maggiormente contattata sul sito è stata ***Pipistrellus pipistrellus***. Si tratta della specie forse più comune a livello europeo. I passaggi ripetuti si sono registrati al margine e all'interno dell'area boscata con molti

segnali sia sociali che di foraggiamento. La sua presenza è costante in tutta l'area del sito eolico.

9.6. ECOSISTEMI

L'impatto su questa componente risulta significativo esclusivamente durante la fase di cantiere nelle fasi di costruzione e smantellamento, in quanto i lavori sul suolo andranno a modificare temporaneamente gli equilibri ecosistemici.

Nella fase di funzionamento invece si presume non vi saranno impatti poiché gli equilibri che verranno a restaurarsi una volta terminati i lavori di costruzione del parco non verranno modificati dalla presenza della turbina e dalle attività di manutenzione e le associazioni potranno evolvere in modo naturale.

Di seguito sono identificati i fattori potenziali di impatto e gli impatti potenziali diretti ed indiretti associati alla realizzazione del progetto, oltre agli effetti potrebbero essere indotti sugli habitat e sulle specie di interesse dai fattori di impatto in precedenza individuati.

Fase	**Fattore Potenziale di Impatto**	**Incidenza Potenziale**
Costruzione Esercizio	Occupazione di suolo (diretto)	Perdita di superficie di Habitat, frammentazione, perturbazione, alterazione delle funzionalità ecologiche
Costruzione Esercizio	Occupazione di suolo (diretto)	Perdita di specie, diminuzione ricchezza specifica
Costruzione	Sviluppo di polveri ed emissioni di inquinanti in atmosfera da attività di cantiere (diretto e indiretto)	Alterazione caratteristiche qualità aria e conseguenti danni agli Habitat ed ecosistemi
Costruzione	Emissioni sonore legate sia alle attività di cantiere che al traffico di mezzi indotti (mezzi di lavoro, trasporto persone, trasporto materiali, etc.) (diretto)	Variazione della rumorosità ambientale e conseguenti disturbi alla fauna

Valutazione della significatività degli impatti

<u>Perdita di Superficie di Habitat, di specie, Frammentazione, Perturbazione</u>

I terreni interessati dagli interventi nella nuova soluzione progettuale presentano caratteristiche di minor interesse naturalistico rispetto all'area di crinale precedentemente interessata dall'ampliamento della viabilità e dal cantiere per l'aerogeneratore. In questo caso non sono rilevabili di lembi di fustaia di faggio, ma prevalenza di cedui invecchiati di faggio misti a nocciolo e rari esemplari di agrifoglio. In questo caso l'area di interesse paesaggistico risulta pertanto preservata.

In virtù degli interventi a progetto, è pertanto presumibile un impatto ridotto ed un'incidenza non significativa sulla componente habitat salvo l'applicazione di adeguate misure di mitigazione.

Perdita di specie, diminuzione ricchezza specifica

I rilievi svolti in sede di integrazione alla documentazione fornita durante la procedura di VIA hanno permesso di verificare e delineare un contesto ambientale caratterizzato da un livello di ricchezza specifica medio/basso, con assenza di ecotoni o di mosaici fra habitat diversi che determina un drastico calo delle specie di vertebrati e invertebrati presenti rispetto ad altre. Inoltre la verifica di specie faunistiche tutelate ai sensi del Dlgs 152/2006 ha permesso di individuare per l'area vasta la sola presenza di *Rana temporaria* e *Podarcis muralis*: in questo caso mentre *P. muralis* è specie ad ampia distribuzione; la nuova area di intervento non inciderebbe inoltre su habitat riproduttivi di *R. temporaria*. Infine la nuova area di intervento è ai margini di un ben più ampio ambito forestale a dominanza di faggio di cui il nuovo progetto terrà debitamente conto. Tali considerazioni inducono ad escludere, anche in virtù dell'entità del nuovo progetto che interesserà una porzione minima di faggeta, impatti sulla biodiversità specifica presente sia in loco sia nel territorio circostante.

In considerazione delle tipologie di habitat presenti, e dell'omogeneità degli stessi nel territorio considerato, e delle indagini svolte, è da escludere che l'intervento, con le nuove modifiche apportate, potrà determinare una riduzione della ricchezza specifica dell'area considerata, ancor meno una perdita di specie vertebrate ed invertebrate presenti e tutelate ai sensi dell'Art. 300 del Dlgs 152/2006.

9.7. SALUTE PUBBLICA

L'impatto sulla popolazione è dovuto, esclusivamente durante le fasi di cantiere, al peggioramento della qualità dell'aria per il funzionamento dei macchinari e per l'aumento delle particelle sospese a causa dei movimenti terra. Tutti questi inconvenienti saranno molto sentiti nelle strette vicinanza dell'area oggetto dei lavori e pertanto non si avranno ripercussioni particolari nei centri abitati.

Tutti questi impatti cesseranno con il termine dei lavori.

Durante il funzionamento non si avranno impatti sulla salute pubblica, anzi, con una visione globale, il parco farà in modo che la qualità dell'aria globale migliori, o per lo meno non peggiori, con benefici effetti sulla popolazione.

9.8. RUMORE E VIBRAZIONI

Nelle fasi di costruzione e smantellamento circoleranno macchinari pesanti quindi si potrebbe produrre un disturbo ai fruitori dell'area.

Tuttavia questo aspetto non è particolarmente rilevante, dal momento che è di carattere temporaneo e che l'impianto si trova in un'area lontana dai principali nuclei abitativi nonché assai poco transitata.

Le macchine in progetto poi saranno prive del moltiplicatore di giri, causa principale del rumore dovuto all'attrito degli organi meccanici in movimento; le pale, inoltre, sono state studiate in modo da creare il minor impatto acustico possibile grazie alla forma aerodinamica e alla curvatura del *tip* (punta terminale della pala).

Per quanto riguarda invece il rumore dovuto all'interazione del vento con le pale, questo viene percepito solo localmente e pertanto interessa solo eventuali persone che si trovino nelle immediate vicinanze delle macchine.

Non si può non tener presente che il rumore viene generato solo quando gli aerogeneratori sono in movimento, quando cioè si è in presenza di vento, e che il disturbo uditivo che le macchine generano è molto simile al fruscio delle fronde degli alberi in movimento. Le due tipologie di rumore vanno pertanto a fondersi e a confondersi l'una nell'altra e quindi il risultato percettivo globale è assai naturale, sia per l'uomo che per la fauna locale.

Sulla base dei risultati ottenuti dalle indagini specialistiche condotte in zona, si conferma la fattibilità del progetto di realizzazione dell'impianto, avendo verificato che la nuova torre eolica non produce emissioni rumorose che possono modificare negativamente il clima acustico del comparto in cui sono inserite.

9.9. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (ONDE ELETTRO MAGNETICHE)

Esaminando il progetto si vede che le distanze di sicurezza previste dalla legge sono rispettate e che tutta la linea elettrica sarà interrata, in modo da ridurre al minimo il campo di induzione magnetica generato in ogni condizione di carico di normale esercizio lungo tutto il percorso, al fine di escludere ogni possibile effetto negativo a breve o a lungo periodo sulla popolazione.

Inoltre le società produttrici del trasformatore e della cabina ubicata alla base del singolo aerogeneratore, nonché degli elementi elettromeccanici costituenti la cabina di consegna, operano nel pieno rispetto delle norme nazionali e comunitarie.

Bisogna comunque considerare che, anche per quanto riguarda la popolazione dei lavoratori, attualmente esistono informazioni insufficienti circa la risposta umana ed i possibili effetti sulla salute dei campi magnetici di frequenze che vanno da 1 Hz a 30 kHz per permettere di stabilire dei valori limite di soglia per esposizioni medie ponderate nel tempo (AIDII, 2001).

La distanza per la quale non si rilevano disturbi agli apparecchi riceventi è dell'ordine di qualche decina di metri, pertanto, poiché l'impianto dista oltre 1 km dalle abitazioni, non si arrecherà disturbo agli apparecchi domestici.

9.10. PAESAGGIO E ASPETTI STORICO-CULTURALI

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, l'aerogeneratore può esser percepito 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.

Nel caso in esame le strade sono tutte già esistenti e la cabina di consegna sarà realizzata conforme agli edifici che si trovano nell'area in cui verrà collocata. **Inoltre, la nuova collocazione fa sì che l' impatto sulla vicina AVML sia praticamente nullo e limitato al ripristino dei primi 6 m che attualmente presentano problematiche di ristagno idrico dovute ad una inesistente regimazione**.

Per minimizzare l'impatto a breve raggio si avrà cura di ricoprire la fondazione con il terreno di risulta dagli scavi e ripristinare così sia la porzione di area utilizzata per il montaggio che quella delle fondazioni ripristinando le aree e, nel caso, reintroducendo anche essenze locali[3].

I maggiori lavori di ripristino post-operam interesseranno l'area della piazzola di montaggio che, al termine dei lavori, verrà ridimensionata, riprofilata e rinverdita.



Figura 47 - Esempio di riduzione delle dimensioni e piantumazione a mosaico di faggi nel ridimensionamento di una piazzola (parco eolico "Naso di Gatto")

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

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.

Anche nella fase di ripiantumazione si tenderà a ricreare un ambiente quanto più naturaliforme possibile: gli alberi e gli arbusti verranno messi a dimora in piccoli gruppi, secondo un modello sinuoso "a mosaico" e non in filari lineari. Si eviterà così di creare un effetto barriera di vegetazione continua, evidente segno di intervento antropico.



Figura 48 - Esempio di ridimensionamento, riprofilatura e piantumazione di alberi nel parco eolico "Naso di Gatto" a Savona

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[4] 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 delle nuove macchine 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.

Un esempio di ciò è dato dal parco eolico esistente (La Rocca), posto a circa 1 km dalla torre eolico in esame; questo parco viene vissuto e valorizzato dagli stessi abitanti della

[4] 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)

zona che, oltre alle quotidiane visite, ogni anno organizzano manifestazioni culturali e feste di interesse comunale sotto gli aerogeneratori.

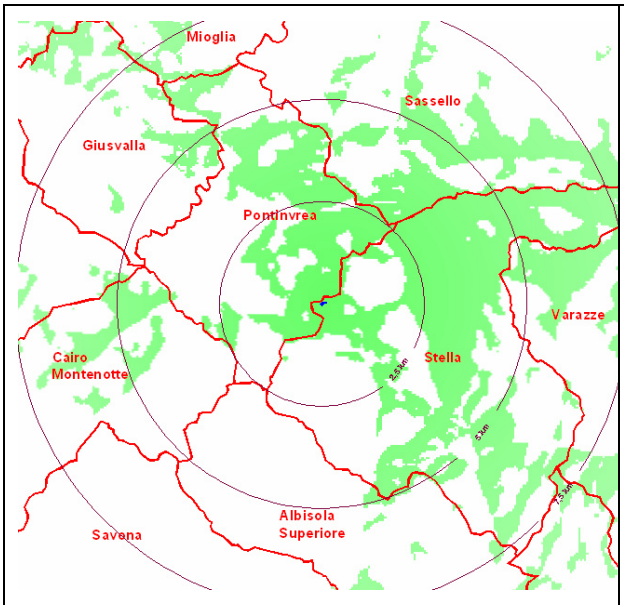
9.10.1. DEFINIZIONE DEL BACINO VISIVO

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

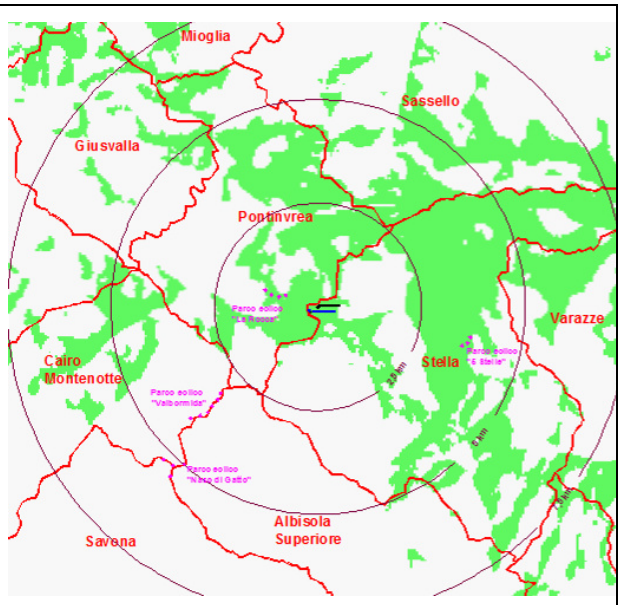
Sulla base di queste informazioni viene prodotta una carta della visibilità (ZVI), che però non tiene conto della copertura del suolo, sia vegetazione che manufatti antropici: si limita a rilevare la presenza o assenza di ostacoli orografici verticali che si frappongono tra i vari aerogeneratori ed il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

Inoltre occorre evidenziare come la metodologia di analisi prescinda da eventuali perdite di percezione imputabili all'eccessiva distanza, limitandosi a rilevare la presenza o assenza di ostacoli orografici verticali che si frappongano tra l'aerogeneratore ed il potenziale osservatore. Infatti, già a partire da una distanza di 5 Km l'osservatore perde la percettività del dettaglio delle macchine, al punto che la sua percezione del paesaggio non viene influenzata in alcun modo.

Il software riporta quindi aree colorate laddove è possibile teoricamente vedere le macchine. In Figura 49 è riportata la carta della visibilità: le aree colorate in verde indicano i punti del territorio da cui l'aerogeneratore sarà visibile, quelle in bianco i punti in cui l'aerogeneratore sarà coperto da rilievi orografici.



Visibilità: 63,86 km^2 su 257,6 km^2



Visibilità: 63,91 km^2 su 257,6 km^2

Figura 49: ZVI (Zone Impatto Visivo) dell'impianto in esame rispetto a quella della posizione precedente

Il territorio analizzato è un'area di circa 8 km di raggio dal centro l'impianto, per un totale di 257,6 km^2. Entro questa superficie, le aree di visibilità dell'impianto sommano 63,91 km^2, la parte restante, pari ad una percentuale del 75,2%, non sarà interessata dall'impatto visivo del nuovo aerogeneratore.

La nuova posizione non modifica in modo sostanziale le aree di visibilità.

Occorre considerare che nell'area vasta di progetto esistono già, presso i Comuni di Stella, Pontinvrea, Savona e Cairo Montenotte, rispettivamente i parchi eolici "5 Stelle", "La Rocca", "Naso di Gatto" e "Valbormida". Questo comporta che dalla gran parte delle aree da cui risulta visibile il parco eolico a progetto già è possibile osservare gli aerogeneratori appartenenti ai parchi esistenti.

Per meglio dettagliare l'impatto visivo generale nella macroarea è stata condotta una analisi di intervisibilità cumulativa. La Figura 50 mostra la sovrapposizione delle aree di visibilità dei vari impianti e permette di valutare l'impatto visivo imputabile al nuovo parco eolico: in verde sono rappresentate le aree da cui risulterà visibile esclusivamente il nuovo aerogeneratore del parco "Rocca Moglie", in rosa sono rappresentate le aree di visibilità esclusiva del parco eolico "Valbormida", in giallo le aree di visibilità esclusiva del parco eolico "Cinque Stelle", in blu le aree di visibilità esclusiva del parco eolico "La Rocca", in azzurro le aree di visibilità esclusiva del parco eolico "Naso di Gatto", infine in grigio è raffigurata l'area di visibilità cumulativa dell'impianto a progetto con aerogeneratori appartenenti ad altro parco eolico, mentre in arancione è rappresentata la visibilità cumulativa degli altri parchi eolici con l'esclusione della nuova turbina in progetto.

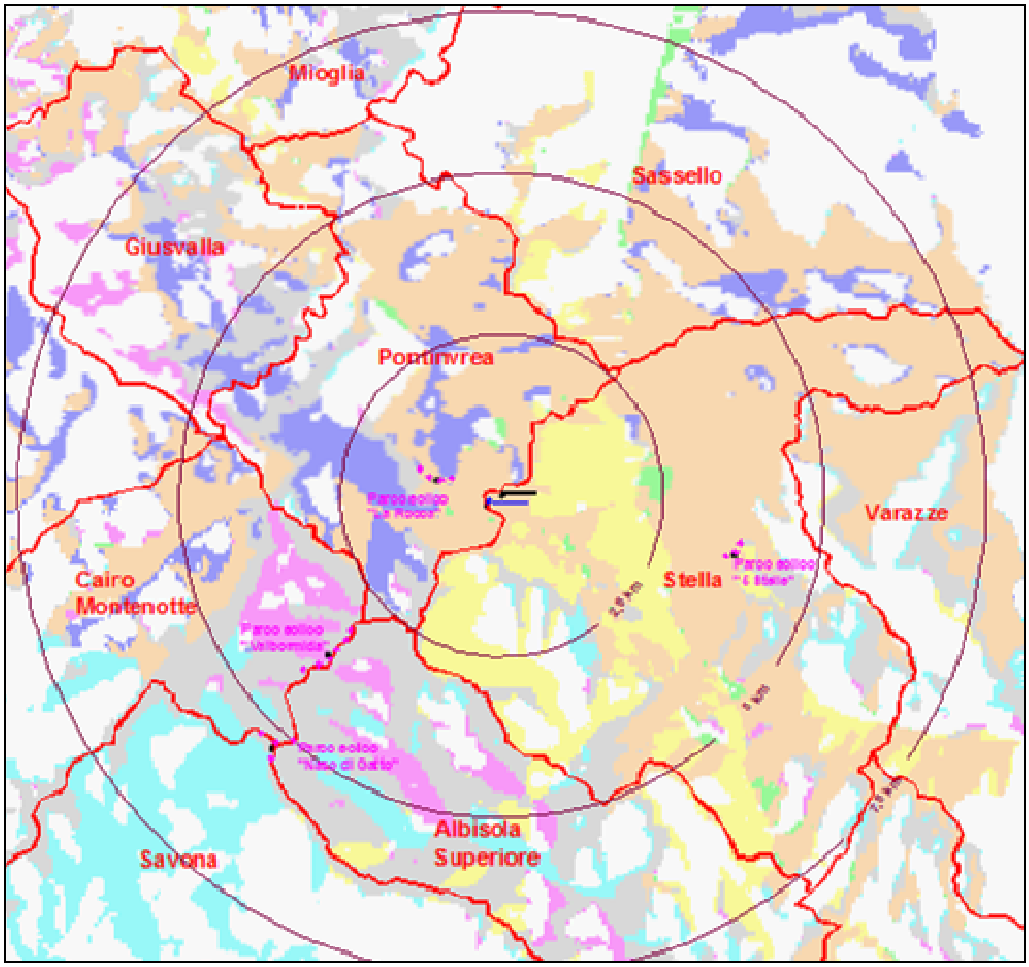


Figura 50: ZVI (Zone Impatto Visivo) cumulativa

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

Impianto	**Percentuale di visibilità**	**Area (km^2)**
Rocca Moglie (verde)	0,67 %	1,74
5 Stelle (giallo)	5,78 %	14,88
La Rocca (blu)	5,15 %	13,27
Valbormida (rosa)	2,65 %	6,82
Naso di Gatto (azzurro)	6,6 %	17,01
Rocca Moglie + aerogeneratori di altro parco (grigio)	24,14 %	62,19
Altri parchi eolici senza Rocca Moglie (arancione)	14,07	36,29
Nessuno (bianco)	40,94 %	105,46

Totale	100 %	257,66

Dall'analisi risulta evidente che le aree di visibilità "aggiuntiva" sono limitate (aree relative a "Rocca Moglie", in verde nella Figura 50); questo dimostra che il parco eolico a progetto ben si integra nel paesaggio già caratterizzato dalla presenza di turbine eoliche.

9.11. FOTOSIMULAZIONI

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.

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

9.12. VOLUMI DI TRAFFICO INDOTTI E CAPACITÀ DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE

Durante la costruzione e lo smantellamento del parco, le vie di comunicazione utilizzate come accessi saranno interessate da un traffico di autovetture e veicoli pesanti, che provocheranno un rallentamento del traffico stradale.

Si è visto che non verranno costruiti nuovi tracciati.

Durante il funzionamento del parco l'impatto sarà insignificante, in quanto il transito dei veicoli di manutenzione e macchinari pesanti per le eventuali riparazioni sarà occasionale.

9.13. SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO

Percepimento delle entrate

Non va dimenticato che l'esistenza del parco comporta benefici diretti sia per i proprietari dei terreni interessati sia per le amministrazioni locali, durante tutta la vita utile del parco.

Questo, oltre a comportare un aumento del potere d'acquisto, si traduce in una serie di migliorie, dalla conservazione dell'intorno naturale sino al mantenimento delle attività tradizionali.

Generazione di posti di lavoro

Durante la fase di costruzione e di smantellamento, l'istallazione e la rimozione dei parchi eolici genera un numero importante di posti di lavoro di carattere temporaneo, che saranno ripartiti in diversi ambiti: fabbricazione delle macchine, trasporto, montaggio, opere civili, ecc.

Pertanto, la ripercussione che il progetto può avere sull'economia locale è sicuramente positiva.

Promozione turistica

Risulta interessante andare ad indagare la fruizione turistica dell'area del parco eolico "Rocca Ghingherina".

Nel 2012, per la prima volta, è stata organizzata una competizione a coppie in mountain bike lungo l'Alta Via dei Monti Liguri: **Alta Via Stage Race**. Il percorso incontra diversi parchi eolici, tra cui quello in oggetto, durante la tappa numero 5 "Sassello-Bardineto". Il percorso dell'edizione 2013 per la tappa n.5 non è variato rispetto al 2012, pertanto si può affermare con assoluta tranquillità che la presenza dei parchi eolici in generale non hanno limitato la fruizione escursionistica dell'AVML in quei tratti. Gli organizzatori, interpellati in proposito, hanno ribadito che la presenza delle turbine eoliche non ha causato loro alcun disagio.

Di recente pubblicazione è poi il volume di Mario Piaggio "**Tra il mare e i monti della Liguria in mountain bike"**, edito da Coedit, il cui volume 3 e' dedicato al ponente di Genova, alle valli del Beigua e di Savona e alla Val Bormida.

Interessante è notare che nella sezione relativa alle valli del Beigua e di Savona l'itinerario 18 è intitolato "I parchi eolici del Giovo" e si sviluppa proprio nell'area del parco eolico di Pontinvrea, il percorso infatti si caratterizza "per la presenza diffusa e mai ingombrante delle pale eoliche installati sui crinali savonesi"[5].

Intervistato l'autore in merito, è stata confermata la possibilità di fruizione escursionistica dell'area.

Tutti i sentieri percorribili in mountain bike sono ovviamente fattibili anche a piedi o a cavallo, pertanto l'entroterra ligure gode anche di un turismo di trekkers, runners e "cavalieri".

Proprio il Centro di Esperienza, una delle strutture didattico-divulgative del Parco del Beigua, ha organizzato una gita al parco eolico di Pontinvrea sia il 2 ottobre 2011 che il 25 novembre 2012.

Se il Parco del Beigua, con le proprie strutture, organizza per due anni consecutivi gite al parco eolico di Pontinvrea significa che la fruizione turistica non è limitata, bensì accresciuta e ritenuta più che valida.

[5] Pag.130, Mario Piaggio "Tra il mare e i monti della Liguria in mountain bike, vol 3, ed. Coedit

Il **Trail dei 3 comuni** è una manifestazione che ormai si può definire storica e prevede camminate e corse sulle colline, è articolata in diversi percorsi destinati a dilettanti o atleti a seconda del grado di difficoltà e della lunghezza del percorso.

Il percorso lambisce il parco "Rocca Ghingherina" mentre attraversa i parchi eolici di Cairo Montenotte e di Stella. La conferma dell'itinerario di anno in anno dimostra che il tracciato è adeguato alla manifestazione, che ha una portata nazionale, pertanto la fruizione del territorio non è inficiata dalla presenza delle turbine.

Nel 2008 L'A.S.D. Atletica Alba Docilia ha coinvolto FERA nell'organizzazione di un punto di ristoro e ha poi ufficialmente ringraziato per la collaborazione.

Infine, nel 2011 il tenente colonnello Fulvio Marenco del Comando Militare Esercito "Liguria" contattò FERA per comunicare che nella località Rocca Ghingherina erano state create dall'Esercito delle **soste per arrampicare** in *mulinet* con la collaborazione del Comune, dell'ASD Pontinvrea (associazione sportiva), del Nucleo Alpinistico della Protezione Civile dell'Associazione Nazionale Alpini e del CSI Pontinvrea. L'attività di attrezzatura è proseguita grazie alla sponsorizzazione di FERA ed è stato possibile creare una palestra di roccia dove si tengono dei corsi per bambini e adulti ed inoltre si addestrano i medici del nucleo Alpinistico.

La società sportiva Vertikarcare, nata nel 2006 per la divulgazione e la promozione dell' arrampicata in Valbormida, dal 15 gennaio 2008 gestisce la palestra d'arrampicata di Carcare, all'interno del palazzetto dello sport, e dal 2012 in primavera-estate porta i ragazzi ad allenarsi anche presso la parete attrezzata dall'Esercito e situata proprio sotto il parco eolico "Rocca Ghingherina".

Intervistato in proposito il responsabile dell'associazione Vertikarcare ha confermato che la presenza del parco non limita affatto la fruizione dell'area.

Anche in questo caso le pale eoliche non limitano la fruizione dell'area, anzi, è proprio anche grazie alla sponsorizzazione di FERA che è stato possibile creare questa parete attrezzata che richiama arrampicatori e *boulders*.

10. MISURE DI MITIGAZIONE E PROTEZIONE

Sono previste misure di mitigazione e protezione specifiche per ciascuna componente ambientale.

11. DISTURBI AMBIENTALI

11.1. GENERAZIONE DEI CONFLITTI NELL'USO DELLE RISORSE CON ALTRI INTERVENTI LIMITROFI

Poiché durante il funzionamento del parco l'unica risorsa utilizzata è quella eolica, non si prevedono conflitti con altri eventuali interventi nelle vicinanze.

11.2. VALUTAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DEGLI INQUINANTI INDOTTI E DA IMPATTI NON MITIGABILI

Poiché il parco produrrà energia elettrica pulita, senza produrre quindi emissioni, non si avrà l'immissione nell'ambiente di inquinanti. Anche il rifacimento dello sterrato non porterà tale inquinamento.

Per quello che concerne gli impatti, quello più importante e meno mitigabile è quello visivo.

Al di là di una attenta progettazione che curi in modo scrupoloso l'inserimento nel paesaggio, l'unico modo per mitigare l'impatto è quello di far conoscere il funzionamento delle macchine eoliche e di illustrare i molteplici benefici che portano all'ambiente.

12. PIANIFICAZIONE

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

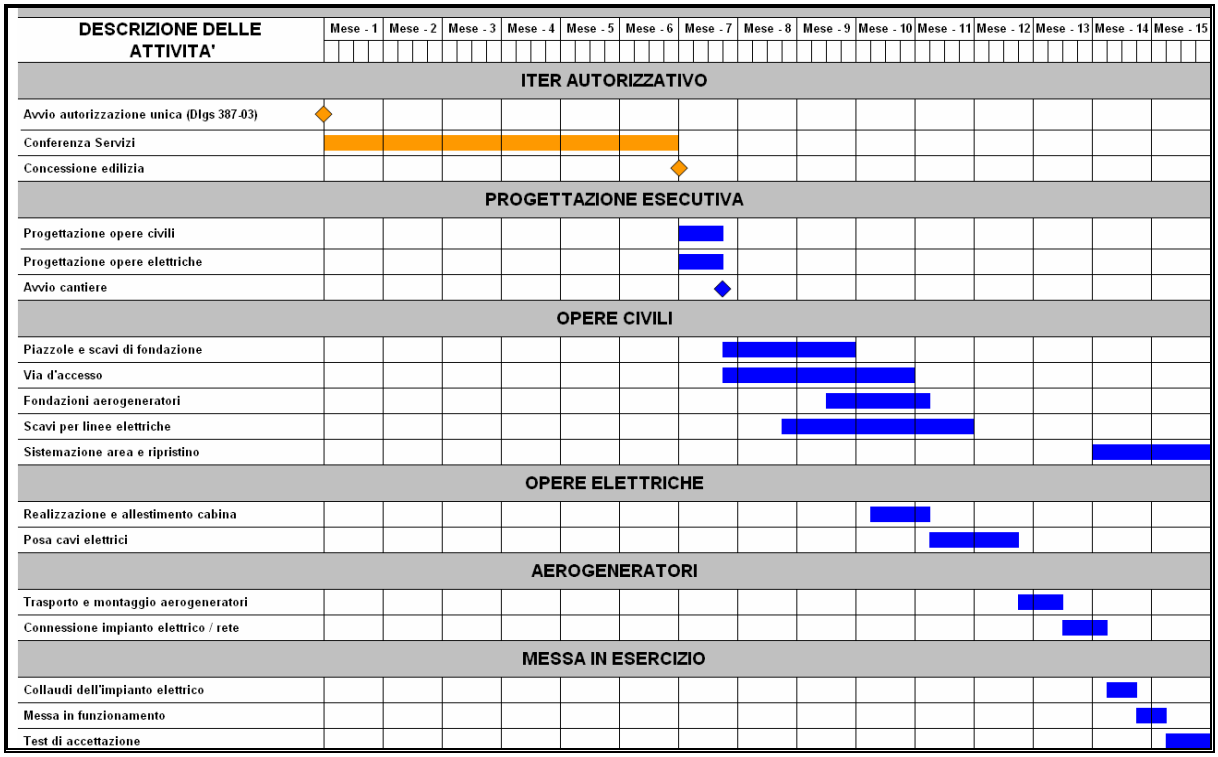


Tabella 4 - Pianificazione delle attività

13. CONCLUSIONI

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

La progettazione è stata portata avanti attraverso la ricerca di un area dove si limitasse l'impatto sulla vegetazione esistente e sull'AVML e, contestualmente, si mantenesse una caratteristica anemologica tale da giustificare l'iniziativa industriale. Si è giunti alla presentazione di questo progetto che prevede l'installazione di un unico aerogeneratore nei pressi della località Rocca Moglie, non distante dall'esistente parco eolico "La Rocca" presso Pontinvrea.

Tale posizione fa sì che l'impatto sull'AVML, sia limitato esclusivamente alla fase di cantiere della costruzione della piazzola di montaggio e per una porzione limitata di circa sei metri nell'area d'imbocco della strada vicinale Tortona (rispetto alle soluzioni più impattanti e permanenti delle precedenti revisioni). Questa porzione di strada, nella fase di ripristino, sarà oggetto di interventi atti ad eliminare l'esistente situazione di criticità, legata a persistenti ed ampi ristagni delle acque meteoriche, causata dall'assenza di opere di regimazione.

L'attuale area della piazzola è stata scelta anche per limitare il più possibile il taglio della vegetazione arborea esistente, come si evince dagli elaborati fotografici presentati.

L'accesso al sito è garantito dalla viabilità esistente, che per caratteristiche e dimensioni risulta idonea al transito dei macchinari necessari al trasporto ed installazione dell'aerogeneratore: la piazzola di montaggio dei componenti sarà realizzata inglobando parte della viabilità esistente, senza la necessità di dover costruire nuovi tratti di viabilità.

I cavidotti saranno completamente interrati lungo strade già esistenti e la cabina di consegna sarà realizzata così come indicato nei precedenti elaborati progettuali, non modificandone la posizione.

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

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