



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNE DI PIETRAGALLA



COMUNE DI POTENZA



COMUNE DI VAGLIO BASILICATA

Committente:

EXENERGY s.r.l.s.

Via Principe Amedeo, n. 7 – 85010 Pignola (Pz)

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO
"PARCO EOLICO POGGIO D'ORO"

Titolo:

Relazione generale

Tavola:

A.1

-Progettista Architettonico/Elettromecc.:

Ing. Paolo Battistella

-Committente:

-Responsabile V.I.A.:

Arch. Antonio De Maio



-Consulenza Geologica:

Dott. Geologo Viviani

| | | | | | |
|----|-----------|---------|------|-------|----------------------|
| | | | | | Data: Giugno 2019 |
| 0 | Emissione | 06/2019 | MS | BP | |
| N° | REVISIONE | DATA | RED. | APPR. | |
| | | | | | |

Committente:
EXENERGY SRL

Via Lavaredo,44/52 – 30174 Venezia Mestre

Parco Eolico Poggio d' Oro
RELAZIONE GENERALE
A1

| | |
|--|----|
| A. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO | 2 |
| A.1 DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DELLA SOCIETÀ PROPONENTE | 2 |
| A.2 DATI GENERALI DEL PROGETTO | 3 |
| A.3 INQUADRAMENTO AUTORIZZATIVO | 13 |
| A.4 INQUADRAMENTO NORMATIVO..... | 14 |
| B. DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO..... | 15 |
| B.1 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO | 15 |
| B.2 ELENCO VINCOLI DI NATURA AMBIENTALE, TUTELA DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO ARTISTICO..... | 22 |
| B.3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA | 24 |
| C. DESCRIZIONE DEL PROGETTO..... | 26 |
| D. MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DEL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO DALL'IMPIANTO AL PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA PRODOTTA..... | 27 |
| E. DISPONIBILITÀ AREE ED INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE | 29 |
| E.1 ATTRAVERSAMENTO METANODOTTO..... | 29 |
| E.2 ATTRAVERSAMENTO CAVIDOTTO-METANODOTTO | 30 |
| E.3 NUOVO ELETTRODOTTO | 31 |
| E.4 IMPIANTI EOLICI ESISTENTI..... | 31 |
| E.5 MINIEOLICO | 33 |
| F. ESITO DELLE VALUTAZIONI SULLA SICUREZZA DELL'IMPIANTO | 34 |
| F.1 IMPATTO ACUSTICO | 34 |
| F.2 EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING..... | 35 |
| F.3 ROTTURA ACCIDENTALE ORGANI ROTANTI | 36 |
| G. SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE..... | 37 |
| H. ELEMENTI RELATIVI ALLA SICUREZZA DEL PROGETTO | 39 |
| I. RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE | 41 |
| J. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO | 49 |
| J.1 QUADRO ECONOMICO..... | 49 |
| J.2 SINTESI DI FORME E FONTI DI FINANZIAMENTO | 50 |
| J.3 CRONOPROGRAMMA RIPORTANTE L'ENERGIA PRODOTTA DURANTE LA VITA UTILE DELL'IMPIANTO..... | 51 |
| K. MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO..... | 52 |
| L. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO..... | 53 |
| M. TAVOLE DI PROGETTO | 54 |

| | Redatto | Note | Data |
|-----------|---------------|------|-------------|
| Emissione | P.Battistella | | Giugno 2019 |

A. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

A.1 Dati generali identificativi della Società proponente

EXENERGY s.r.l.s.

Sede Legale:

Via Principe Amedeo, n. 7
85010 – PIGNOLA (Pz)

Estremi di Costituzione:

Data atto di costituzione: 07.05.2015

Codice Fiscale e numero di iscrizione: 01918210764
del Registro delle Imprese di POTENZA

Iscritta nella Sezione Ordinaria il 12.05.2015

Legale rappresentante:

CUCCARESE FRANCESCO CARMINE

Referente per la Procedura Autorizzativa:

CUCCARESE FRANCESCO CARMINE

Referente Tecnico:

Ing. Paolo Battistella

Via Guglielmo Marconi, 69
40033 - CASALECCHIO DI RENO (BO)
Cell. +39 329 22 33 718

A.2 Dati generali del progetto

Il crinale che costituisce il confine naturale tra i comuni di Potenza e Pietragalle e tra Vaglio di Basilicata e Cancellara è stato oggetto di studi anemologici dai primi anni 90' col fine di studiarne la potenzialità eolica.

I risultati degli studi ne hanno evidenziato la potenzialità e la Società Edison ha costruito un primo impianto nel Comune di Vaglio di Basilicata nelle località Piano Grande – Piano la Giova.

Nei primi anni 2000 è stata invece ENEL a sviluppare un impianto eolico ad ovest del primo, nei Comuni di Potenza e Pietragalla intorno a Poggio Lappesa.

Il Parco Eolico Poggio d'Oro è stato ideato verificando che intorno ai parchi esistenti ci sono aree che risultano libere da vincoli e vanno a completare la linea di aerogeneratori presente. In altre parole l'impianto risulta un "completamento" dell'area rendendo il tutto armonico dal punto di vista paesaggistico.

C'è da sottolineare che le turbine scelte sono di grande taglia e grandi dimensioni (diametro rotore 117m) e il lay-out sviluppato rispetta pienamente le nuove richieste di reciproche distanze tra le macchine progettate e con quelle già operative di 4 diametri. Tale vincolo ha permesso di sviluppare un complesso armonioso ben diverso dall'effetto selva che spesso si incontra sul territorio dovuto alla presenza del microeolico.

In quest'ottica, la presenza del Parco Eolico Poggio d'Oro risulta essere una garanzia per la tutela della zona dalla costruzione di microturbine sicuramente visivamente più impattanti.

LAY-OUT

La scelta progettuale fondamentale, caratterizzata dal tipo di macchine da impiegare e dal loro posizionamento sul terreno, è stata formulata in modo da ottenere il massimo rendimento degli aerogeneratori tenendo a riferimento i seguenti aspetti:

- caratteristiche anemologiche del sito, che sono favorevoli all'insediamento produttivo, relativamente a direzione ed intensità del vento;
- orografia dell'area d'intervento tale da garantire l'accessibilità alle turbine in posizioni tali da rendere ottimale lo sfruttamento della risorsa anemologica;
- posizionamento delle macchine tali da minimizzare le interferenze negative indotte da effetti scia;
- utilizzo di macchine di grande taglia con altezza mozzo di 91,5m e rotore di 117m, con potenza fino a 4,2MW anche con il possibile utilizzo di due diverse tipologie (4,2 e 3,6MW) a seconda della posizione della turbina;
- accessibilità all'area di impianto idonea a macchine di grande taglia e garantita da strade già esistenti (Comunali e Vicinali) e già utilizzate per la costruzione degli impianti oggi esistenti. I tratti di strada pubblica mai utilizzati per tali trasporti sono da

adeguare, ovvero da sistemare il fondo con dell'inerte misto e alcune curve sono da rettificare, per permettere il transito ai trasporti eccezionali previsti;

- minimizzare la movimentazione terra riutilizzando l'intero materiale di scavo delle fondazioni per piste e piazzole;
- minimizzare l'impatto sull'area di piste e piazzole, rispettando le esigenze geometriche minime di installatori e trasportatori. Le aree provvisorie per lo stoccaggio delle pale a fianco delle piazzole, saranno unicamente occupate da delle selle provvisorie installate direttamente sul terreno che non subirà alcuna lavorazione/modifica;
- ottimizzare il percorso del cavidotto per diminuirne la lunghezza e conseguentemente diminuirne le perdite. A tale scopo sono destinate due cabine di raccolta che raccolgono i vari rami dei cavidotti di collegamento alle turbine indirizzandole sulla dorsale principale, costituita da due o più terne, per collegare il parco alla rete Terna;
- distanze ottimali da centri urbani e garanzia della distanza di rispetto da insediamenti civili dove è prevista la permanenza umana per almeno 4 ore al giorno;
- assenza di vincoli paesaggistici;
- morfologia di zona in grado di garantire un ottimo grado d'inserimento ambientale.

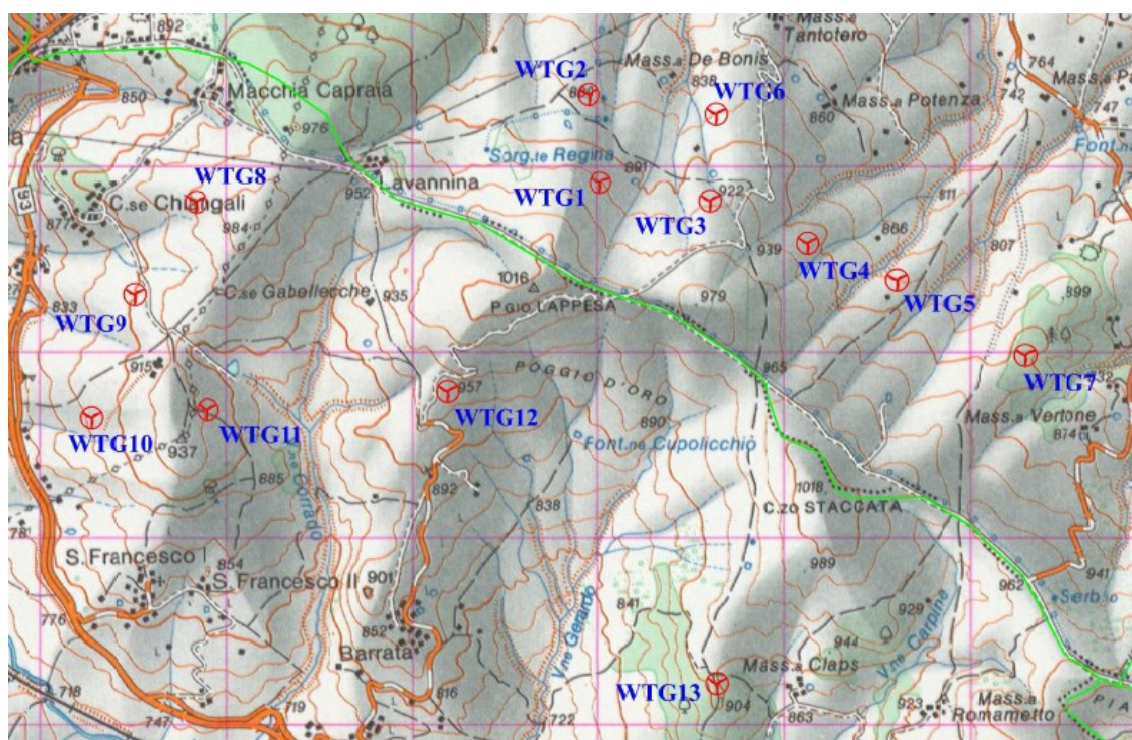


Figura 1 Lay-out impianto Poggio d'Oro

PROGETTO DI CONNESSIONE RTN

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata da Terna prevede il collegamento dell'Impianto eolico Poggio d'Oro in antenna su un futuro ampliamento a 150kV della stazione elettrica (SE) di Smistamento a 150kV della RTN "Vaglio" previa realizzazione di:

- ampliamento a 150kV della SE RTN Vaglio FS;
- nuovo elettrodotto RTN a 150kV di collegamento SE Vaglio e la SE Vaglio FS;
- nuovo elettrodotto RTN a 150kV di collegamento SE Vaglio e la SE Oppido;
- nuovo elettrodotto RTN a 150kV di collegamento SE Oppido e la SE 380/150kV di Genzano.

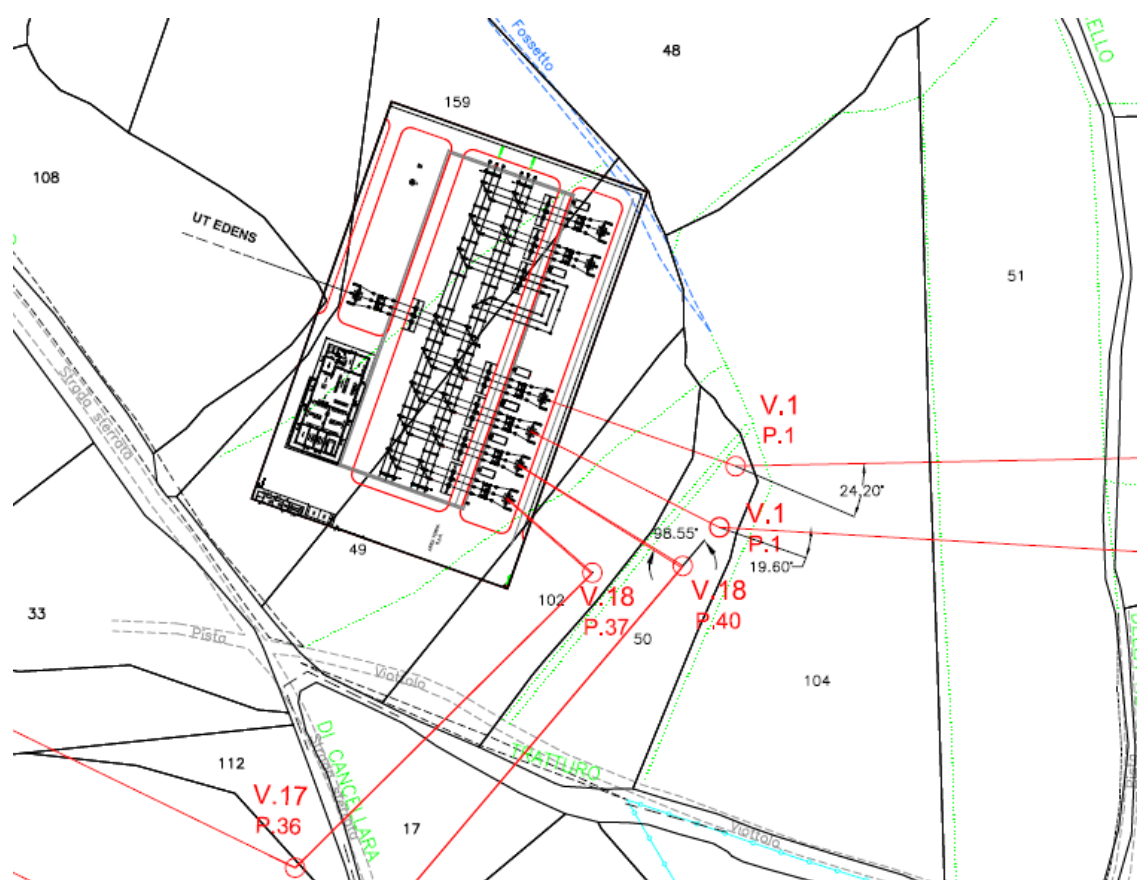


Figura 2 Nuova SE Vaglio – Inquadramento

Il sito per la connessione è stato scelto in quanto è:

- ✓ in prossimità di strade pubbliche comunali/provinciali e statali, con un accesso diretto nella restante porzione delle particelle interessate;
- ✓ si trova nelle immediate vicinanze della stazione 150 kV di "Vaglio" di proprietà di Terna Spa, le cui coordinate sono: 40.688434N, 15.916622E;
- ✓ lontano dai centri abitati in particolare di Vaglio-Cancellara-Pietragalla-Potenza, e dei paesi limitrofi e soprattutto da insediamenti di qualsiasi natura e genere.

L'impianto di "UTENZA" a 150 kV è stato ubicato a nord-ovest della stazione di Vaglio di Terna Spa ed individuato catastalmente al foglio n.03 particelle 259-234 con accesso dalla strada comunale "Tratturo della Marina" sita nel comune di Vaglio Basilicata(PZ) con accesso da altre strade pubbliche presenti in zona di facile accessibilità.

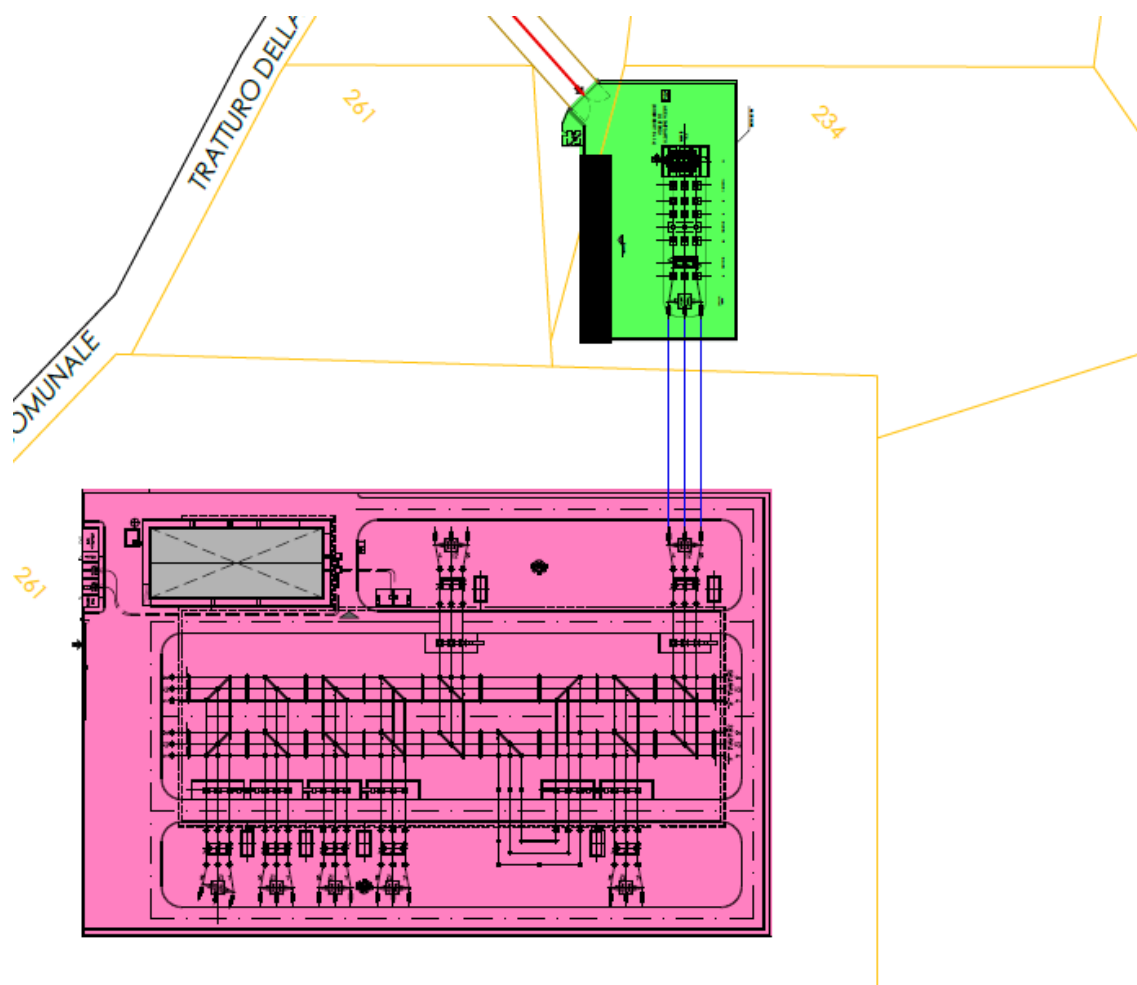


Figura 3 Area utente (Verde) e Area RTN (fucsia)

L'individuazione del sito e la sistemazione della stazione elettrica nello stesso risultano facilitati sia dalla dimensione del lotto individuato, sia dalla vicinanza della stazione 150 kV in parola e sia soprattutto dalla mancanza di qualsiasi tipo di infrastruttura agricola e/o residenziale in genere.

La Stazione Elettrica Utente a 150 kV interesserà un'area di circa 30*50 m e verrà interamente recintata; sarà connessa in "antenna" alla stazione di RETE 150 kV "Vaglio", di Terna Spa.

Per raggiungere sia la nuova Stazione Elettrica 150 kV di Terna Spa e sia il punto di consegna di Exenergy si utilizzeranno strade comunali/provinciali/statali ad uso pubblico.

La realizzazione del collegamento "in antenna" avverrà con linea aerea a 150 kV con campata unica che si attesterà sui portali di ammarco delle rispettive stazioni (Rete ed utente).

Un unico edificio conterrà i quadri 30 kV ove si assesteranno le linee MT provenienti dalla cabina MT di raccolta dell'energia realizzata nelle vicinanze del parco integrato, la sala protezione e di telegestione nonché la sala dei SA in c.a. e c.c. alimentati dalla batteria.

Nello stesso edificio è stato ricavato il locale misure con accesso indipendente direttamente dal piazzale esterno antistante;

A servizio di dette strutture è stata studiata una viabilità sia esterna e sia interna che prevede l'accesso diretto ed indipendente.

La recinzione lungo il perimetro del lotto è del tipo a "a pettine" in elementi prefabbricati di altezza così come prevede la normativa vigente.

MACCHINARIO

Il macchinario principale sarà costituito da n° 1 trasformatore 30/150 kV le cui caratteristiche principali sono:

- ✓ Potenza nominale 55/60 MVA
- ✓ Tensione nominale 150/30 kV
- ✓ Vcc% 10%
- ✓ Commutatore sotto carico variazione del $\pm 10\%$ V_n con +5 e -5 gradini
- ✓ Raffreddamento ONAN/ONAF
- ✓ Gruppo DYn11
- ✓ Potenza sonora <82 dB (A)

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti:

- ✓ Tensione massima sezione 150 kV 170 kV
- ✓ Frequenza nominale 50 Hz

Correnti limite di funzionamento permanente:

- ✓ Potere di interruzione interruttori 150 kV 40 kA
- ✓ Corrente di breve durata 150 kV 40 kA
- ✓ Condizioni ambientali limite - 25/+40 °C
- ✓ Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti:
- ✓ Elementi 150 kV 14 g/l

La sezione 150 kV con isolamento in aria sarà costituita da:

- ✓ n° 1 stallo linea per il collegamento alla stazione di Terna;
- ✓ n° 1 stallo TR AT/MT;

EDIFICI

La struttura degli edifici sarà realizzata a telai in cemento armato e sarà calcolata secondo le leggi 1086/71, 64/74 e D.M. 17.01.2018 e s.m.i.

Le fondazioni verranno scelte a seguito dello studio geologico-tecnico.

La costruzione degli edifici è in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile.

La copertura a tetto è a falda, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge n. 373 del 04/04/1975 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 09/01/1991, il D.Lgs. 192/05 e successivi regolamenti di attuazione.

All'interno di detti edifici sono stati ricavati tutti i locali per le apparecchiature MT, bt e di telecontrollo, locale protezione e gestione dell'impianto nonché il locale misure.

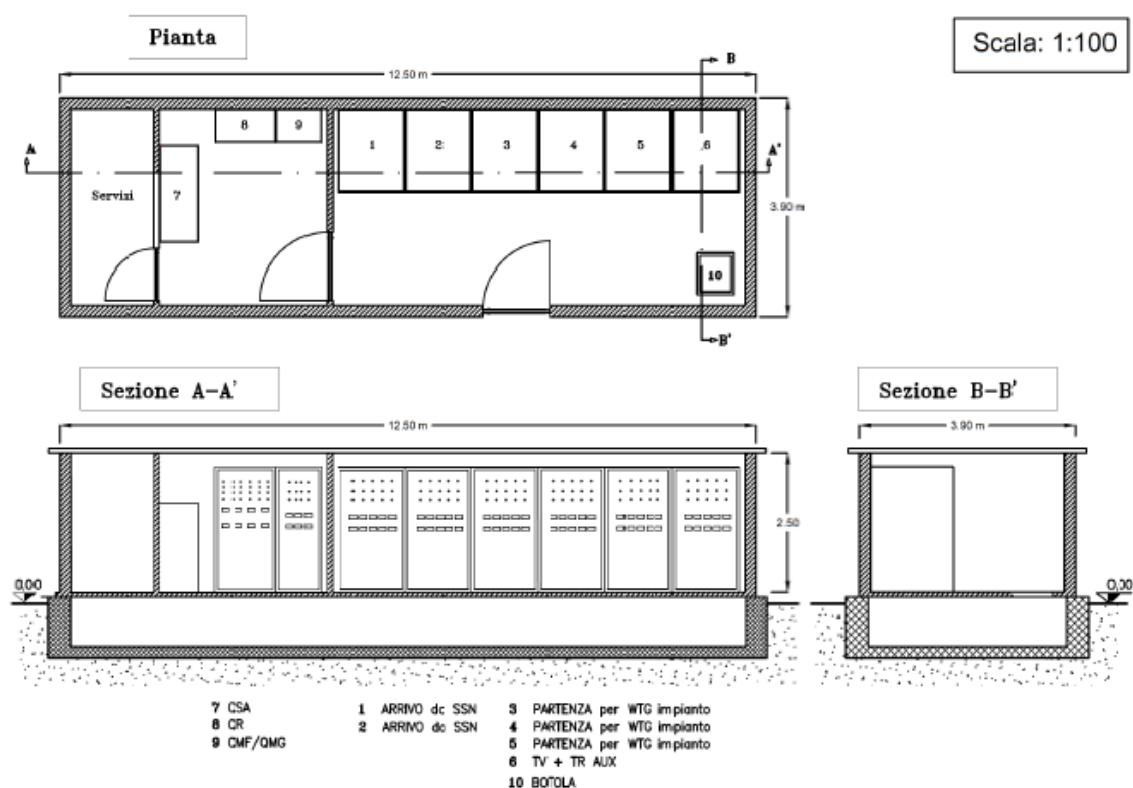


Figura 4 Tipico edificio Sottostazione

Per la componentistica si veda la Relazione "A15 Disciplinare degli Elementi Tecnici".

CAVIDOTTO

Il collegamento al sito è effettuato mediante un cavidotto interrato a 30kV di due o più terre.

Sono previste due cabine di raccolta.

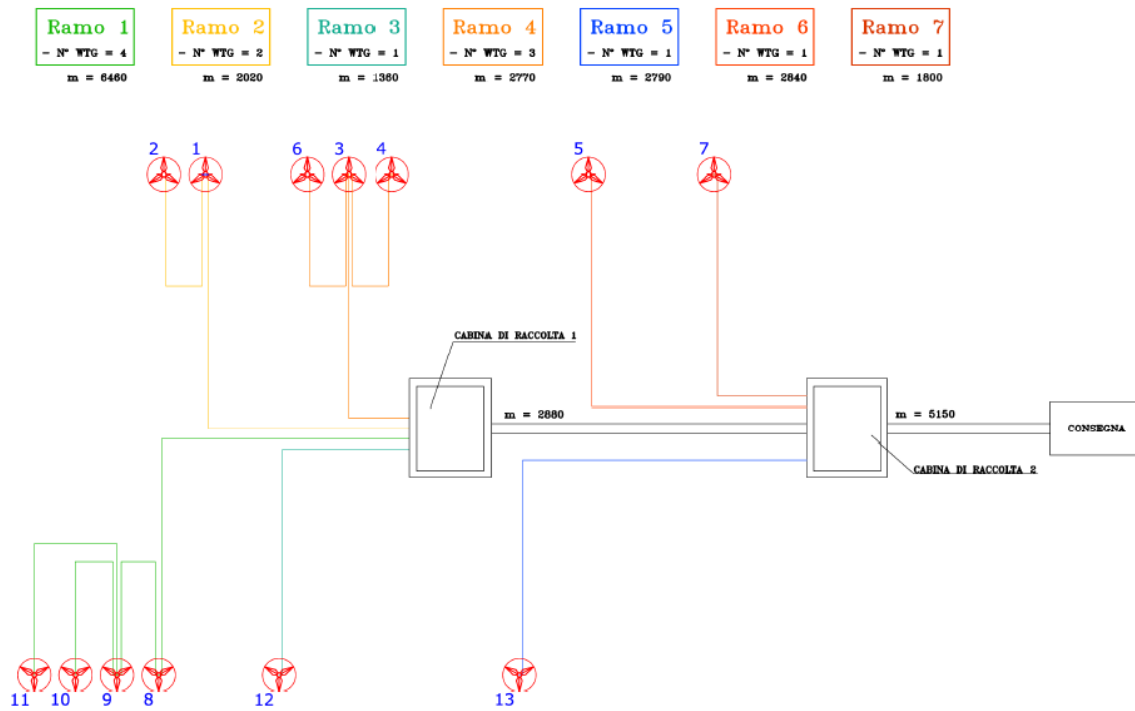


Figura 5 Schema collegamento Parco-Consegna

REQUISITI TECNICI MINIMI

Si riportano i requisiti tecnici richiesti dal PIEAR calcolati sulla base dello studio anemologico effettuato (Vedi Tav.A5 Studio Anemologico).

La turbina utilizzata per i calcoli di producibilità è la Vestas Modello V117 con 117m di diametro rotore ed altezza mozzo di 91,5m in quanto risulta rappresentativa delle possibili turbine installabili sul sito.

I calcoli di producibilità sono stati eseguiti con il codice numerico *WindPRO versione 2.7.449*, basandosi sui dati anemologici rilevati (vedi relazione Anemologica Tav.A5) ed introducendo l'orografia del sito.

Le analisi dei requisiti tecnici minimi sono le seguenti:

- a) **Velocità media annua** ad altezza 25m: L'anemometro di riferimento ("Serra Carpaneto") ha una raccolta di dati che supera i tre anni di durata. Elaborando i dati e correlandoli al sito di "Poggio d'Oro" la velocità a 25m di altezza risulta compresa tra i 5,4 e i 4,9m/s, a seconda della turbina considerata, e quindi la velocità media risulta superiore ai 4,50 m/s richiesti dal PIEAR.
- b) **Ore equivalenti** di funzionamento dell'aerogeneratore (media della producibilità dell'intero parco eolico): il calcolo eseguito con apposito codice di calcolo indica un valore pari a 2.015 Ore Eq/anno e quindi superiore alle 2.000 ore richieste dal PIEAR;
- c) Verifica del valore della **densità volumetrica** di Energia annua (Ev) unitaria:
 - D diametro del rotore = 117 m
 - H altezza totale dell'aerogeneratore (Raggio+altezza mozzo)
= (58,5+91,5)
= 150 m

L'energia prodotta mediamente dalla singola turbina risulta pari a:

$$E \text{ media} = 8.462 \text{ kWh/anno}$$

Applicando la definizione della Densità Volumetrica di Energia annua unitaria si ottiene:

$$\begin{aligned} E_v &= E / (18 D^2 H) \\ &= 8.462.000 / (18 \cdot 117^2 \cdot 150) \\ &= 0,23 \geq 0,2 \text{ richiesto dal PIEAR}^1 \end{aligned}$$

¹ Successivamente il limite è stato portato a 0,15.

Sviluppando la verifica per ogni singolo aerogeneratore:

| Nr. | Modello | Potenza | Produzione | Densità Ev |
|-----|----------|---------|------------|------------|
| | | kW | MWh/anno | Ev |
| 1 | V117-4.2 | 4.200 | 8.468,10 | 0,23 |
| 2 | V117-4.2 | 4.200 | 7.737,60 | 0,21 |
| 3 | V117-4.2 | 4.200 | 8.540,00 | 0,23 |
| 4 | V117-4.2 | 4.200 | 8.197,20 | 0,22 |
| 5 | V117-4.2 | 4.200 | 7.631,90 | 0,21 |
| 6 | V117-4.2 | 4.200 | 7.598,00 | 0,21 |
| 7 | V117-4.2 | 4.200 | 9.081,30 | 0,25 |
| 8 | V117-4.2 | 4.200 | 9.270,20 | 0,25 |
| 9 | V117-4.2 | 4.200 | 8.069,40 | 0,22 |
| 10 | V117-4.2 | 4.200 | 8.556,30 | 0,23 |
| 11 | V117-4.2 | 4.200 | 8.814,40 | 0,24 |
| 12 | V117-4.2 | 4.200 | 8.740,60 | 0,24 |
| 13 | V117-4.2 | 4.200 | 9.302,10 | 0,25 |

Figura 6 Densità Energetica per le singole macchine

Pertanto il requisito minimo risulta soddisfatto.

d) Il **numero di macchine** complessive è minore di 30.

REQUISITI ANEMOLOGICI

Tutti gli aspetti relativi alle rilevazioni anemologiche sono riportati nella "Tav.A.5 Studio Anemologico". La raccolta dati rispettano i seguenti requisiti minimi:

- a) Presenza di almeno una torre anemometrica nel sito con documentazione comprovante l'installazione.
- b) Le torre anemometrica del sito sono state installate seguendo le norme IEC 61400 sul posizionamento dei sensori e sulle dimensioni caratteristiche delle diverse parti che compongono la torre medesima.
- c) I sensori di rilevazione della velocità del vento sono corredati da certificato di calibrazione non antecedente a 3 anni dalla data di fine del periodo di acquisizione.
- d) È fornito un certificato di installazione delle torre rilasciato dal soggetto incaricato dell'installazione, completa dei sensori e del sistema di acquisizione, memorizzazione e trasmissione dati. Sono inoltre forniti i rapporti di manutenzione delle torri.
- e) Al citato Studio Anemologico è allegata la comprova dell'avvenuto perfezionamento della procedura di autorizzazione tramite comunicazione al Comune.

A.3 Inquadramento autorizzativo

DELIBERAZIONE CIP 14 novembre 1990, n° 34/1990

(GU 19 novembre 1990, n° 270) Modificazioni al provvedimento CIP n° 15 del 12 luglio 1989 concernente l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, da cogenerazione e da altre fonti assimilate, i prezzi di cessione all'ENEL ed i contributi di incentivazione alla nuova produzione.

Legge 9 gennaio 1991 n° 9

(s.o. alla G.U. 16 giugno 1991, n° 13) Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.

Legge 9 gennaio 1991, n° 10

(s.o. alla GU 16 gennaio 1991, n° 13) Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Provvedimento n° 6/1992 CIP (Comitato Interministeriale dei Prezzi)

Prezzi dell'energia elettrica relativi a cessione, vettoriamento e produzione per conto dell'ENEL, parametri relativi allo scambio e condizioni tecniche generali per l'assimilabilità a fonte rinnovabile (G.U. n° 109 del 12 maggio 1992)

Decreto 4 agosto 1994

Modificazioni ed integrazioni al provvedimento CIP n° 6/1992 in materia di prezzi di cessione dell'energia elettrica (G.U. n° 186 del 10 agosto 1994)

Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n° 79

Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica (c.d. Decreto Bersani).

Decreto 11 novembre 1999

Direttive per l'attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2 e 3 dell'articolo 11 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n° 79 (c.d. decreto Certificati Verdi)

Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio

Direttiva Europea del 27 settembre 2001 sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili.

Legge Regionale 19 gennaio 2010 nr.1

Norme in Materia di energia e piano di indirizzo energetico ambientale regionale D.Lgs N152 del 3 aprile 2006 LR nr.9/2007

Legge Regionale 30 dicembre 2015, nr.54

Recepimento dei criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili ai sensi del D.M. 10.9.2010.

A.4 Inquadramento normativo

Le turbine eoliche, o aerogeneratori, rientrano nella definizione di “macchina”, secondo la direttiva Macchine 2006/42/CE (Art.1 e 2). Esse ricadono perciò nel campo di applicazione di tale direttiva ed associate.

Gli aerogeneratori sono definiti inoltre dalla normativa nazionale CEI-EN 61400-1 - “Turbine eoliche, Parte 1: Prescrizioni di progettazione”, recepimento della IEC 61400-1, Ed.3:2005 -“Wind Turbines – Part 1: Design requirements”- e norme collegate.

Tale norma specifica infatti “..i requisiti essenziali di progettazione per assicurare l'integrità tecnica delle turbine eoliche”, con lo scopo di “..fornire un appropriato livello di protezione contro i danni derivanti da tutti i rischi durante il loro arco di vita previsto”. Le turbine perciò vengono progettate, costruite, collaudate, secondo le normative di cui sopra e vengono sottoposte nel loro complesso all'esame di enti indipendenti di certificazione che, in caso di esito positivo, emettono differenti certificati.

La verifica strutturale delle torri è effettuata secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni T.U. 2008. Esse forniscono “i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere.” Per le eventuali indicazioni applicative, inoltre, permettono il riferimento ad altre normative di comprovata validità. “Quelle fornite dagli Eurocodici con le relative Appendici Nazionali costituiscono indicazioni di comprovata validità e forniscono il sistematico supporto applicativo delle presenti norme”.

In particolare, oltre alla già citata della IEC 61400-1, Ed.3:2005 -“Wind Turbines – Part 1: Design requirements”, le norme internazionali di riferimento sono le seguenti:

- IEC 61400-1 Ed.3 Amendment 1 - Wind Turbines-Part 1: Design requirements
- DIN 18800: Part 1 - “Structural steelwork, Design and construction” - nov.1990;
- DIN 18800: Part 4 - “Structural steelwork, Analysis of safety against buckling of shells” - nov.1990;
- Eurocode 3: “Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten” - apr.1992;
- Eurocode 2: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo” - sett.1995
- Eurocode 8 EN 1998;
- CEI 211-4 del '96 - “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”

B. DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO

B.1 Descrizione del sito di intervento

Il progetto prevede l'installazione di 13 turbine: 7 nel Comune di Pietragalla e 5 nel Comune di Potenza.

L'area interessata è caratterizzata da un'orografia prevalentemente montano/collinare.

Per quanto riguarda l'aspetto vegetativo la maggior parte è definita come area seminativa ma è evidente che la maggior parte dei campi è attualmente non coltivata. Quindi si ha prevalentemente una presenza di prati e cespugli di bassa altezza, e zone con arbusti. Verso il fondo della valle è invece presente vegetazione di alto fusto.

Vengono presentate le coordinate piane WGS 84 fuso 33:

| ANEMOMETRO | EST | NORD |
|-----------------|--------|---------|
| Serra Carpaneto | 568749 | 4514322 |

Tabella 1 Coordinate anemometri, UTM33 WGS84

| Numero WTG | Comune | WGS84 UTM 33 | | Gauss-Boaga fuso est | | Quota base torre | Quota TIP |
|------------|-------------|--------------|---------|----------------------|---------|------------------|-----------|
| | | X | Y | X | Y | | |
| 1 | Pietragalla | 570951 | 4508730 | 2590960 | 4508737 | 925,0 | 1016,5 |
| 2 | Pietragalla | 570890 | 4509204 | 2590899 | 4509211 | 872,9 | 964,4 |
| 3 | Pietragalla | 571541 | 4508629 | 2591550 | 4508636 | 925,0 | 1016,5 |
| 4 | Pietragalla | 572068 | 4508402 | 2592077 | 4508409 | 911,5 | 1003 |
| 5 | Pietragalla | 572547 | 4508203 | 2592556 | 4508210 | 875,0 | 966,5 |
| 6 | Pietragalla | 571574 | 4509099 | 2591583 | 4509106 | 875,0 | 966,5 |
| 7 | Pietragalla | 573239 | 4507799 | 2593248 | 4507806 | 920,0 | 1011,5 |
| 8 | Potenza | 568775 | 4508623 | 2588784 | 4508630 | 950,0 | 1041,5 |
| 9 | Potenza | 568451 | 4508126 | 2588460 | 4508133 | 900,0 | 991,5 |
| 10 | Potenza | 568214 | 4507462 | 2588223 | 4507469 | 881,2 | 972,7 |
| 11 | Potenza | 568839 | 4507504 | 2588848 | 4507511 | 917,5 | 1009 |
| 12 | Potenza | 570115 | 4507600 | 2590123 | 4507606 | 936,7 | 1028,2 |
| 13 | Potenza | 571578 | 4506035 | 2591587 | 4506042 | 900,0 | 991,5 |

Tabella 2 Coordinate Turbine²

² Considerare un'incertezza di +/- 2m

AREE E SITI NON IDONEI

Per quanto riguarda le categorie evidenziate dal PIEAR in vigore (L.R.19/91/2010 nr.1) il sito non interferisce con alcuna delle seguenti aree:

- Riserve Naturali Regionali e Statali
- Aree SIC e pSIC
- Aree ZPS e pZPS
- Oasi WWF
- Siti archeologici e storico monumentali con fascia di rispetto di 1000m
- Aree comprese nei Piani Paesistici di Area Vasta soggette a vincolo di conservazione A1 e A2
- Superfici boscate governate a fustaia
- Aree boscate ed a pascolo percorse da incendio da meno di 10 anni dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione
- Fasce costiere per una profondità di almeno 1.000m.
- Aree fluviali, umide, lacuali e dighe artificiali con fascia di rispetto di 150m
- Centri Urbani
- Parchi Regionali esistenti.
- Aree comprese nei Piani Paesistici di Area Vasta soggette a verifica di ammissibilità
- Aree sopra i 1.200m di altitudine dal livello del mare;
- Aree di crinali individuati dai Piani Paesistici di Area Vasta come elementi lineari di valore elevato.

Per quanto riguarda le aree e siti “**non idonei**” come indicato nella LR54/2015, la verifica ha concluso che il sito risulta idoneo alla costruzione di un impianto eolico. Sinteticamente si riportano i risultati delle analisi eseguite³.

³ Nel dettaglio si veda la relazione sull'Impatto Ambientale SIA.

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA DEL PAESAGGIO, DEL PATRIMONIO STORICO, ARTISTICO ED ARCHEOLOGICO

L'immagine riporta l'estratto della carta geografica su scala Regionale sulla quale vengono riportati i vincoli.

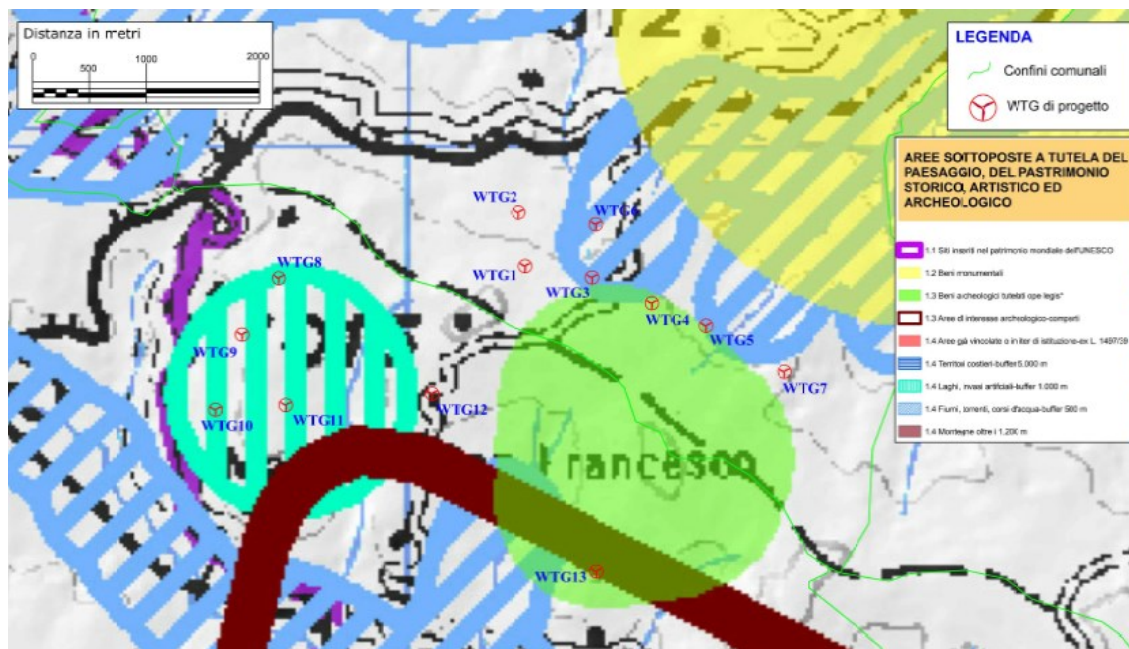


Figura 7 Vincoli

L'apparente interferenza con beni archeologici è solamente dovuta alla pessima approssimazione della linea di demarcazione (si veda la relazione Archeologica a riguardo).

La presenza del vincolo dovuto ad un invaso idrico, che interferirebbe con le WTG11, 10 e 9, è dovuto ad una pozza d'acqua a scopo irriguo di nessuna rilevanza ambientale. L'inconsistenza del vincolo è confermata dall'assenza dello stesso nella cartografia GIS messa a disposizione dalla Regione in tempi successivi.

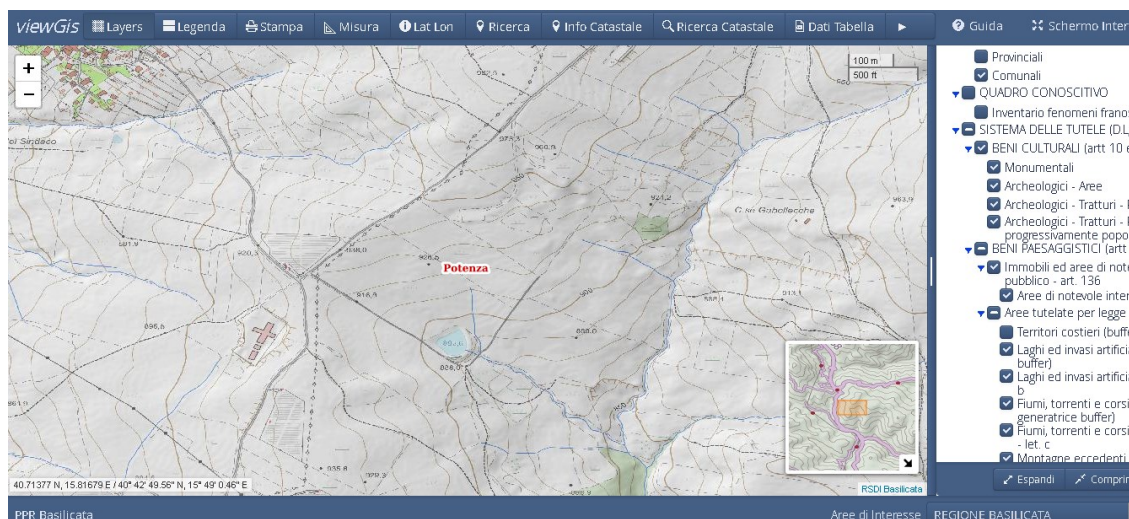


Figura 8

Infine il buffer da 500m relativo ai corsi d'acqua è stato riportato a 150m secondo indicazione PIEAR.

Per quanto riguarda la distanza dai centri urbani e storici, lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) evidenzia come il vincolo è sostanzialmente rispettato. Nell'unico caso del mancato rispetto della distanza dall'area urbana di San Nicola (WTG8) NON si ha contatto visivo e quindi il vincolo diventa inapplicabile. Si veda il SIA pre maggiori dettagli.

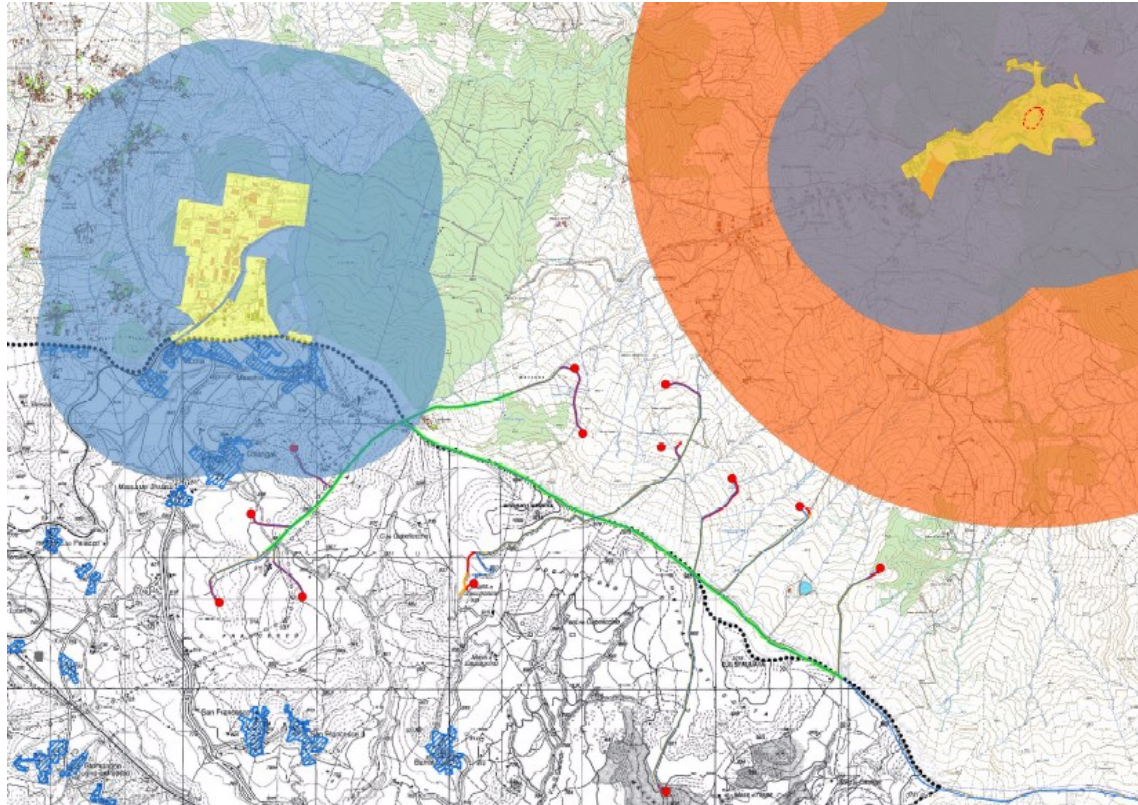


Figura 9 Distanze Centro storico Pietragalla e Aree Urbane

AREE COMPRESSE NEL SISTEMA ECOLOGICO FUNZIONALE TERRITORIALE

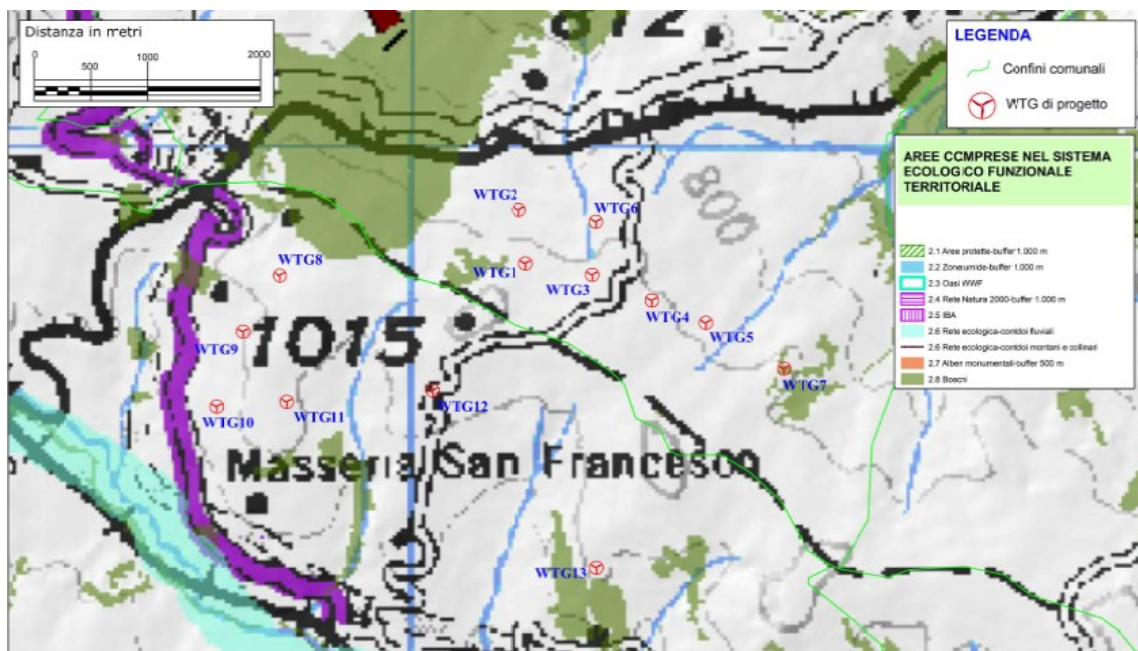
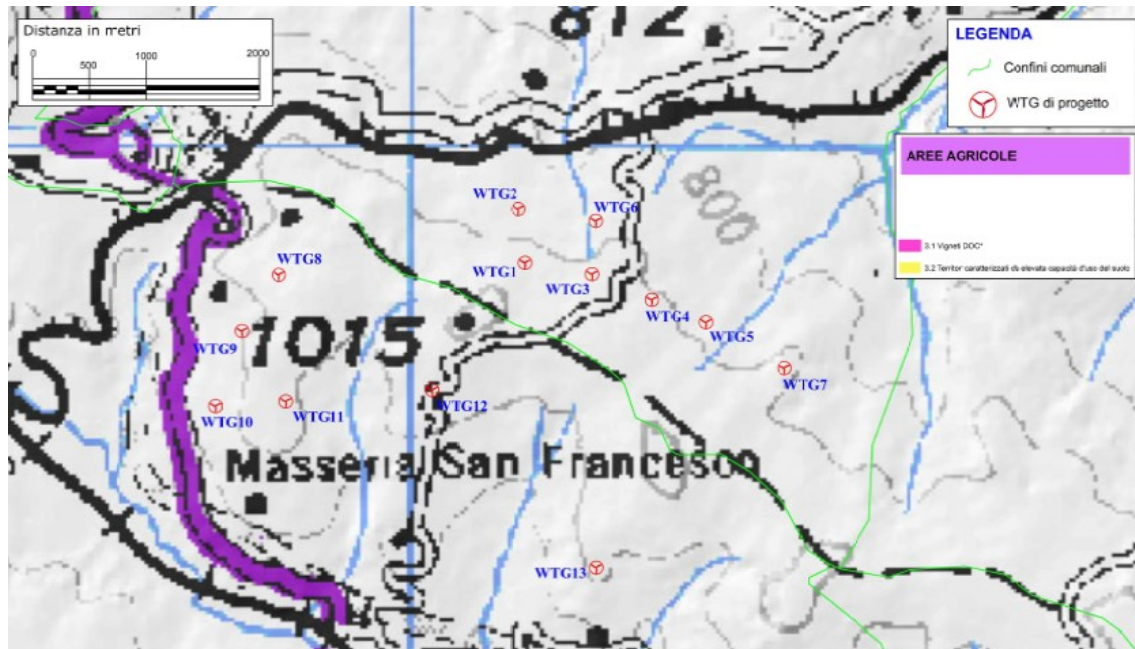


Figura 10 Vincoli

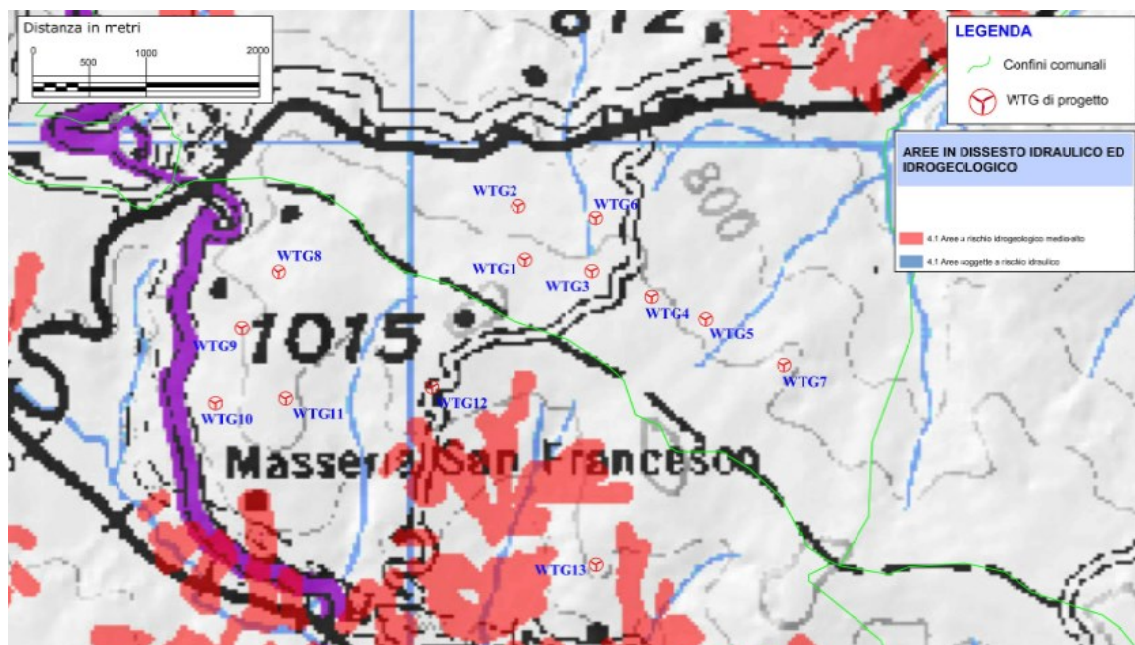
Gli aerogeneratori non interferiscono con alcuna delle aree comprese nel sistema ecologico.

AREE AGRICOLE



Gli aerogeneratori non interferiscono con alcuna area di coltivazione di pregio.

AREE IN DISSESTO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO



Non ci sono interferenze con le aree indicate. Per maggiori informazioni si veda la relazione Idrogeologica.

RETI INFRASTRUTTURALI ESISTENTI

La zona dell'impianto è situata nei comuni di Potenza, Pietragalla e Vaglio di Basilicata. Il sito dista 10km a Est di Potenza e pertanto sfrutta tutte le potenzialità infrastrutturali del capoluogo di Provincia.

La Strada Statale SS658 Potenza-Candela offre un ottimo collegamento stradale con l'autostrada Napoli-Bari. Pertanto il trasporto dei vari componenti non dà luogo a nessun problema.

DESCRIZIONE DELLA VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso alle 13 turbine dell'impianto avviene attraverso la strada comunale di collegamento tra Lavannina e la località di San Nicola. Tale tracciato è già stato utilizzato per l'installazione degli aerogeneratori di proprietà Enel Green Power di grande taglia. Pertanto la strada non richiede particolari modifiche salvo un restyling specialmente del fondo stradale.



Figura 13 Collegamento stradale

Dal San Nicola si imbocca la nuova SS93 che collega Potenza-Melfi, strada a scorrimento veloce che permette un rapido accesso alla costa e/o alla rete autostradale.

Per quanto riguarda i collegamenti con i vari aerogeneratori verranno sfruttati al massimo gli attuali percorsi di strade comunali/vicinali che dovranno essere opportunamente riadattati specialmente per quanto riguarda il fondo stradale.

Si prevede un fondo di inerte stabilizzato evitando qualsiasi tipo di impermeabilizzazione della superficie.

Le nuove piste per raggiungere le piazzole dovranno avere tracciati con raggi di curvatura minimi compatibili col trasporto dei componenti di dimensioni maggiori (pala di lunghezza 58,5m).

Ciascun aerogeneratore viene trasportato a piè d'opera in pezzi separati per il suo assemblaggio come di seguito descritto:

- tronchi della torre tubolare, montati sequenzialmente in altezza;
- navicella, completa o in due parti, con cavi di connessione all'unità di controllo ai piedi della torre;
- 3 pale;
- mozzo del rotore con le sue protezioni;
- tutto viene montato con l'impiego di una gru telescopica di media portata, da 100-250t; di una gru di portata di almeno 500t, e di mezzi ausiliari, come uno o più carrelli tipo Manitou.

Le piazzole verranno realizzate per compattazione del terreno e apporto di inerte stabilizzato, per assicurare la stabilità della gru. Localmente, si ricorrerà all'uso di piattaforme metalliche o in cemento per la stabilizzazione dei carichi maggiori.

IDONEITÀ RETI ESTERNE

La rete elettrica Nazionale nella zona dell'impianto è in corso di potenziamento. La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata da Terna prevede il collegamento dell'Impianto eolico Poggio d'Oro in antenna su un futuro ampliamento a 150kV della stazione elettrica (SE) di Smistamento a 150kV della RTN "Vaglio" previa realizzazione di:

- ampliamento a 150kV della SE RTN Vaglio FS;
- nuovo elettrodotto RTN a 150kV di collegamento SE Vaglio e la SE Vaglio FS;
- nuovo elettrodotto RTN a 150kV di collegamento SE Vaglio e la SE Oppido;
- nuovo elettrodotto RTN a 150kV di collegamento SE Oppido e la SE 380/150kV di Genzano.

I tempi di realizzazione indicati da Terna sono compatibili con il piano di costruzione del Parco Eolico Poggio d'Oro e quindi non si prevedono problematiche relative a questo aspetto.

B.2 Elenco vincoli di natura ambientale, tutela del paesaggio e del patrimonio storico artistico

L'analisi del Rischio dal punto di vista archeologico è stata sviluppata e descritta nella "Tav. A4 - Relazione Archeologica".



Figura 14 Area vincolo Archeologico con relativo Buffer

Le aree di intervento dell'impianto non presenta alcuna evidenza archeologica. In ogni caso il costruttore si impegna a:

- assumere a sé tutti gli oneri derivanti dalla sorveglianza archeologica su tutta l'area interessata da spianamenti e/o sbancamenti, così come gli oneri derivanti da altri scavi archeologici che dovessero rendersi necessari;
- individuare, prima dell'inizio dell'intervento, una ditta specializzata in possesso di iscrizione SOA per la categoria OS 25, il cui curriculum dovrà essere preventivamente sottoposto all'Ente di cui sopra per il nulla-osta;
- assicurare la sorveglianza archeologica fornendo i nominativi di archeologi il cui curriculum dovrà essere preventivamente sottoposto alla Soprintendenza, che se ne riserva l'approvazione;
- fornire operai specializzati;
- nel corso dei lavori di movimento di terra, per ogni scavatore assicurare la presenza contestuale di un archeologo e di un operaio specializzato di cui ai due punti precedenti;
- lasciare che la Soprintendenza Archeologica assuma la direzione scientifica degli interventi e disponga le modalità di esecuzione degli scavi archeologici;

- per l'attività di cui al punto precedente assumere a sé, nelle forme di legge, gli oneri di missione per il personale di questa Soprintendenza incaricato;
- impegnarsi ad apportare tutte le eventuali modifiche al progetto che dovessero rendersi necessarie per assicurare adeguatamente la tutela archeologica delle aree interessate;
- comunicare con almeno 30 gg. di anticipo l'inizio delle attività, al fine di consentire alla Soprintendenza di predisporre la necessaria sorveglianza sui lavori.

È stata verificata la interferenza con la sede del tratturo comunale "Piano S. Nicola o della Marina" per il passaggio del cavidotto interrato a servizio dell'impianto eolico in progetto.

È da sottolineare che il tratturo è già attualmente sfruttato per il passaggio di cavidotti dei parchi eolici esistenti ma, cautelativamente, si è preferito modificare il tracciato nella parte che interferiva spostandolo parallelamente al di fuori dell'area di pertinenza verificandone preventivamente l'eventuale interferenza con altre vincoli (case, etc.).

Con tale scelta il cavidotto interferisce direttamente con il tratturo solamente per alcuni attraversamenti che saranno eseguiti perpendicolarmente al tracciato minimizzando in tal modo l'impatto.



Figura 15 Tratto di cavidotto (linea viola) lungo il tratturo (doppia linea rossa)

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Archeologica

B.3 Documentazione fotografica



Figura 16 Vista panoramica dalla strada di accesso al parco.



Figura 17 Vista panoramica area Nord dall'accesso al Parco



Figura 18 Vista dalla prossimità della WTG7 verso l'abitato di Pietragalla



Figura 19 Vista panoramica dell'area SUD del Parco

C. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La realizzazione dell'impianto avverrà attraverso la realizzazione delle seguenti opere:

Opere civili:

- plinti di fondazione, del tipo diretto\ a pali su cui rimangono solidarizzati gli aerogeneratori;
- piazzole a servizio delle singole macchine con superficie di ingombro più estesa nella prima fase di montaggio e ridotta nella fase successiva di esercizio e manutenzione;
- viabilità interna di collegamento delle piazzole, da realizzarsi con scavi a sezione aperta di sbancamento al di sotto del piano di campagna, formazione di ossatura stradale, compattazione e cilindratura dello strato definitivo in macadam;
- esecuzione di cavidotto interrato da realizzarsi con scavi a sezione obbligata, posa di sabbione su fondo scavo, stesura dei cavi elettrici e di segnale, protezione con coppelle prefabbricate, reinterro, compattazione e segnalazione;
- adeguamento ed ampliamento della sede viaria esistente nel sito.

Opere impiantistiche fornitura e posa in opera:

- n.13 aerogeneratori con altezza mozzo massima pari a 91,5m e diametro del rotore massimo di 117m;
- complesso delle macchine elettriche ed accessori per la trasformazione dell'energia prodotta, misurazione, collegamento al cavidotto interrato e cessione alla rete pubblica e sezionamento;
- impianto di supervisione;
- cavidotti in MT;
- 2 cabine di raccolta/sezionamento;
- opere relative alla sottostazione MT-AT.

D. MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DEL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO DALL'IMPIANTO AL PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA PRODOTTA

Terna ha risposto alla richiesta di allaccio con una STMG che prevede il punto di consegna presso la una nuova stazione di AT di Vaglio di Basilicata.

Il tracciato del cavidotto è quindi naturalmente tracciato lungo la strada che corre all'incirca lungo il crinale che divide a metà l'impianto. Il percorso risulta quindi minimo e non interferisce con alcuna area di rischio geologico.

La strada di sommità ripercorre il tracciato del Tratturo della Marina. Pur percorso da altri cavidotti ed utenze, si è cautelativamente deciso, per minimizzare l'impatto sul tratturo, di realizzare il cavidotto a fianco del tratturo. In questo modo l'impatto sarà praticamente nullo salvo alcuni tratti di attraversamento.

La posa avviene realizzando uno scavo largo avente le caratteristiche dimensionali secondo i tipici qui riportati.

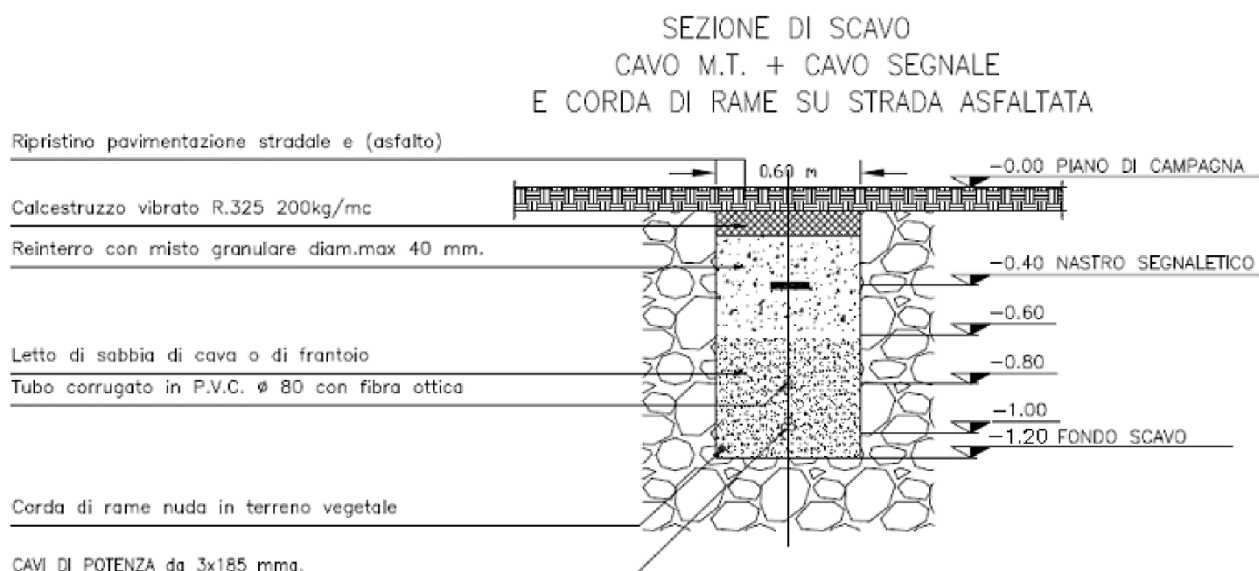


Figura 20 Tipico sistemazione cavidotto su strada

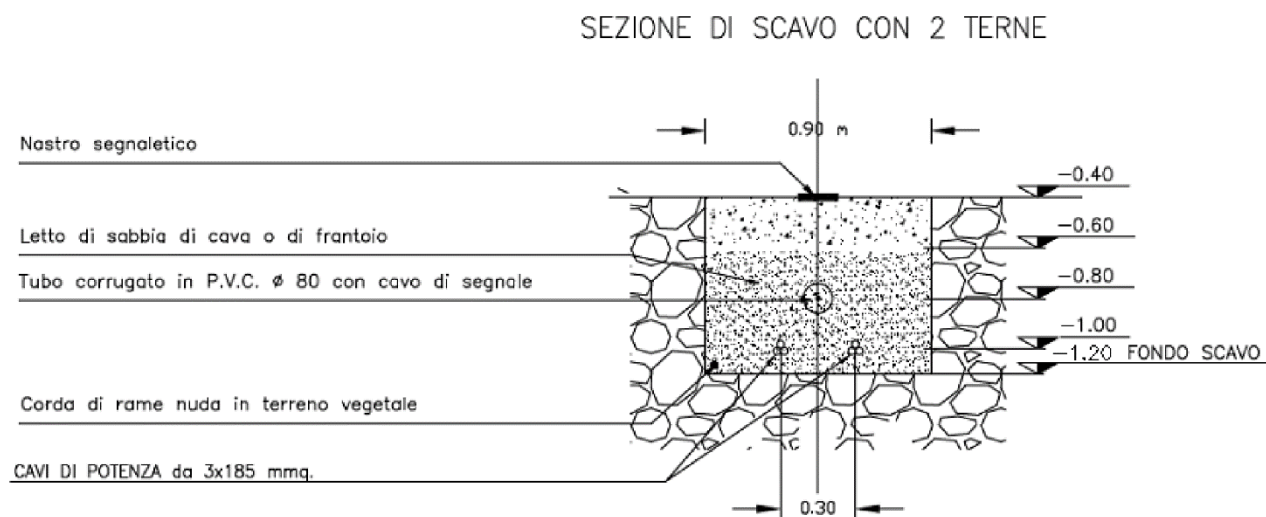


Figura 21 Tipico posizionamento di due terne

Poco al di sopra viene posizionato un elemento protettivo in resina ed a una profondità di 30cm viene posto un nastro segnalatore per evitare il rischio di interferenze con nuovi scavi.

Lo scavo, la posa del conduttore e la ricopertura avvengono in rapida successione in modo da ridurre al minimo il disagio.

Nel caso di attraversamento di aree a rischio frana, attualmente non previste, si procederà con tutte le tecniche e cautele del caso secondo le normative applicabili (scavo a 45° etc.) in accordo con Geologo e con gli Enti Preposti.

E. DISPONIBILITÀ AREE ED INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE

Per la disponibilità delle aree destinate alla costruzione della fondazione/piazzola saranno contattati i proprietari per giungere ad un accordo bonario per l'utilizzo dell'area.

Per quanto riguarda il tracciato del cavidotto, delle piste e delle infrastrutture elettriche (Sottostazione e cabina) si richiede la procedura di esproprio per pubblica utilità.

E.1 Attraversamento Metanodotto

La presenza di una linea di metanodotto, oltre ad essere stata rilevata durante i vari sopralluoghi, è resa evidente sulla carta geografica IGM 1:50.000.

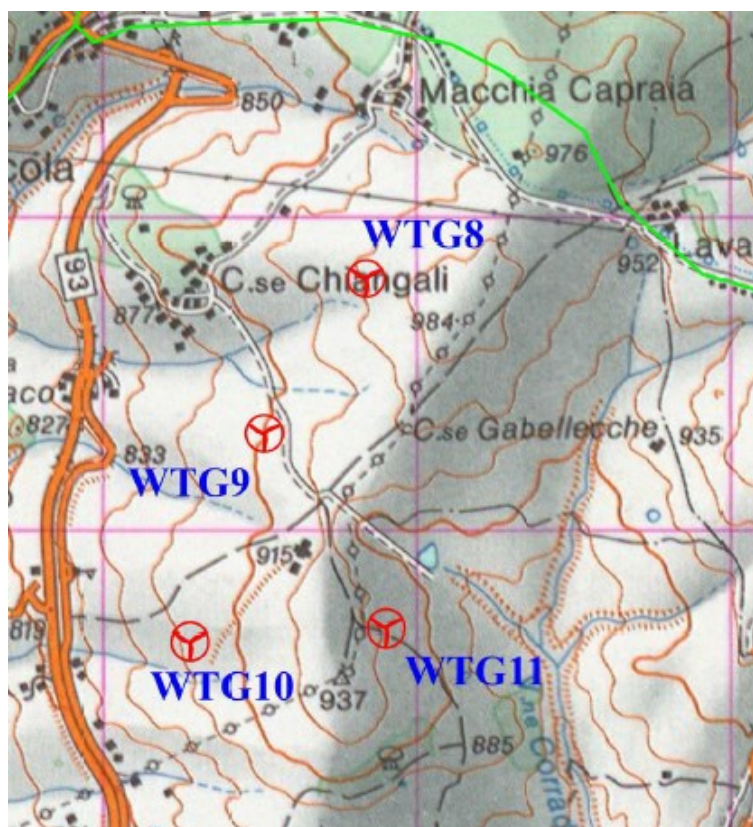


Figura 22 Metanodotto (tratto linea-cerchio)

Dalla immagine, dove sono riportate le posizioni delle turbine, risulta evidente la necessità di passare, durante i lavori, con mezzi speciali sopra le condotte di gas interrate e che si avranno inevitabili intersezioni con il cavidotto.

Durante i lavori, per consentire il passaggio dei mezzi, si prevede di sovrapporre un diaframma rigido di protezione e di ripartizione dei carichi, sullo strato superiore del materiale incoerente. Il diaframma rigido sarà costituito da una piastra con spessore 20mm, larghezza 4m e lunghezza 3,5 m. La stessa verrà rimossa non appena ultimati i lavori.

In ogni caso, nella fase di costruzione:

- si farà riferimento al Decreto Ministeriale del 24/11/1984 – e successive modifiche;
- si rispetterà la fascia di rispetto di 14m dall'asse del metanodotto;
- si avrà cura di evitare il deposito di materiali pesanti o stazionamento di mezzi pesanti all'interno della fascia di rispetto;
- eventuali lavori di qualsiasi genere il costruttore si accorderà, per le modalità esecutive, con SNAM Rete Gas.

E.2 Attraversamento Cavidotto-Metanodotto

Nella fase di costruzione il cavidotto, in corrispondenza degli attraversamenti con il metanodotto, sarà realizzato in sottopasso con distanza minima in verticale di 1,5m e con inguainamento della corda in rame nudo per almeno 6m prima e dopo l'intersezione.

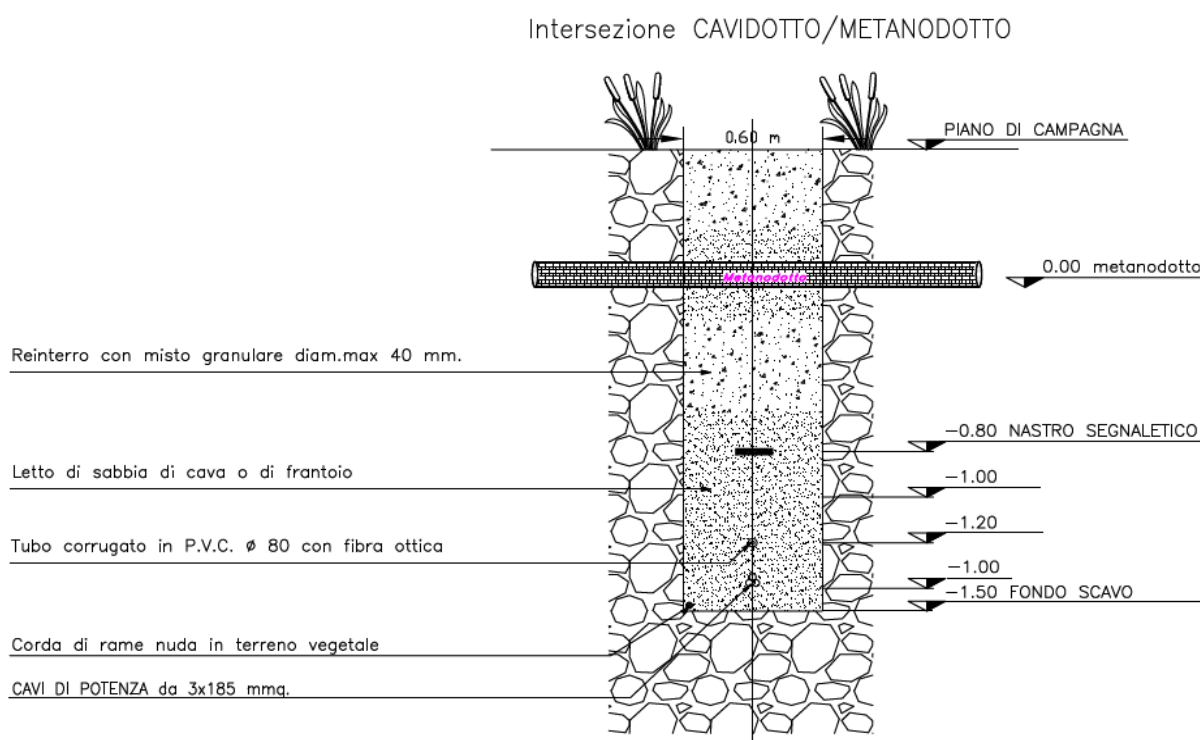


Figura 23 Tipico Cavidotto- intersezione con metanodotto

In sede di iter autorizzativo si provvederà a contattare il gestore della rete gas per ottenere l'assenso al progetto esecutivo.

E.3 Nuovo elettrodotto

Durante la progettazione del Parco Eolico Poggio d'Oro è stata considerata la futura costruzione della linea AT Terna che collegherà la SE di Vaglio con quella di Potenza.

Nella seguente immagine è visibile la proiezione a terra del rotore degli aerogeneratori del P.E. Poggio d'Oro con l'asse dell'elettrodotto e relativa distanza di rispetto. Come si vede è stata evitata alcuna interferenza.



Figura 24 Elettrodotto come in progetto (ingombro e area rispetto)

E.4 Impianti eolici esistenti

Il lay-out dell'impianto è stato sviluppato sfruttando gli spazi liberi lasciati dal Parco eolico esistente di proprietà ENEL.

Nell'immagine è riportata la distanza pari a 4 volte il diametro della Vestas V117 pari a 468m. In questa rappresentazione è quindi possibile verificare il rispetto della distanza minima anche tra le macchine costituenti il parco eolico Poggio d'Oro.

La distanza di rispetto con le macchine esistenti è pari invece a 455,5m richiesti dalla normativa regionale pari a 3 diametri macchina maggiore più la lunghezza della pala delle due macchine⁴ o, in altre parole, la distanza dei tre diametri della macchina maggiore deve essere tra le proiezioni a terra dei due rotori.

Dall'immagine si vede che la distanza, sovrabbondante rispetto alla richiesta, è sempre abbondantemente rispettata. Solo una turbina (WTG12) è posizionata alla distanza minima possibile dalla turbina ENEL (vedi immagine della pagina seguente) più a Est ma c'è da

⁴ La turbina Enel risulta essere una Repower MM92 con pale da 46m.

considerare che la quota di quest'ultima è nettamente superiore e quindi le possibili interferenze sulla prestazione sono da ritenersi minime/nulle.

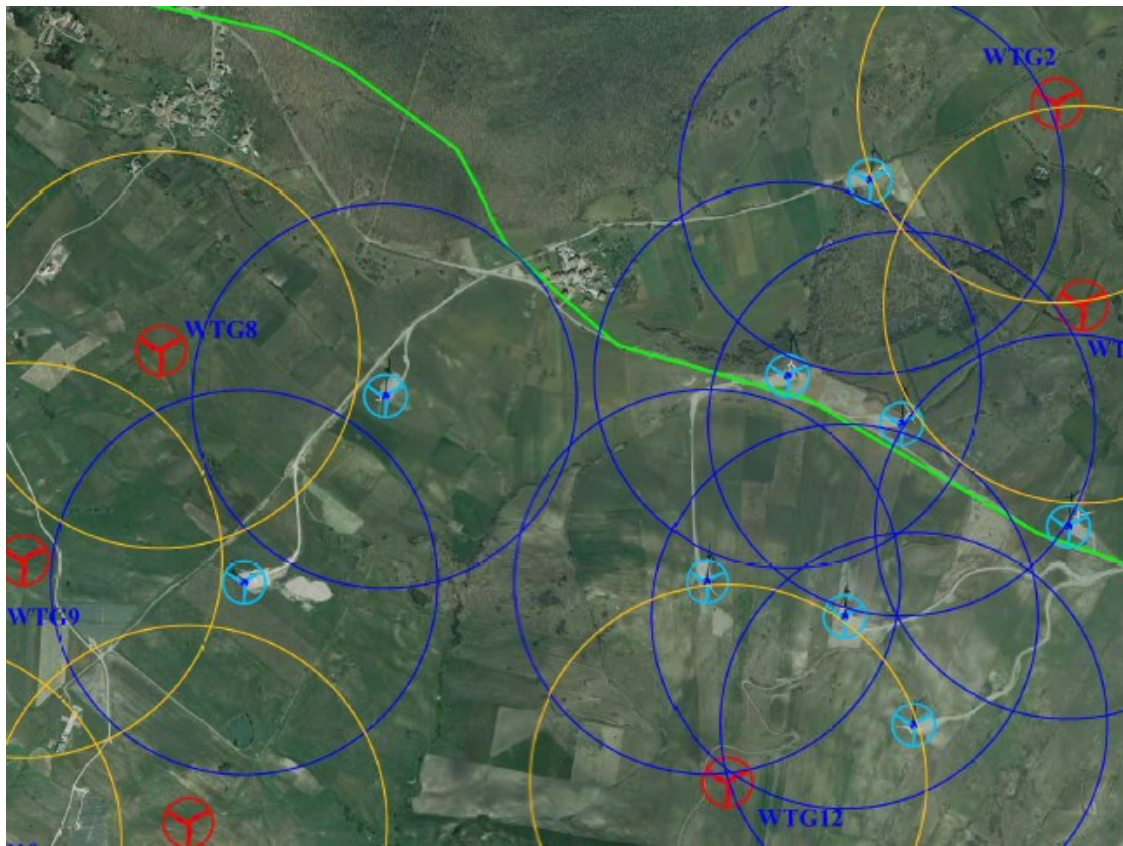


Figura 25 Lay-out con indicazione distanza di 4 diametri (117 x 4m) in giallo e di 455,5m

In ogni caso il Committente si impegna, nell'eventualità di reclami da parte del gestore delle turbine esistenti, a concordare eventuali provvedimenti (compensazioni o fermi macchina in particolari condizioni).

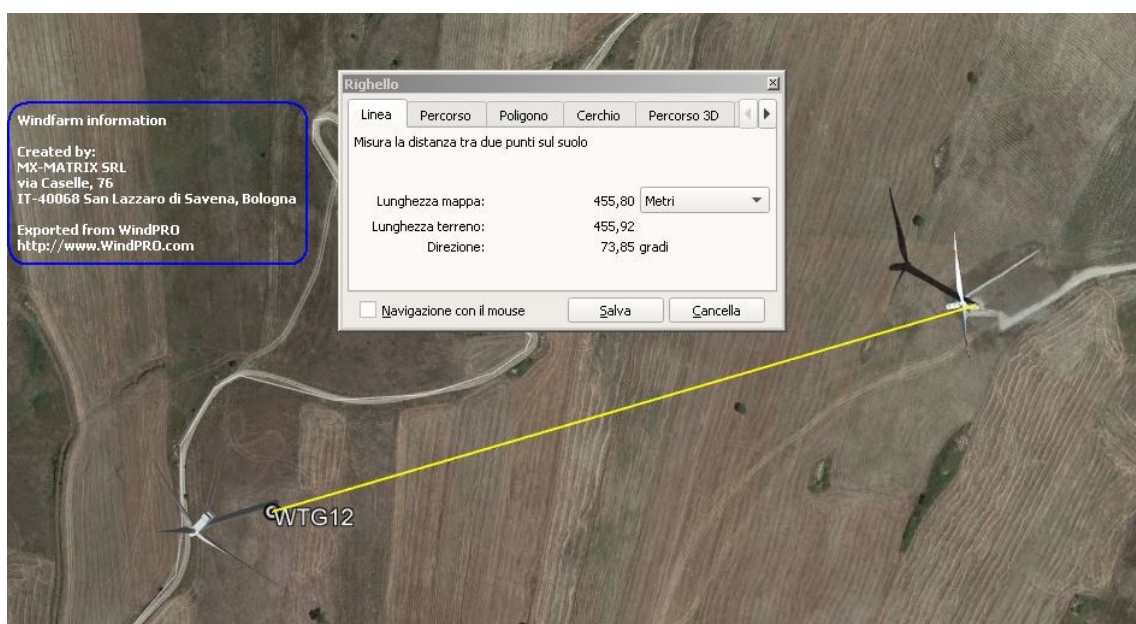


Figura 26 Particolare misura distanza della WTG12 dalla esistente MM92.

E.5 Minieolico

Tra la WTG8 di progetto, e l'aerogeneratore MM92 attualmente funzionante, sono sorti un gran numero di turbine di microeolico.



Figura 27 Microeolico

L'altezza della V117 è tale da avere l'intero rotore al di sopra di quelli delle turbine del minieolico e quindi l'eventuale danno dovrebbe essere nullo/trascurabile.

In ogni caso il Committente si impegna, nell'eventualità di reclami da parte del gestore delle turbine esistenti, a concordare eventuali provvedimenti (compensazioni o fermi macchina in particolari condizioni).

F. ESITO DELLE VALUTAZIONI SULLA SICUREZZA DELL'IMPIANTO

F.1 Impatto Acustico

Lo studio di impatto acustico è illustrato nella Tav.6 "Studio di Fattibilità Acustica".

Lo studio dell'impianto è stata eseguita partendo dalla individuazione sul territorio dei possibili recettori. Successivamente è stata eseguita una simulazione numerica considerando l'emissione massima che si ottiene ipotizzando l'utilizzo della V117 da 3,6MW con vento nominale (emissione pari a 107dB(A)⁵.

L'immagine seguente mostra il risultato della simulazione con indicazione delle isofone che partendo da 55dB(A) (cerchio prossimità della turbina) scendono con passo di 5dB(A) fino ai 35 dB(A) della linea verde.

Si può verificare che nessun recettore, indicato con lettere maiuscole, è interno alla linea corrispondente al limite notturno di immissione acustica per le aree di tipo misto Classe III di 50 dB(A).

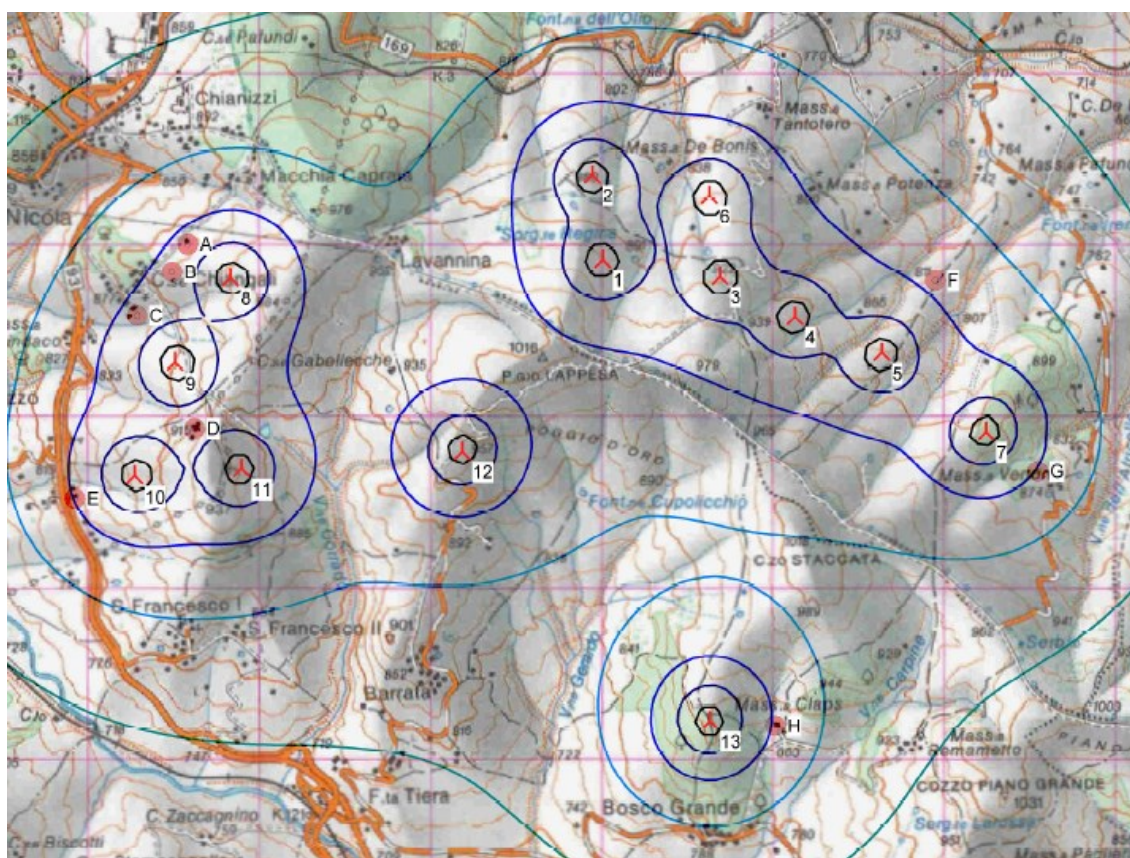


Figura 28 – Curve isofoniche simulazione del funzionamento V h10m = 7 m/s

Considerando che l'area interessata dalle emissioni acustiche degli aerogeneratori è prevalentemente utilizzata a scopi agricoli, dunque corrispondenti alle zone classificate Classe III nel DPCM 14/11/1997, si evidenzia che l'impianto eolico di Poggio d'Oro" è compatibile con la zona destinata ad ospitarlo.

⁵ Viene utilizzato il modello da 3,6MW perché ha una immissione leggermente superiore a quella del 4,2MW

F.2 Effetti di Shadow-Flickering

Per la simulazione si è adottata la turbina Vestas modello V110. I punti di calcolo sono gli stessi per il quale si è eseguita la verifica dell'impatto acustico (punti sensibili).

I risultati della simulazione eseguita con il codice di calcolo è illustrata nella seguente immagine:

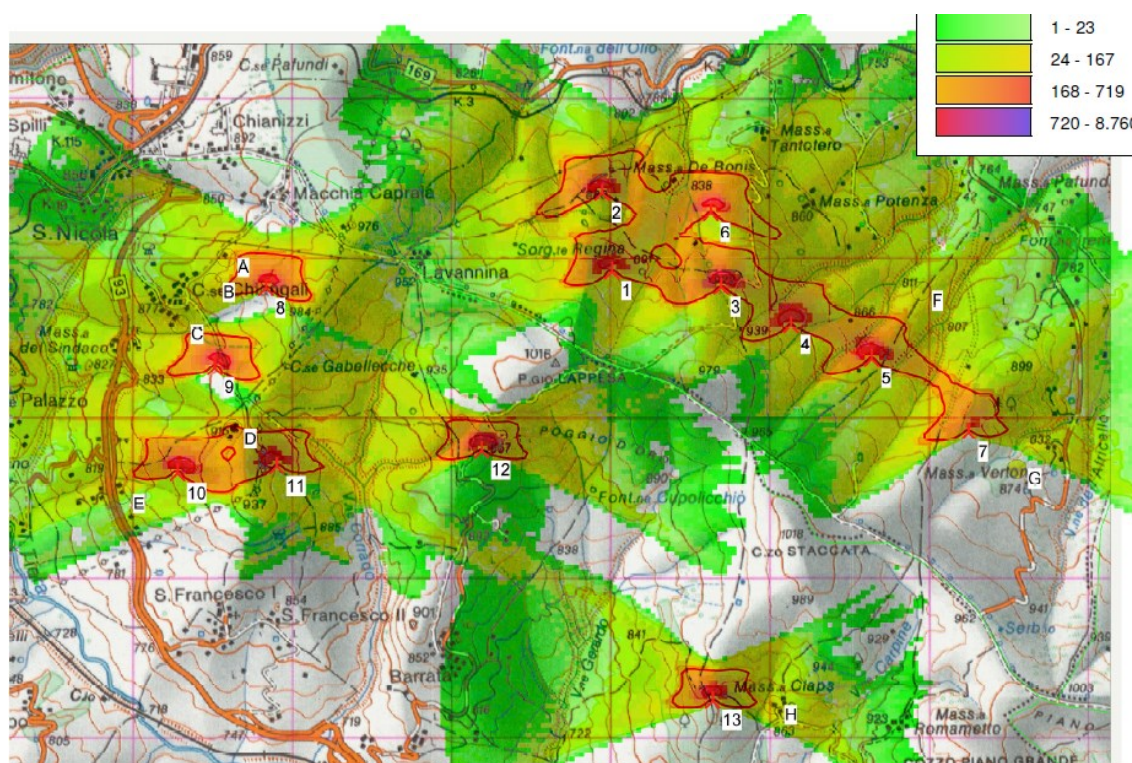


Figura 29 Risultati calcolo durata ombreggiamento.

La figura riporta sul terreno le ore annue di ombra calcolate mediante una scala cromatica: le zone non colorate non hanno mai effetti dell'ombra dell'aerogeneratore, le zone in verde-giallo hanno dalle 24 alle 167 ore annue di potenziale ombra. Le zone in rosso sono superiori a questo valore.

Il riferimento di 200ore, evidenziato con una linea continua rossa, corrisponde a mediamente a 33' giornalieri nelle quali si ha potenzialmente l'effetto.

Considerando che la nuvolosità su Potenza è statisticamente indicata con il 40% dell'anno effetto si manifesta effettivamente solo nel 60% delle giornate (ovvero in quelle con cielo sereno o poco nuvoloso).

Con tali considerazioni si può ritenere che l'effetto dell'ombra e del flickering (sfarfallio), esternamente a tale linea sia del tutto trascurabile.

Per maggiori ragguagli si rimanda alla Relazione specialistica "Studio degli effetti di shadow-flickering".

F.3 Rottura Accidentale Organi Rotanti

La verifica è eseguita con calcolo teorico della gittata nel caso di rottura della pala dell'aerogeneratore preso a riferimento. Vista la complessità del calcolo, si è proceduto assumendo le seguenti ipotesi di calcolo per definire un modello che sia rappresentativo del fenomeno e che sia nello stesso tempo conservativo. Le ipotesi sono:

- 1) **distacco netto ed istantaneo** di un'intera pala alla sua radice. Visti i materiali che costituiscono la pala tale ipotesi è remota in quanto non si ha una rottura di tipo fragile (i compositi tendono ad avere una rottura progressiva con sfilamento delle fibre) salvo la remota possibilità del tranciamento dei prigionieri di base;
- 2) baricentro posizionato ad 1/3 della lunghezza della pala;
- 3) **assenza di attriti viscosi** durante il volo: questa ipotesi risulta assai conservativa considerando che in letteratura si registra, a causa degli effetti di attrito, una diminuzione del tempo di volo anche oltre al 20% rispetto alla durata teorica;
- 4) **distacco in corrispondenza di un angolo di 53°** rispetto al piano orizzontale che in questo caso garantisce la massima gittata;
- 5) distacco alla **rotazione di funzionamento massima**, ovvero corrispondente ad una velocità del rotore di 17,66rpm che corrisponde al limite dei 2000 rpm del generatore con entrata in funzione della protezione di sovravelocità (Over speed protection);
- 6) vento presente durante tutto il volo della pala con velocità corrispondente alla velocità nominale;
- 7) effetti di "portanza" del profilo alare stimati cautelativamente al 10%.

Con tali ipotesi la distanza massima dalla base della torre percorsa dall'elemento rotante distaccatosi è pari a: **221,40 m**

Considerando un incremento del 10% della distanza e sommandoci la lunghezza dei 2/3 della pala si arriva ad un valore massimo pari a: **282,54 m**

Il calcolo è stato implementato secondo un modello che considera agire simultaneamente tutte le condizioni peggiori (per velocità del vento, velocità di rotazione, azione delle forze aerodinamiche sul profilo alare dopo il distacco..), ma il distacco nella realtà potrebbe avvenire principalmente per urto accidentale delle pale contro la torre o per fulmini di grande intensità.

Le probabilità di avere tale valore di gittata sono perciò fortemente ridotte, sia per un basso fattore di contemporaneità degli eventi peggiori, sia per la prevenzione tecnica delle torri ai rischi sopra descritti.

Per maggiori ragguagli e/o per analizzare anche l'ipotesi di un distacco parziale si rimanda alla Relazione Specialistica "Analisi degli effetti di rottura degli organi rotanti" Tav.A7.

G. SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE

FATTIBILITA' AMBIENTALE

Il contesto ambientale in cui sarà inserito l'Impianto Eolico è da ritenersi idoneo per le seguenti ragioni:

- a) Saranno impegnate soltanto le superfici con copertura arborea assente, mantenendosi a discreta distanza dalla zona boscata; non sono da prevedere, quindi, disboscamenti né tagli alberi; sarà utilizzato un suolo che non presenta colture pregiate; il bilancio vegetale non risulterà, quindi, penalizzato.
- b) I siti proposti non evidenziano problemi particolari di carattere geomorfologico.
- c) L'area è servita da tratturi e strade vicinali che, in ogni caso, saranno oggetto di miglioramento (vedi planimetria viabilità schematica).
- d) La zone boscata, non può presentare colonie di animali superiori; la garanzia di sopravvivenza, al fine del mantenimento dell'equilibrio faunistico, è assicurata dalla tipologia dell'intervento stesso. Probabilmente, talune specie di volatili, disturbati inizialmente dall' aerogeneratore, sposteranno il proprio sito, comunque senza danno, tenuto conto della grande abilità degli stessi. Non si ha notizia di stragi o di singoli abbattuti dalle eliche.

Per quanto riguarda l'interazione dell'Impianto Eolico con il modello geologico dell'area, si ritiene di dover scomporre il termine "fattibilità geologica" nei suoi indicatori essenziali:

FATTIBILITÀ GEOMORFOLOGICA

Riguarda la valutazione degli aspetti dei siti, allo stato attuale e con quello che si verrà a determinare. Esiste una tipologia dei siti legata alla litologia, alla giacitura degli strati ed alla stabilità; il criterio relativo è quello di assegnare alla classe più sicura quei siti che presentano la migliore tenuta in condizioni naturali.

In tale quadro, l'utilizzo di aree con profilo morfologico a lieve pendenza ed angolo di inclinazione $< 15^\circ$ non può presentare problemi per un progetto siffatto; d'altra parte, la struttura degli affioramenti e dei terreni in substrato è tale da garantire la stabilità generale anche laddove i parametri morfologici risultino maggiori.

Sotto il profilo "geomorfologico" esistono, quindi, solo elementi favorevoli, considerando la struttura morfologica idonea e l'assenza di fenomeni franosi che possano interessare da vicino la struttura eolica.

FATTIBILITÀ GEOTECNICA

Riguarda la valutazione dei parametri fisico – meccanici in relazione al tipo di progetto ed alla tenuta del piano d'appoggio delle strutture previste. Si attendono le verifiche di laboratorio, anche se per i terreni descritti (altamente eterogenei e destrutturati) esse risultano piuttosto complicate.

FATTIBILITÀ IDROGRAFICA

Riguarda i problemi connessi alla circolazione delle acque superficiali incanalate.

Dall'esame della morfologia del crinale, è facile intuire come lo stesso costituisca lo spartiacque degli incanalamenti idrici, le cui testate, per altro poco accentuate, non interferiscono con le aree d'ingombro delle previste strutture.

FATTIBILITÀ IDROGEOLOGICA

Riguarda le eventuali interferenze degli interventi con la circolazione idrica endogena.

Si è detto del grado di permeabilità dei complessi cartografati, pertanto non è da escludere la presenza di vene idriche temporanee nella porzione corticale. Tanto, si è anche detto, non costituisce un problema sotto l'aspetto della eventuale riduzione dei caratteri meccanici dei terreni, tenuto conto del prevalere delle componenti lapidee che assicurano un discreto drenaggio negli stati di sollecitazione imposti dagli interventi sul terreno.

In definitiva, il tipo di progetto è tale da non comportare importanti danni agli ecosistemi.

La stima dei parametri geologico – ambientali, scomposti in tutti gli aspetti del problema, portano a confermare la fattibilità dell'intervento.

Per quanto riguarda le strutture fondali degli aerogeneratori si può ragionevolmente ritenere che queste possano anche essere di tipo diretto; in ogni caso, l'indagine geognostica ed i dati di analisi di laboratorio confermeranno o meno quanto evidenziato dallo studio preliminare.

H. ELEMENTI RELATIVI ALLA SICUREZZA DEL PROGETTO

SICUREZZA STRUTTURALE

Le turbine da installare saranno idonee alle caratteristiche del sito. Più in dettaglio, le caratteristiche anemologiche del sito daranno indicazione per classificarlo secondo quanto previsto dalla normativa CEI EN61400 parte 1. Le macchine utilizzabili saranno pertanto limitate a quelle idonee al sito in questione.

SISTEMI DI SICUREZZA

I sistemi di sicurezza garantiscono un'operatività sicura per la macchina, in accordo con gli *standard* internazionali.

- ✓ gestione indipendente delle pale mediante motoriduttori dotati di sistema UPS-“fail-safe”
- ✓ Sensori ridondanti per la rilevazione delle temperature e numero di giri
- ✓ Sbarre conduttrici e cavi schermati per la protezione della persona e delle apparecchiature;
- ✓ Freno di arresto del rotore

SISTEMA DI FRENATURA

La velocità della turbina è ridotta, come detto, tramite il controllo del passo delle pale, senza l'applicazione di carichi aggiuntivi al sistema di trasmissione.

Il rotore viene completamente fermato in caso di manutenzione o di emergenza; in tali casi viene utilizzato un freno addizionale. Esso non si attiva finché il rotore non è parzialmente frenato dal controllo del passo; il sistema di *pitch* è affiancato da un sistema ausiliario di potenza nel caso di emergenze.

SISTEMA ANTIFULMINE

- ✓ protezione antifulmine interna ed esterna conforme alla direttiva IEC
- ✓ sistema antifulmine esterno con ricettori sulle pale e parafulmine posto presso l'anemometro di navicella
- ✓ protezione sicura contro le scariche grazie a percorsi di scarica predefiniti
- ✓ inserto in fibra di vetro per la separazione galvanica del generatore dal moltiplicatore

- ✓ conduttore di sovratensioni per la protezione del sistema elettrico
- ✓ protezione completa del generatore grazie all'isolamento degli alloggiamenti dei cuscinetti

La rete di terra è costituita da una serie di conduttori in rame nudi collegati con la struttura metallica della torre, posati all'interno dello scavo della fondazione dell'aerogeneratore in quantità adeguata, in conformità con la normativa vigente in merito alla sicurezza degli impianti elettrici.

SISTEMA DI SENSORI

Un sistema di monitoraggio garantisce la sicurezza della turbina. Tutti i parametri (velocità del rotore, temperatura, carichi, oscillazioni...) sono monitorati da sistemi elettronici. Se questi hanno un guasto, entrano in funzione i sistemi meccanici di sicurezza. Nel caso uno dei sensori registri un guasto serio, la turbina si ferma immediatamente.

I. RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

DESCRIZIONE OPERAZIONI DI CANTIERE

La costruzione dell'impianto si può distinguere in due fasi: la prima riguarda la realizzazione di opere civili e cavidotti, la seconda il montaggio degli aerogeneratori, completi di trasformatori, etc.

Viene innanzitutto preparata la viabilità, per l'accesso dei mezzi ai luoghi in cui saranno installate le opere.

Contestualmente vengono preparate piste e piazzole nelle quali saranno elevati gli aerogeneratori. Sono quindi preparate le fondazioni su cui verranno montate le torri eoliche.

Al termine dell'installazione, dopo il collaudo, si smantella il cantiere e si procede al ripristino dei luoghi.

La costruzione si articola nelle seguenti azioni elementari di progetto:

- sbancamenti e scavi per piste di cantiere, da realizzare mediante escavatore, ruspa, martello demolitore, camion, rullo;
- fondazioni per aerogeneratori da realizzare mediante scavi con impiego di ruspa, camion, autobetoniera, piegaferri.
- fondazioni della stazione utente, da realizzare mediante scavi con impiego di ruspa, camion, autobetoniera, piegaferri;
- posa del prefabbricato della cabina di controllo e misura, o sua edificazione mediante impiego di blocchi in calcestruzzo rivestiti in pietra, solai in latero-cemento, rinterro della copertura.



Figura 30 Preparazione pista/piazzola



Figura 31 Preparazione fondazione



Figura 32 Montaggio secondo troncone torre



Figura 33 Montaggio secondo troncone torre



Figura 34 Montaggio secondo troncone torre



Figura 35 Vista piazzola



Figura 36 Montaggio Navicella



Figura 37 Montaggio Navicella



Figura 38 Montaggio pala



Figura 39 Montaggio pala



Figura 40 Montaggio pala

RIPRISTINO DELL'AREA DI CANTIERE

Al termine delle fasi d'installazione e per tutta la durata d'esercizio dell'impianto, per consentire l'accesso dei mezzi di controllo e manutenzione verranno mantenute in opera le piste che dalla strada esistente portano alla base delle torri, mentre l'area della piazzola che ospita la torre verrà ridotta rispetto alle esigenze del cantiere.

Verranno rimosse le piattaforme metalliche o in cemento eventualmente realizzate per la stabilizzazione dei carichi maggiori, e le piazzole temporanee, realizzate per compattazione del terreno, che ospitano le autogru in fase di montaggio.

Il terreno verrà arato per restituirlo al suo uso abituale, e si avrà cura di ripristinare i luoghi con la messa a dimora di essenze vegetali autoctone di ecotipi locali.

Si procederà poi al trasporto in discarica dell'eventuale materiale ecceduto dai riporti previsti, previa autorizzazione rilasciata dall' Ufficio Foreste e Tutela del Territorio.

J. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO

J.1 Quadro economico

Il **quadro economico del progetto** può essere sintetizzato con la seguente tabella:

| ATTIVITÀ | ENTITÀ |
|--|--------------------------|
| Oneri della sicurezza | 400.000,00 Euro |
| Rilievi accertamenti e indagini | 60.000,00 Euro |
| Imprevisti | 200.000,00 Euro |
| Acquisizioni aeree o immobili, indennizzi | 300.000,00 Euro |
| Spese Tecniche | 400.000,00 Euro |
| Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche | 30.000,00 Euro |
| Collaudi | 100.000,00 Euro |
| PROGETTO DI SVILUPPO LOCALE | |
| SUB TOTALE | 1.490.000,00 Euro |

J.2 Sintesi di forme e fonti di finanziamento

| | | |
|----------|---|------------------------|
| A | Apparati elettromeccanici | |
| A.1 | Turbine incluso Trasformatore | € 32.500.000,00 |
| A.2 | Trasporti | Incluso voce A1 |
| A.3 | Montaggio + FT | Incluso voce A1 |
| A.4 | Fondazioni | € 1.044.160,00 |
| A.5 | Sistema di controllo (grid managment) | € 100.000,00 |
| A.6 | Apparati di controllo turbine | € 50.000,00 |
| A | SUBTOT | € 33.694.160,00 |
| B | Opere edili | |
| B.1 | Strade di accesso | € 247.000,00 |
| B.2 | Strade adeguamento esistenti | € 150.000,00 |
| B.3 | Piazzole | € 423.280,00 |
| B.4 | Sistemazioni ingegneria naturalistica | € 60.000,00 |
| B.5 | Opere di presidio | € 60.000,00 |
| B | SUBTOT | € 940.280,00 |
| C | Stazione utente + stallo di connessione A.T. | |
| C.1 | Fondazioni | € 80.000,00 |
| C.2 | Recinzioni e verde | € 8.000,00 |
| C.3 | Sistemazioni ingegneria naturalistica | € 4.000,00 |
| C.4 | Stallo + misurazioni | € 400.000,00 |
| C.5 | Elettrodotto / Cavidotto | € 414.400,00 |
| C.6 | Connessione A.T | € 100.000,00 |
| C | SUBTOT | € 1.006.400,00 |
| | TOTALE A + B + C | € 35.640.840,00 |

La tabella riporta una stima indicativa dell'investimento necessario.

Le fonti di finanziamento saranno di origine privata e bancaria.

Non si esclude la possibilità di accedere a fondi pubblici.

J.3 Cronoprogramma riportante l'energia prodotta durante la vita utile dell'impianto.

L'impianto è alimentato da fonte eolica che quindi non implica costo alcuno per l'approvvigionamento della materia prima.

I costi relativi alla gestione operativa del parco eolico includono:

- Costi di Operation & Maintenance
- Costi di gestione amministrativa della società e contabilità relativa.
- Costi di assicurazione dell'impianto calcolati come percentuale sul valore dello stesso
- Canoni annuali per i terreni secondo quanto previsto dagli accordi con i proprietari (in parte già definiti).

Le entrate sono rappresentate dalla vendita di energia.

La produzione di energia elettrica stimata al lordo degli autoconsumi e delle perdite elettriche è di 110.000 MWh/anno. Questa stima si basa sulla previsione di 2.015 Ore Eq/anno. Tale energia viene venduta sul mercato elettrico nazionale ad un prezzo pari a quello di mercato.

Relativamente alla valorizzazione della produzione si è assunto lo scenario di una tariffa pari a 70€u/MWh. Il risultato previsto è un fatturato medio a regime di circa 6,93 Mln €/anno.

La costruzione dell'intero parco eolico prevede circa 12 mesi inizia al termine dei collaudi, circa un mese dopo.

Considerato un ipotetico decreto di autorizzazione verso gennaio 2020, l'avvio lavori viene previsto per giugno 2020, l'entrata in esercizio dell'impianto può essere prevista entro la fine del 2020 in funzione dei tempi tecnici richiesti da.

La durata di operazione viene ipotizzata in 20 anni nel business plan, coincidente con il periodo di ammortamento.

La vita tecnica ipotizzabile è in realtà superiore a 20 anni, per i margini offerti dal progetto e sarà condizionata dall'insieme dell'evoluzione del mercato e di quella della tecnologia del settore.

Dopo quel periodo, o esistono condizioni per un revamping o si procede allo smontaggio dell'impianto.

| Anno | Anni 1-20 | Anni 21 – fine vita |
|-------------------|------------------|----------------------------|
| Produzione | 110.000MWh/anno | 100.000 MWh/anno |
| Note | Piena produzione | Produzione limitata. |

Tabella 3 Cronoprogramma produzione

K. MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

LISTA ANAGRAFICA DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

L'impianto presenta i seguenti componenti principali:

- 13 aerogeneratori
- 1 cavidotto interrato di collegamento a 30 kV
- 1 stazione utente di trasformazione 30-150 kV e collegamento.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Il programma di manutenzione generale programmata è suddiviso in tre categorie:

- Manutenzione visiva;
- Manutenzione meccanica;
- Manutenzione elettrica;

In tal modo si ottiene un ottimale livello di efficienza dell'impianto, garantendo costantemente adeguati livelli di sicurezza.

Risulta quindi evidente che una squadra di manutenzione è comunque presente sulla macchina ogni trimestre, ed è perciò in condizione di segnalare eventuali anomalie riscontrate, anche al di fuori del proprio ambito di intervento.

SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

L'aerogeneratore è dotato di un sistema di controllo remoto che permette di monitorarne costantemente lo stato, e in caso di anomalie, opportuni sensori trasmettono gli allarmi relativi, consentendo tempestivi interventi anche per manutenzione non programmata.

Per i dettagli riguardo le schede tecniche ed i manuali d'uso dei componenti del parco eolico si rimanda alla Tav. B "Piano di manutenzione e gestione dell'impianto".

L. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

DEFINIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Gli interventi necessari alla dismissione dell'impianto, prevista a fine vita e quindi entro il termine massimo di 25-30 anni, sono finalizzati in linea programmatica generale alla restituzione dell'habitat, così come modificato dalla realizzazione del parco eolico, alle condizioni preesistenti, ristabilendo le condizioni vegetazionali e geomorfologiche originarie.

DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

La costruzione del Parco Eolico Poggio d'Oro risulta un intervento di modeste dimensioni che comporta:

- installazione di n. 13 aerogeneratori ovvero costruzione di relativa fondazione e piazzola e successiva installazione di torre, navicella e rotore;
- collegamento alla cabina raccolta/sezionamento;
- consegna nella sottostazione MT/AT di Vaglio;
- realizzazione della viabilità interna di campo, ovvero adeguamento delle strade esistenti e costruzione di nuove brevi piste per raggiungere la singola turbina;
- costruzione di un elettrodotto in media tensione interrato.

I conseguenti interventi di dismissione e di ripristino delle condizioni ambientali preesistenti possono essere così sintetizzati:

- rimozione degli aerogeneratori e degli apparati elettromeccanici;
- demolizione della cabina di raccolta/sezionamento;
- demolizione stallo di consegna;
- demolizione fondazioni wtg fino alla profondità di 1m;
- rimozione dei cavidotti;
- riutilizzo e smaltimento dei materiali;
- ripristino geomorfologico e vegetazionale del sistema viario delle piste per il raggiungimento delle singole turbine e dell'area utilizzata per le piazzole.

Per maggiori informazioni riguardo le modalità operative dei procedimenti di dismissione sopra elencati e riguardo le quantità ed entità di materiali che dovranno essere rimossi e smaltiti secondo le vigenti normative (es. conferimento olii esausti al consorzio obbligatorio etc.) si rimanda alla Tav. C "Progetto di dismissione dell'impianto".

M. TAVOLE DI PROGETTO

| | | |
|-----------|---------|--|
| A.1 | | Relazione Generale |
| A.2 | | Relazione Geologica |
| A.3 | | Relazione idrologica e idraulica |
| A.4 | | Relazione Archeologica |
| A.4.1 | | Carta siti noti e aree vincolate |
| A.4.2 | | Carta potenziale archeologico |
| A.5 | | Relazione specialistica - Studio Anemologico |
| A.6 | | Relazione specialistica - Studio di Fattibilità acustica |
| A.7 | | Relazione specialistica - Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti |
| A.8 | | Relazione specialistica - Studi degli effetti di shadow-flickering |
| A.9 | | Relazione Tecnica impianto eolico |
| A.10 | | Relazione tecnica delle opere architettoniche |
| A.11 | | Relazione preliminare delle strutture |
| A.12 | | Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico |
| A.13 | | Piano Particellare di esproprio descrittivo |
| A.14 | | Cronoprogramma |
| A.15 | | Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici |
| A.16.a.1 | | Corografia di inquadramento dell'Area |
| A.16.a.2 | 3 tav | Stralcio dello strumento urbanistico generale |
| A.16.a.3 | 2 tav | Corografia generale |
| A.16.a.4 | 2 tav | Carta dei vincoli dell'area |
| A.16.a.5 | | Carta con localizzazione georeferenziata |
| A.16.a.6 | | Planimetria dell'impianto |
| A.16.a.7 | | Planimetria ubicazione indagini geologiche |
| A.16.a.8 | | Carta geologica |
| A.16.a.9 | 2 tav | Carta geomorfologica |
| A.16.a.10 | 2 tav. | Carta idrogeologica |
| A.16.a.11 | | Profili geologici |
| A.16.a.12 | | Corografia dei bacini |
| A.16.a.13 | 12 tav. | Planimetrie stradali, ferroviarie e idrauliche con le indicazioni delle curve di livello |
| A.16.a.14 | 6 tav. | Planimetrie stradali, ferroviarie e idrauliche con le indicazioni delle curve di livello |
| A.16.a.15 | | Planimetria generale aree oggetto dell'intervento: state di fatto. |
| A.16.a.16 | 2 tav. | Planimetria catastale aree oggetto dell'intervento: state di fatto |
| A.16.a.17 | 13 tav. | Sezioni trasversali correnti di progetto |
| A.16.a.18 | 2 tav. | Piano particellare di esproprio grafico |
| A.16.a.19 | 2 tav. | Planimetria del tracciato dell'elettrodotto |
| A.16.a.20 | | Planimetrie con individuazione delle interferenze |
| A.16.a.21 | | Planimetria della sistemazione finale del sito |
| A.16.b.1 | | Planimetrie |
| A.16.b.2 | | Sezioni tipo degli aerogeneratori |
| A.16.b.3 | | Schemi funzionali dei singoli aerogeneratori |
| A.16.b.4 | | Schema di collegamento alla rete elettrica di distribuzione e trasmissione |
| A.16.b.5 | | Lay-out Impianto |
| A.16.b.6 | | Planimetrie Reti Elettriche |
| A.16.b.7 | | Schemi elettrici impianto eolico |
| A.16.b.8 | | Disegni architettonici aerogeneratori e particolari sistemi di ancoraggio |
| A.16.b.9 | | Disegni architettonici cabine elettriche e box e punti di consegna |
| A.16.c.1 | | Descrizione dell'opera nel suo complesso |
| B | | Manutenzione e Gestione |
| C | | Dismissione |