



REGIONE BASILICATA



PROVINCIA DI POTENZA



COMUNE DI FORENZA



COMUNE DI MASCHITO



COMUNE DI RIPACANDIDA

Committente:



Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO
"PARCO EOLICO PIANO DELLA SPINA"

Titolo:

Relazione generale

Tavola:

A.1

-Progettista Architettonico/Elettromecc.:

Ing. Paolo Battistella

-Consulenza Geologica:

Dott. Geologo Antonio Viviani

-Responsabile V.I.A.:

Ing. Rocco Sileo



INGEGNERIA - ARCHITETTURA
TOPOGRAFIA

-Consulenza Topografica:

Geom. Rocco Galasso

0	Emissione	10/2021	G.M.	P.B.	Data: Ottobre 2021
N°	REVISIONE	DATA	RED.	APPR.	

Committente:
EN POWER S.r.l.s.
Via Principe Amedeo, 7 – 85010 Pignola (PZ)

Parco Eolico Piano della Spina
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 NORMATIVO, PROGRAMMATICO ED AUTORIZZATIVO	12
B. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO DEL CONTESTO	14
B.1 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO	14
B.2 ELENCO DEI VINCOLI DI NATURA AMBIENTALE, TUTELA DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO ARTISTICO.....	26
B.3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	28
C. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	32
D. MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DEL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO DALL'IMPIANTO DI CONNESSIONE AL PUNTO DI CONSEGNA	33
E. DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE	35
E.1 ATTRAVERSAMENTO CAVIDOTTO-METANODOTTO	35
E.2 IMPIANTI EOLICI ESISTENTI.....	37
E.3 VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	39
F. ESITO DELLE VALUTAZIONI SULLA SICUREZZA DELL'IMPIANTO	44
F.1 IMPATTO ACUSTICO	44
F.2 EFFETTI DI "SHADOW-FLICKERING"	47
F.3 ROTTURA ACCIDENTALE ORGANI ROTANTI	49
G. SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE.....	50
H. ELEMENTI RELATIVI ALLA SICUREZZA DEL PROGETTO	57
I. RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE	59
J. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO.....	68
J.1 QUADRO ECONOMICO.....	68
J.2 SINTESI DI FORME E FONTI DI FINANZIAMENTO.....	69
J.3 CRONOPROGRAMMA RIPORTANTE L'ENERGIA PRODOTTA DURANTE LA VITA UTILE DELL'IMPIANTO.....	69
K. MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO.....	71
L. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	72

	Redatto	Redatto	Note	Data
Emissione	G.Montanari	P.Battistella		Ottobre 2021

A. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

A.1 Dati generali identificativi della Società proponente

Denominazione¹:

EN. POWER ENERGY ONE S.R.L.S.

Sede Legale:

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

Indirizzo PEC:

en.powerenergyonesrlr@pec.it

Estremi di Costituzione:

Data atto di costituzione: 25.06.2019

Codice Fiscale, P.IVA e numero di iscrizione al Registro delle Imprese di POTENZA:

02050930763

Iscritta nella Sezione Ordinaria il 1.07.2019

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)
battistella.paolo@gmail.com
Cell. +39 329 22 33 718

¹ Nelle tavole di progetto a volte abbreviato in "EN POWER".

A.2 Dati generali del progetto

EVOLUZIONE DEL PROGETTO

La società EN. POWER ENERGY ONE S.R.L.S. ha sviluppato il Progetto di impianto per la produzione di energia da fonte eolica ricadente nei comuni di Forenza, Maschito e Ripacandida denominato “Piano della Spina” – c.d. “Parco Eolico Piano della Spina”.

Il progetto prevede l’installazione di 16 aerogeneratori di grande taglia. della tipologia VESTAS². Lo studio del sito, sotto il profilo della produzione energetica e dell’impatto ambientale, hanno suggerito di adottare due diversi modelli di turbina:

- Nr.12 V162 da 5.6 MW di potenza nominale con diametro rotore di 162m e altezza mozzo di 125m
- Nr.4 V136 da 4.2 MW di potenza nominale con diametro rotore di 136m e altezza mozzo di 86 m.

La potenza complessiva del parco eolico è pari a 84 MW.

Il lay-out dell’impianto progettato originariamente (illustrato nella “Figura 1” di seguito riportata) rispetta pienamente le prescrizioni della normativa e regolazione vigente, con particolare riferimento alla normativa regionale applicabile in materia di distanze minime sia tra gli aerogeneratori dell’impianto della Società sia rispetto agli aerogeneratori di altri impianti già in esercizio nel contesto territoriale di riferimento, pari a 3 diametri della turbina più grande tra le proiezioni al suolo dei due rotori.

Il rispetto delle suddette prescrizioni ha permesso di sviluppare un complesso impiantistico armonioso, con esclusione della formazione dell’ “effetto selva”, il quale spesso si verifica sul territorio a causa, nella maggioranza dei casi, della presenza ravvicinata di impianti riconducibili alla categoria del “microeolico”.

In quest’ottica, la costruzione del progetto del “Parco Eolico Piano della Spina” della Società risulta essere una garanzia per la tutela della zona dalla costruzione di microturbine tali da arrecare un impatto sul territorio sicuramente più significativo.

²² Il fabbricante e il modello degli aerogeneratori sono stati individuati in base alle condizioni attuali del mercato. Inoltre il costruttore non ha ancora confermato la installabilità delle macchine sul sito (site assessment). Rimane però il fatto che gli aerogeneratori individuati sono rappresentativi, come potenza e dimensioni, delle macchine che verranno utilizzate.

UBICAZIONE DELL'OPERA

L'impianto è situato nell'entroterra della Regione Basilicata, sul versante medio occidentale dell'Appennino Lucano, ad un'altitudine media di 800 – 600m s.l.m.

Il sito è posto nei territori comunali di Forenza, Maschito, Ripacandida, con punto di consegna in territorio di Palazzo S. Gervasio.

Il Parco eolico si sviluppa in tre diverse zone a seconda del territorio comunale interessato (vedi figura). In particolare:

- ✓ Zona A – Forenza: sono 5 WTG, le prime due a Serra di Ribotti e tre a Serra della Spina;
- ✓ Zona B – Maschito: sono 5 WTG allineate NW-SE sotto il crinale Serra la croce-Serra della Nocella³;
- ✓ Zona C – Ripacandida: sono 6 WTG disposti a Est e Sud del centro abitato Su Serra Difesa ("di Fuori" e "di Dentro") e Serra di Saraceno.

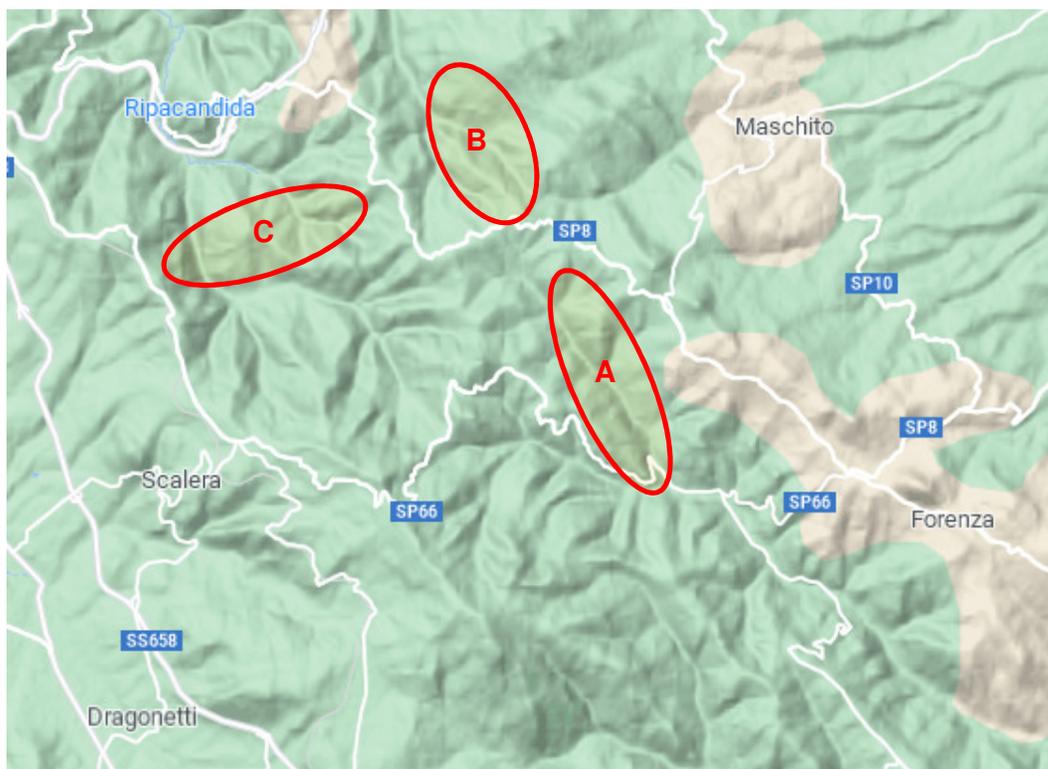


Figura 1 Area Sito Parco Eolico

L'area è stato oggetto di studi anemologici dai primi anni 90' al fine di studiarne la potenzialità eolica.

I risultati e gli studi effettuati ne hanno evidenziato la potenzialità tanto che la zona è stata oggetto dell'installazione di anemometri e sull'area sono presenti i primi impianti eolici sviluppati da IVPC (PE Maschito e PE Forenza).

³ Sul crinale c'è attualmente un vecchio impianto eolico con aerogeneratori Vestas con torre a Traliccio.

La scelta del sito, della classe degli aerogeneratori e del relativo posizionamento sul territorio (lay-out) è il frutto dello studio di progettazione che si è basato sui seguenti dati:

- caratteristiche anemologiche del sito; favorevoli all'insediamento, relativamente a direzione ed intensità del vento;
- tipologia di aerogeneratore; potenza e dimensioni rotoriche tali da garantire la redditività dell'impianto per tutta la vita prevista di 25 anni;
- orografia dell'area; ha consentito lo sviluppo di un lay-out ottimale garantendo l'accessibilità a tutti i punti di installazione;
- Lay-out; sviluppato in modo da minimizzare le mutue interferenze negative indotte da effetti scia;
- Impianti eolici esistenti: il lay-out di progetto renda trascurabile le interferenze;
- Ottimizzazione utilizzo aerogeneratori; l'aspetto produttivo e l'impatto visivo del parco sono stati considerati portando all'adozione di due diversi modelli di turbina a seconda della posizione;
- Accessibilità all'area di impianto: idonea a macchine di grande taglia e garantita in massima parte da strade già esistenti (Comunali e Vicinali) da riadeguare per permettere il transito ai mezzi eccezionali previsti;
- Movimentazione terra per piste e piazzole (sterri e riporti): contenimento dei trasporti rispettando le esigenze minime di installatori e trasportatori e favorendo la riutilizzazione del materiale da scavo in sito;
- Percorso del cavidotto: ottimizzato per diminuirne la lunghezza e conseguentemente diminuirne le perdite;
- Centri urbani: distanza a garanzia dell'area di rispetto e assenza di impatti dovuti al rumore delle turbine, dall'ombra/flickering (sfarfallio) e da eventuali proietti dovuti alla rottura degli organi rotanti
- Abitazioni: distanze distanza a garanzia dell'area di rispetto e assenza di impatti dovuti al rumore delle turbine, dall'ombra/flickering e da eventuali proietti dovuti alla rottura degli organi rotanti;
- Vincoli Paesistici: il sito non ricade nelle aree con vincoli definite dal Piano Territoriale Paesistico Ambientale e articolate nei Piani Regionali Paesistici del Vulture, di Volturino-Sellata-Madonna di Viggiano, di Gallipoli-Cognato, del Massiccio del Sirino, del Pollino, di Maratea- Trecchina-Rivello, del Metapontino e del Parco della Val D'Agri;
- rispetto dei vincoli imposti dal PIEAR
- morfologia di zona in grado di garantire un ottimo grado d'inserimento ambientale.

Il tipo di torre può essere realizzato in acciaio o in struttura mista, con la sola parte superiore in acciaio, mentre quella inferiore può esser in cls post compresso, che offre diversi vantaggi relativi alla durabilità, alla robustezza, ecc.

POTENZA COMPLESSIVA E POSIZIONAMENTO DEGLI AEROGENERATORI

Il Parco Eolico “Piano della Spina” 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.

Il progetto prevede l’installazione di 16 aerogeneratori di grande taglia posizionate come mostrato nell’immagine seguente.

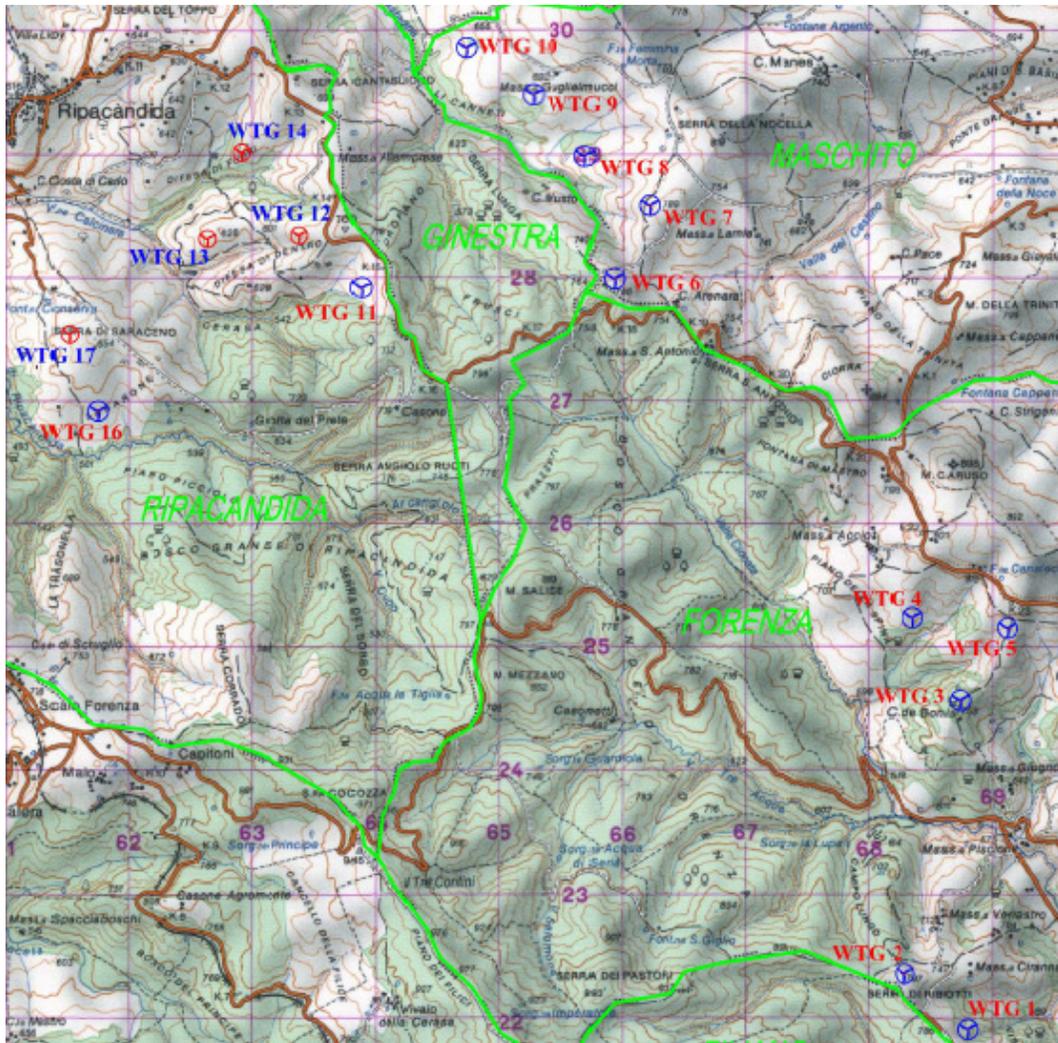


Figura 2 Lay-out Parco Eolico Piano della Spina

La cartografia indica la torre 17 come ultima soltanto perché la WTG15 è stata eliminata durante lo sviluppo del progetto per motivi geomorfologici.

Lo studio del sito ha evidenziato la necessità di installare macchine di grande taglia di ultima generazione. Infatti la risorsa eolica deve essere sfruttata in modo ottimale per compensare gli investimenti legati alla distanza del punto di allaccio alla rete elettrica nazionale.

Sotto il profilo dell'impatto visivo si è optato, in alcune particolari posizioni nel territorio di Ripacandida, di adottare turbine meno imponenti ma di provata affidabilità.

Per questi motivi ci si è orientati su due diversi modelli di aerogeneratore di produzione Vestas⁴:

- Nr.12 V162 da 5.6 MW di potenza nominale con diametro rotore di 162m e altezza mozzo di 125m
- Nr.4 V136 da 4.2 MW di potenza nominale con diametro rotore di 136m e altezza mozzo di 86 m.

La potenza dell'impianto è data dall'insieme di tutte le macchine ed è pari a una potenza totale di **84MW**.

⁴ La scelta della turbina dovrà essere approvata dal costruttore.

DATI DI PROGETTO

Per il calcolo della stima della produzione energetica del Parco eolico è stato utilizzato il codice numerico *WindFarm di Resoft Ltd*, inserendo le caratteristiche dei due modelli di aerogeneratore, il lay-out, i dati di vento elaborati dalle misure sul sito e il modello del terreno (orografia, ostacoli e rugosità). Inoltre è stata introdotta la correzione dovuta alla temperatura media dell'aria e all'altitudine del sito che vanno a modificare la densità dell'aria e, di conseguenza, la produzione.

La simulazione eseguita con il codice di calcolo ha definito, macchina per macchina, la produzione elettrica e le relative ore equivalenti di funzionamento.

I risultati sono riportati nella seguente tabella:

WTG	Modello	Potenza	Produzione	Ore equivalenti
Nr.		MW	GWh/a	hr/a
1	V162	5,6	17,654	3.153
2	V162	5,6	18,648	3.330
3	V162	5,6	17,433	3.113
4	V162	5,6	16,885	3.015
5	V162	5,6	17,822	3.182
6	V162	5,6	17,816	3.181
7	V162	5,6	17,422	3.111
8	V162	5,6	14,729	2.630
9	V162	5,6	15,894	2.838
10	V162	5,6	15,769	2.816
11	V162	5,6	15,871	2.834
12	V136	4,2	10,664	2.539
13	V136	4,2	10,513	2.503
14	V136	4,2	9,247	2.202
16	V162	5,6	15,186	2.712
17	V136	4,2	11,682	2.781

Figura 3 Produzione Parco Eolico

La produzione complessiva lorda del Parco eolico è pari a 243GWh/anno per 2.896 ore equivalenti di funzionamento.

Tenere ben presente che nel calcolo **non** sono state inserite le perdite dovute alla disponibilità dell'aerogeneratore e alle perdite elettriche complessive del parco.

REQUISITI TECNICI MINIMI

La verifica delle prestazioni minime richieste dal PIER viene qui presentata analizzando il singolo aspetto.

- 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 "Piano del Casino" la velocità a 25m di altezza risulta compresa tra i 6,0 e i 4,9m/s, a seconda della turbina considerata, e quindi la velocità media risulta superiore ai 4,50 m/s richiesti dal PIER.

A tal proposito viene riportata la mappatura della velocità del vento a 25m di altezza rispetto al suolo elaborata dall'Atlante Eolico d'Italia del RSE.

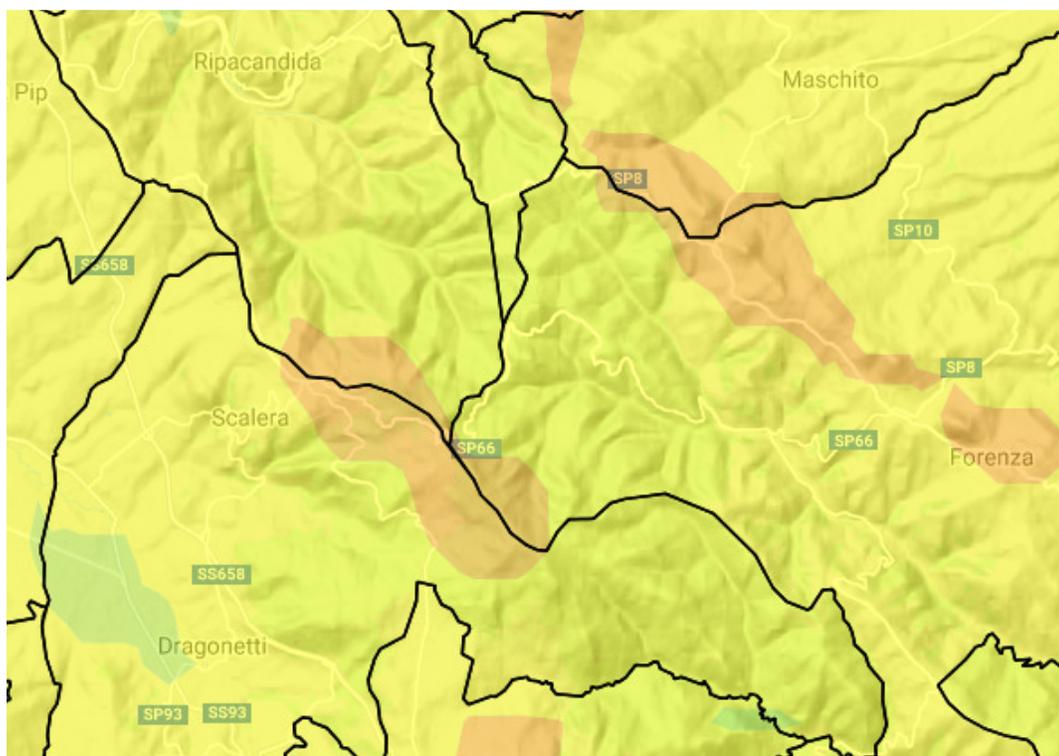
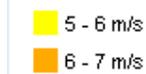


Figura 4 Atlante Eolico RSE: velocità del vento a 25m di altezza.

Dove:



L'intera area è caratterizzata da venti medi a 25m dal suolo superiori ai 5m/s e quindi l'area risulta idonea anche ai criteri P.I.E.A.R.

- 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 medio pari a 2.896 Ore Equivalenti/anno e quindi superiore alle 2.000 ore richieste dal PIER. Per il valore relativo alle singole macchine si veda la tabella precedente;

c) Verifica del valore della **densità volumetrica** di Energia annua (Ev) unitaria:

$$E_v = E / (18 D^2 H)$$

dove: D diametro del rotore

H altezza totale dell'aerogeneratore (Raggio+altezza mozzo)

E Energia prodotta singola macchina

I risultati elaborati per la singola macchina sono presentati nella seguente tabella.

WTG	Produzione	Diametro rotore	Altezza mozzo	Densità Ev
Nr.	GWh/a	m	m	kW/m ³
1	17,654	162	125	0,30
2	18,648	162	125	0,32
3	17,433	162	125	0,30
4	16,885	162	125	0,29
5	17,822	162	125	0,30
6	17,816	162	125	0,30
7	17,422	162	125	0,30
8	14,729	162	125	0,25
9	15,894	162	125	0,27
10	15,769	162	125	0,27
11	15,871	162	125	0,27
12	10,664	132	82	0,41
13	10,513	132	82	0,41
14	9,247	132	82	0,36
16	15,186	162	125	0,26
17	11,682	132	82	0,45

Tabella 1 Verifica requisito Ev

Il valore di Ev risulta sempre maggiore di 0,15 e 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 ("Serra Carpaneto" e "Pietragalla").
- b) Le due torri anemometriche del sito sono stati installati ("Serra Carpaneto" e "Pietragalla") 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.

È in corso di perfezionamento l'iter autorizzativo per l'installazione di una nuova torre anemometrica nella zona nord dell'impianto.

A.3 Inquadramento normativo, programmatico ed autorizzativo

NORME DI RIFERIMENTO NAZIONALI E REGIONALI

- DELIBERAZIONE CIP 14 novembre 1990, n° 34/1990 (G.U. del 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. del 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 G.U. del 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) (G.U. del 12 maggio 1992 n° 109) - 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.
- Decreto 4 agosto 1994 (G.U. del 10 agosto 1994 n° 186) - Modificazioni ed integrazioni al provvedimento CIP n° 6/1992 in materia di prezzi di cessione dell'energia elettrica.
- Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n° 79 (c.d. "Decreto Bersani") - Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.
- Decreto 11 novembre 1999 (c.d. "Decreto Certificati Verdi") - 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.
- Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 settembre 2001 sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili.
- Legge Regionale 19 gennaio 2010 n.1 - Norme in materia di energia e piano di indirizzo energetico ambientale regionale ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e della L.R. n. 9/2007.
- Legge Regionale 30 dicembre 2015, n. 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. 10.09.2010.

NULLA OSTA

L'iter per la raccolta dei pareri dei singoli Enti verrà avviata una volta ottenuta l'autorizzazione ambientale.

NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

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 *“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 e collaudate ai sensi delle 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. In particolare, *“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 norma 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” - aprile 1992;
- Eurocode 2: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo” - settembre 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 DELLO STATO DI FATTO DEL CONTESTO

B.1 Descrizione del sito di intervento

Il Parco Eolico “Piano della Spina” si sviluppa lungo crinali e fianchi, allungati in direzione NO-SE., che costituiscono, dal punto di vista geologico generale, il settore orientale della Catena Appenninica meridionale.

All'intorno dei crinali si individuano forme morfologiche meno aspre, legate alla maggiore erodibilità dei terreni; laddove affiorano i termini litologici rigidi, si osservano forme morfologiche ad acclività maggiore.

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. Pertanto, 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.

Nella tabella successiva le coordinate dei sedici aerogeneratori:

WTG	UTM33T Wgs84		Gauss- Boaga Roma 40 fuso est	
	Est	Nord	Est	Nord
1	568.732	4.521.710	2.588.742	4.521.717
2	568.227	4.522.163	2.588.237	4.522.170
3	568.672	4.524.371	2.588.682	4.524.378
4	568.297	4.525.044	2.588.307	4.525.051
5	569.057	4.524.958	2.589.067	4.524.965
6	565.872	4.527.801	2.585.882	4.527.808
7	566.156	4.528.398	2.586.166	4.528.405
8	565.640	4.528.798	2.585.650	4.528.805
9	565.221	4.529.299	2.585.231	4.529.306
10	564.672	4.529.665	2.584.682	4.529.672
11	563.820	4.527.728	2.583.830	4.527.735
12	563.324	4.528.153	2.583.334	4.528.160
13	562.576	4.528.124	2.582.586	4.528.131
14	562.854	4.528.828	2.582.864	4.528.835
16	561.686	4.526.724	2.581.696	4.526.731
17	561.456	4.527.348	2.581.466	4.527.355

Tabella 2 Coordinate Turbine⁵

⁵ Considerare un'incertezza di +/- 2m

AREE E SITI NON IDONEI

VINCOLI PIEAR⁶

Per quanto riguarda le categorie evidenziate dal PIEAR in vigore (adottato con L.R. n. 1/2010), il sito d'impianto **non interferisce** con alcuna delle seguenti aree⁷:

- 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 1000 m.;
- 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 1.000 m.;
- Aree fluviali, umide, lacuali e dighe artificiali con fascia di rispetto di 150 m;
- Centri Urbani;
- Parchi Regionali esistenti;
- Aree comprese nei Piani Paesistici di Area Vasta soggette a verifica di ammissibilità;
- Aree sopra i 1.200 m. di altitudine dal livello del mare;
- Aree di crinali individuati dai Piani Paesistici di Area Vasta come elementi lineari di valore elevato;

I **requisiti di sicurezza** previsti dal PIEAR sono stati valutati risultando tutti soddisfatti. In particolare:

- Centri urbani: la distanza di almeno 1000m è rispettata. Inoltre è assente qualsiasi effetto di shadow-flickering (ombra e sfarfallio) e sono esclusi rischi legati alla rottura di organi rotanti⁸;
- La distanza minima dalle abitazioni è di almeno 300m e comunque non inferiore a 2,5 volte Hmax. La compatibilità acustica, l'assenza di effetti dannosi causati

⁶ PIEAR: Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale.

⁷ Si veda anche tavola A.16.a.4.b "Carta dei vincoli dell'area: Aree inidonee ai sensi del PIER".

⁸ Si veda tavola "A.7 Relazione specialistica: Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti" e Tav."A.8 Relazione specialistica: Studio degli effetti di shadow-flickering".i

dall'effetti di shadow-flickering ed i rischi legati alla rottura di organi rotanti sono stati valutati positivamente nei rispettivi studi⁹;

- Distanza minima da autostrade e strade statali superiore ai 300m¹⁰;
- Distanza minima da strade provinciali superiore ai 200m. Verificata la sicurezza nel caso di rottura degli organi rotanti¹¹;
- Rischio idrogeologico: valutato positivamente nello studio specifico;
- Nessuna interferenza con le attività dei centri di osservazione astronomiche e di rivelazioni di dati spaziali.

⁹ Si veda tavola "A.6 Relazione specialistica: Studio di fattibilità acustica", "A.7 Relazione specialistica: Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti" e Tav."A.8 Relazione specialistica: Studio degli effetti di shadow-flickering".

¹⁰ Si veda tavola "A.7 Relazione specialistica: Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti".

¹¹ Si veda tavola "A.7 Relazione specialistica: Analisi degli effetti della rottura degli organi rotanti" e Tav."A.8 Relazione specialistica: Studio degli effetti di shadow-flickering".

VINCOLI SECONDO LEGGE REGIONALE NR. 54/2015¹²

Fatte salve le disposizioni della legge regionale 19 gennaio 2010, n. 1 “Norme in materia di energia e Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale. D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006. L.R. n. 9/2007”, la Regione Basilicata ha recepito i criteri per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio degli impianti da fonti di energia rinnovabili ai sensi del D.M. 10 settembre 2010, con l’emanazione della Legge Regionale 54/2015.

Per quanto riguarda le aree e i siti “**non idonei**” individuati, la verifica del Progetto dell’Impianto Eolico Piano della Spina ha concluso che il sito risulta idoneo alla costruzione di un impianto eolico. Si riportano stralci di alcune tavole progettuali di verifica.

BENI ARCHEOLOGICI OPE LEGIS

L’immagine riporta l’estratto della tavola di progetto A.17.6.3. “Interferenza del progetto con i siti individuati dalla L.R.54/2015: Beni Archeologici ope Legis - Aree vincolate ope legis”.

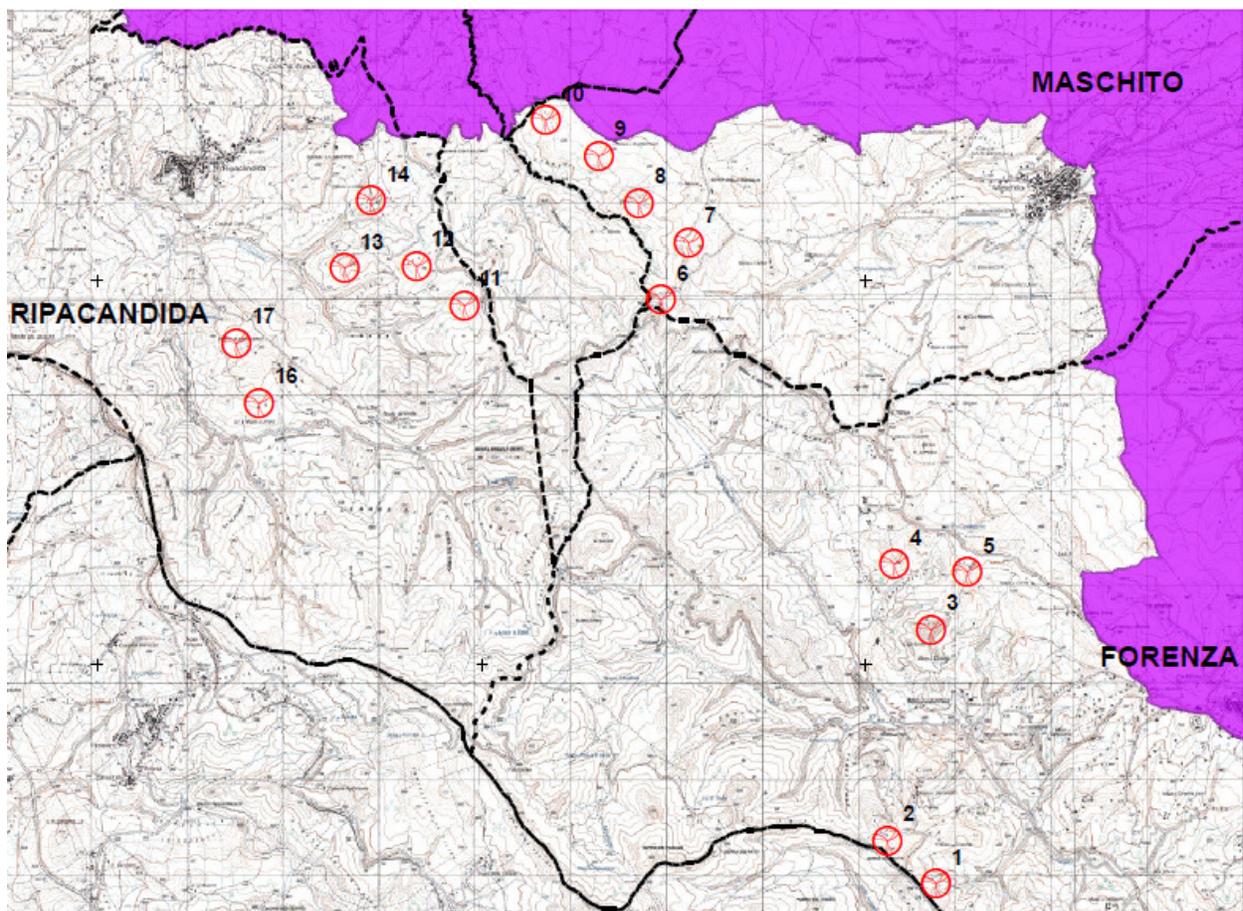


Figura 5 Vincoli R.54_2015 – Zona di interesse archeologico (PPR)¹³.

¹² 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.

¹³ Immagine tratta dalla Tavola A.17.6.19 Interferenze del progetto con i siti individuati dalla L.R.54/2015: Aree vincolate Ope Legis”.

CENTRI URBANI (con area buffer 3.000m)

L'immagine riporta l'area buffer dai centri urbani presenti nell'area (Comuni di Ripacandida, Maschito e Forenza).

Si può notare che alcune macchine sono posizionate all'interno dell'area di rispetto del centro urbano di Ripacandida. Lo studio del reale impatto di tali turbine, riportato nello "Studio di Impatto Ambientale (SIA)" tav.A.17, evidenzia la sostanziale tollerabilità della presenza del Parco.

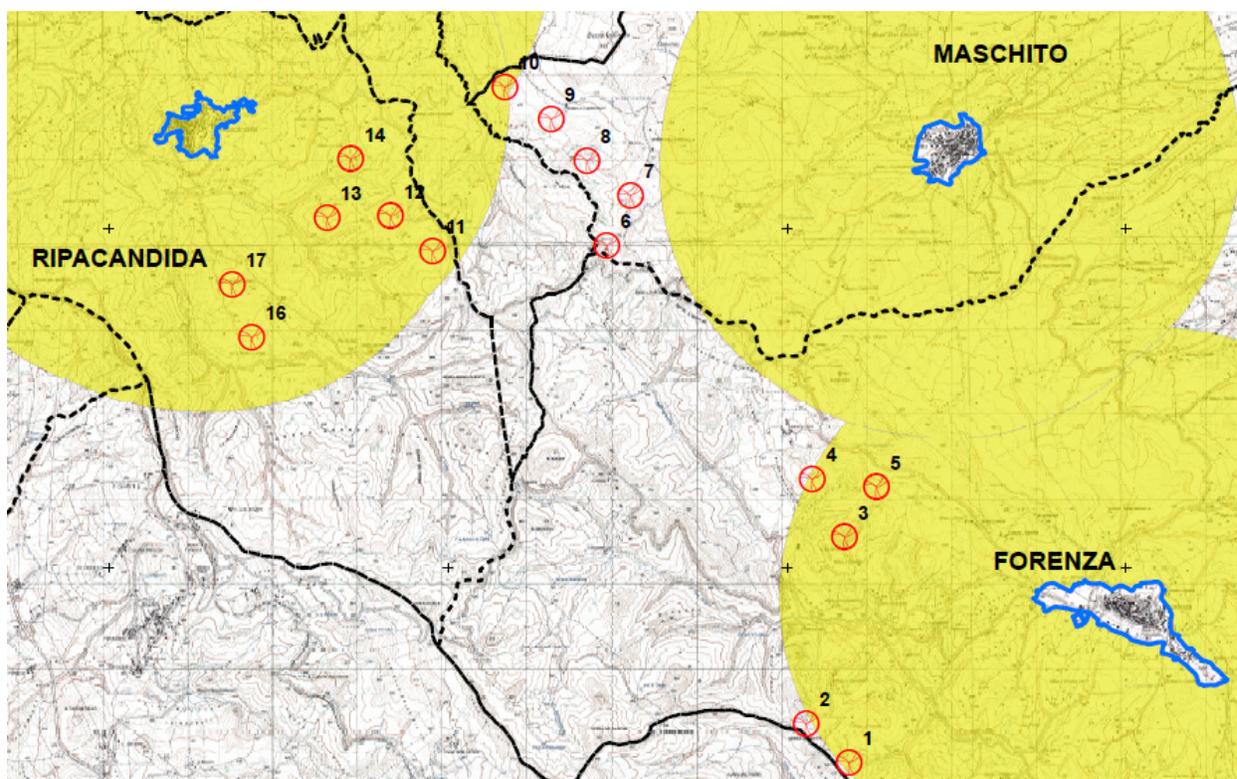


Figura 6 Centri Urbani: Buffer 3000m¹⁴

¹⁴ Immagine tratta dalla Tavola A.17.6.8 "Interferenze del progetto con i siti individuati dalla L.R.54/2015: Centri Urbani"

PARCHI E RISERVE

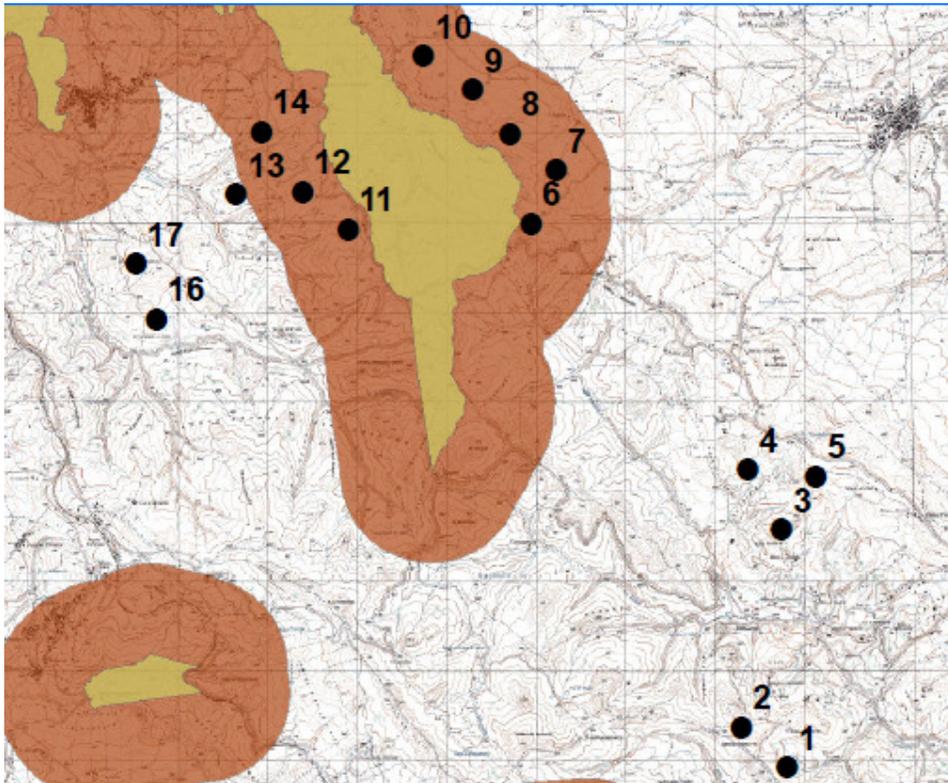


Figura 7 Vincoli R.54_2015 – Parchi e Riserve con indicazione buffer di 1000m¹⁵

Gli aerogeneratori non interferiscono con alcuna delle aree comprese nel sistema ecologico. In particolare gli aerogeneratori sono al di fuori dell'area del Parco Naturale del Vulture pur rientrando, dal WTG6 al WTG14 (WTG 13 escluso), nel buffer di 1000m.

¹⁵ Immagine tratta dalla Tavola A.17.6.10 Interferenze del progetto con i siti individuati dalla L.R.54/2015: Aree Protette”.

AREE IN DISSESTO IDRAULICO ED IDROGEOLOGICO

Dalla consultazione della cartografia PAI redatta dall'Autorità di Bacino della Basilicata, sulle aree interessate dall'installazione delle WGT, non vi sono segnalazioni di alcun tipo di Rischio Idrogeologico, né di Frana né di Inondazione.

Dalla consultazione della cartografia PAI redatta dall'Autorità di Bacino della Puglia, sulle aree interessate dall'installazione della Stazione di Smistamento e Stazione Utente, non vi sono segnalazioni di alcun tipo di Pericolosità e Rischio Idrogeologico.

Per quel che riguarda il cavidotto interno ed esterno al parco eolico, non si hanno interferenze con aree a rischio.

RETI INFRASTRUTTURALI ESISTENTI

La zona di installazione dell'impianto è situata nei comuni di Forenza, Maschito e Ripacandida. La zona è attraversata dalla Provinciale nr.8 del Vulture che collega Forenza a Ripacandida. La strada ha le caratteristiche idonee per i trasporti previsti pur non essendo molto ampia.

Per i trasporti più impegnativi non si prevede l'utilizzo del tratto stradale nel bosco, accedendo al sito da due punti di accesso differenti: dalla superstrada Ripacandida-Venosa per la parte Nord, attraverso la Forenza-Palazzo San Gervasio per quella a sud.

Entrambe gli accessi sfrutteranno poi la Strada Statale Melfi-Candela che offre un ottimo collegamento stradale con l'autostrada Napoli-Bari.

DESCRIZIONE DELLA VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso al sito dell'impianto avviene attraverso due distinte direttrici:

- ✓ A nord si utilizza la strada di collegamento tra Venosa e Ripacandida (arancione nel disegno)
- ✓ A sud si arriverà attraverso la direttrice Palazzo San Gervasio-Forenza (verde).

Per entrambe le opzioni di collegamento confluiscono nella strada statale SS655 che collega la zona a Melfi-Candela. Da qui il collegamento autostradale porta direttamente ai porti utilizzabili (Bari).

Lo stato delle strade è sostanzialmente buono. Si dovranno solo rettificare alcune curve e ripulire la banchina dai cespugli cresciuti. Sicuramente sarà da eseguire un *restyling* del fondo stradale in alcuni tratti.

È previsto un accurato sopralluogo con il trasportatore in modo da definire eventuali interventi per il Progetto Finale.



Figura 8 Collegamento stradale

Per quanto riguarda i collegamenti locali, all'interno dell'area del sito, 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 pertanto 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.

Ciascun aerogeneratore viene trasportato a piè d'opera in pezzi separati per il suo assemblaggio, che avverrà 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;
- il tutto viene montato con l'impiego di una gru telescopica di media portata, da 100-250 t., di una gru di portata di almeno 500 t., e di mezzi ausiliari, come uno o più carrelli di 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 DELLE RETI ESTERNE

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata da Terna¹⁶ prevede il collegamento dell’Impianto eolico Piano della Spina in antenna a 150kV su futura Stazione Elettrica SE di smistamento a 150kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea 150 kV “Genzano – Palazzo San Gervasio – Forenza Maschito” previa realizzazione di:

- Nuova SE di trasformazione 380/150kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV “Genzano 380 – Melfi 380”
- Un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra le future SE suddette.

L’immagine seguente illustra schematicamente il sistema di allaccio del Parco Eolico Piano della Spina (PE PDS in verde), la rete elettrica esistente/prevista con la nuova Sottostazione SE.

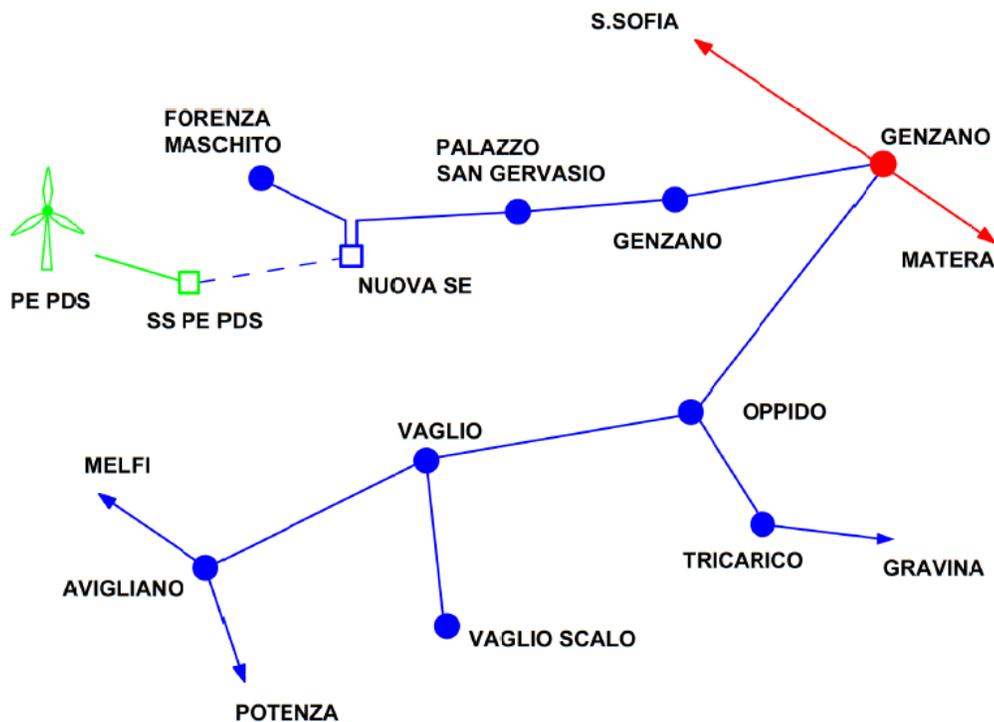


Figura 9 Allaccio alla Rete Nazionale

dove:

	Linea 30 kV PE Piano della Spina		Sottostazione PE PdS
	Linea PE 150 kV		Stazione RTN 150 kV
	Linea RTN 150 kV		Nuova stazione RTN 150 kV
	Linea RTN 380 kV		Stazione RTN 380/150 kV

¹⁶ Codice pratica: 202001335 – Comuni di Palazzo San Gervasio e Forenza (PZ) – Preventivo di connessione 35237571.

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

- ✓ su strade pubblica con un accesso diretto;
- ✓ vicinanza alla progettata Stazione Elettrica da 150 kV di proprietà di Terna Spa;
- ✓ lontano dai centri abitati, abitazioni e da insediamenti di qualsiasi natura e genere.

L'impianto di "UTENZA" a 150 kV è stato ubicato a sud della SE di Terna Spa ed individuato catastalmente al foglio n.23 particella 60 con accesso dalla strada vicinale nel comune di Palazzo San Gervasio (PZ) con accesso da altre strade pubbliche presenti in zona di facile accessibilità.

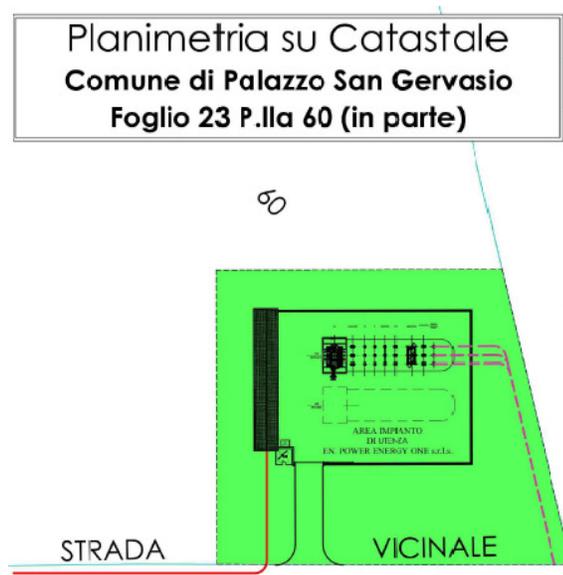


Figura 10 Sottostazione di allaccio

La sistemazione della stazione elettrica risulta facilitata sia per la notevole dimensione del lotto individuato, sia per la vicinanza delle stazione 150 kV e sia soprattutto per la mancanza di qualsiasi tipo di infrastruttura agricola e/o residenziale in genere.

Per i particolari si vedano le tav. A.9 "Relazione Tecnica impianto Eolico" e Tav. A.10 "Relazione tecnica Opere Architettoniche".

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

L'analisi preliminare del rischio archeologico delle aree ricadenti nel sito dell'impianto eolico "Piano della Spina" è stato sviluppata nella tav. A.4 Relazione Archeologica in ottemperanza dell'art 25 del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 Codice degli Appalti e dei pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE.

Lo studio è stato condotto in conformità al quadro legislativo attualmente vigente consistente in:

- Circolare n. 1 anno 2016 DG-AR: Disciplina del procedimento di cui all'articolo 28, comma 4, del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, ed agli articoli 95 e 96 del Decreto Legislativo 14 aprile 2006, n. 163, per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, sia in sede di progetto preliminare che in sede di progetto definitivo ed esecutivo, delle aree prescelte per la localizzazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico).
- Linee guida MiBACT. Format per la redazione del Documento di valutazione archeologica preventiva da redigere da parte degli operatori abilitati. Circolare n. 10 del 2012.
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, e successive modificazioni e integrazioni.

Il Valore di Rischio Archeologico è un fattore relativo, basato sulla tipologia dell'opera da eseguire (densità, ampiezza e profondità degli interventi di scavo necessari al compimento dell'opera) in rapporto al potenziale archeologico dell'area oggetto d'indagine; esso precisa l'ingerenza di un intervento di carattere più o meno invasivo nei confronti di ciò che potrebbe essersi conservato nel sottosuolo. Pertanto nei casi in cui l'opera non intacca direttamente l'area in esame il rischio è stato valutato **inconsistente**. Va da sé che una qualsiasi variazione del progetto esaminato comporterebbe una rivalutazione del rischio d'impatto archeologico.

Il potenziale archeologico l'area interessata dalle opere in progetto, data la presenza una ricognizione sistematica del territorio in esame, è interessata da diverse evidenze archeologiche edite.

L'analisi delle interferenze con le aree sottoposte a vincolo di tutela paesaggistica ha evidenziato che il progetto ricade in alcuni tratti nell'area dei vincoli paesaggistici art. 142 let. M proposti per il PPR da parte della Regione.

Data la presenza di un cospicuo numero di siti archeologici nell'area in esame, motivo per cui è stato proposto il vincolo, ovvero l'area dell'Ager Venusinus e dell'Ager Bantinus, si è scelto di indicare nella carta del potenziale archeologico¹⁷ nei tratti in cui il progetto ricade nelle zone del vincolo proposto, un potenziale archeologico **medio**, mentre il **rischio**¹⁸, in virtù dell'assenza di siti, se non nelle zone segnalate, **resta basso**.

¹⁷ Tav. A.4.5 Carta del potenziale archeologico

¹⁸ Tav. A.4.4 Carta del Rischio Archeologico

Le interferenze con la **rete tratturale** diretta, per i tratti di cavidotto che intersecano i tratturi BCT_206 N. 041- BCT_179 N. 051- BCT_183 N. 055- BCT_184 N. - BCT_186 N. 057.

Da progetto è però prevista in corrispondenza di queste interferenze la posa del cavidotto di collegamento mediante la tecnica della perforazione orizzontale TOC.

Per questo motivo in corrispondenza di queste interferenze si segnala un **potenziale archeologico medio**¹⁹, mentre il **rischio**²⁰, in virtù della tecnica di realizzazione progettuale si pone come **basso**

¹⁹ Tav. A.4.5 Carta del potenziale archeologico

²⁰ Tav. A.4.4 Carta del Rischio Archeologico

B.3 Documentazione fotografica



Figura 11 da WTG 5 verso WTG3



Figura 12 Zona WTG 4



Figura 13 Area WTG6



Figura 14 da WTG7 verso Nord



Figura 15 Zona WTGs 8-9-10 con Vulture sullo sfondo



Figura 16 Da Ripacandida vs. WTG11-12



Figura 17 Vs. WTG 11



Figura 18 Vs. WTG14

C. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto dell'impianto eolico "Piano della Spina" prevede la realizzazione delle seguenti opere:

Opere civili:

- **plinti di fondazione**, del tipo diretto o su pali a seconda delle caratteristiche del sottosuolo, su cui vengono solidarizzati gli aerogeneratori;
- **piazzole** a servizio delle singole macchine con superficie più estesa nella fase di costruzione/montaggio in quanto, oltre ad alloggiare gru principale e gru di servizio, dovrà permettere il deposito momentaneo dei componenti da installare (tronchi di torre, navicella e pale). Quest'ultima funzione sarà svolta tramite l'occupazione temporanea di superficie limitrofa che, una volta completata l'operazione di montaggio, sarà ripristinata nelle condizioni originarie. La piazzola rimarrà invece disponibile per l'esercizio e la manutenzione, ovvero per permettere l'accesso dei mezzi di supporto compreso mezzo con cestello per raggiungere le parti più elevate della turbina;
- **viabilità interna** di collegamento delle piazzole, da realizzare con scavi a sezione aperta di sbancamento al di sotto del piano di campagna, formazione di ossatura stradale, compattazione e cilindatura dello strato definitivo in macadam. Non sono previste opere di impermeabilizzazione della sede stradale tramite asfaltatura. Per i tratti di massima pendenza (>16%) sarà invece da valutare l'opportunità di eseguire un fondo di calcestruzzo;
- **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, rinterro, compattazione e segnalazione. Non sono previsti tratti di collegamento elettrico aereo;
- **adeguamento strade di accesso** al sito. In particolare, dopo una verifica puntuale da eseguire congiuntamente al trasportatore, si dovranno eventualmente adeguare le strade di accesso al sito (strade comunali o provinciali) intervenendo sui raggi di raccordo delle curve, le pendenze e la larghezza della carreggiata.

Opere impiantistiche - fornitura e posa in opera:

- sedici **aerogeneratori** completi costituiti da torre, navicella, rotore e di tutta la parte impiantistica. Comprendono sistema di regolazione pale (pitch), albero principale, moltiplicatore di giri, albero veloce, generatore elettrico, inverter, trasformatore di potenza, collegamento al cavidotto a 30kV. Gli aerogeneratori attualmente previsti sono di fabbricazione Vestas di due diversi modelli a seconda del punto di installazione: V136 e V162;
- impianto di **monitoraggio e controllo** della singola macchina e del parco eolico nel suo insieme;
- **cavidotti** in Media Tensione (30kV) e cabina di raccolta;
- opere relative alla realizzazione delle opere elettromeccaniche di uno **stallo produttori** in area Terna in fase di progettazione.

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

Il Parco eolico Piano della Spina occupa un'area molto vasta su tre distinti territori comunali (Forenza, Maschito e Ripacandida). La rete elettrica interna al parco è conseguentemente complessa.

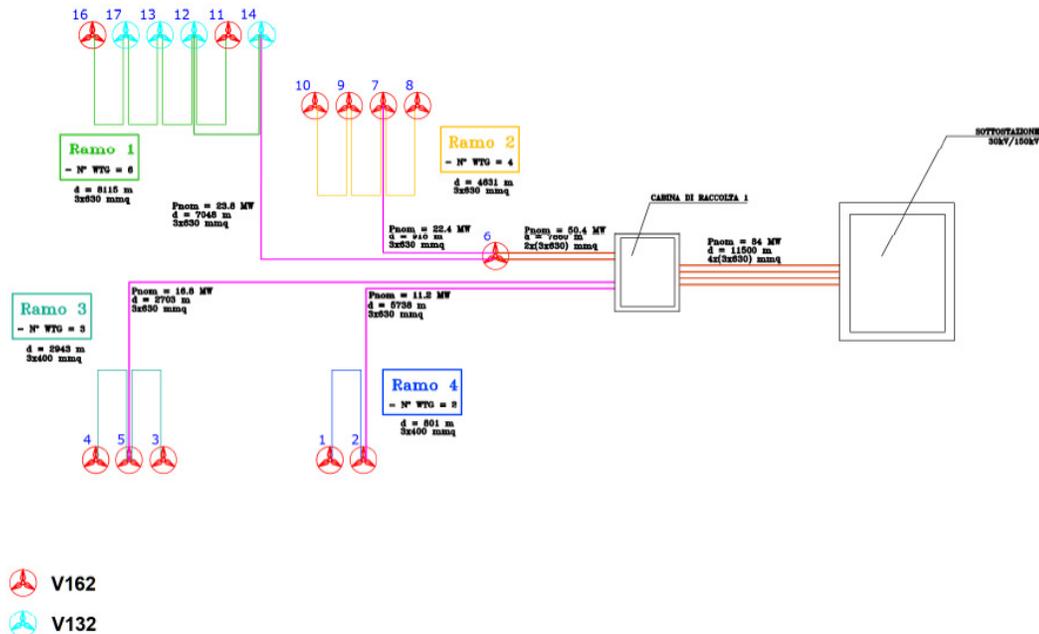


Figura 19 Schema collegamento elettrico²¹

In linea generale la scelta dei tracciati è eseguita tenendo in considerazione i seguenti fattori:

- Minimizzazione dei percorsi;
- Far coincidere il tracciato con piste/strade esistenti o da costruire;
- Evitare il più possibile l'attraversamento di centri abitati;
- Rendere minimi gli attraversamenti in zone protette.

L'impatto ambientale dell'elettrodotto viene sostanzialmente annullato adottando la soluzione di completo interrimento del cavo ad una profondità di almeno 120cm. La trincea avrà poi una larghezza di circa 70cm in singola o doppia terna, di almeno 90cm in tripla o più.

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

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.

²¹ Vedi tav.A.16.b.07 "Schemi elettrici impianto eolico"

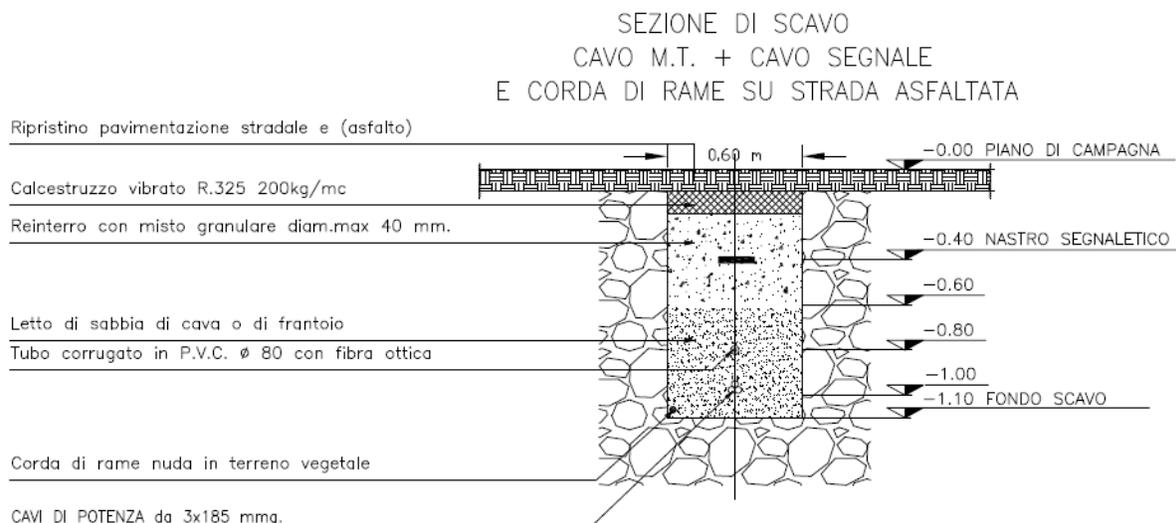


Figura 20 Tipico sistemazione cavidotto su strada

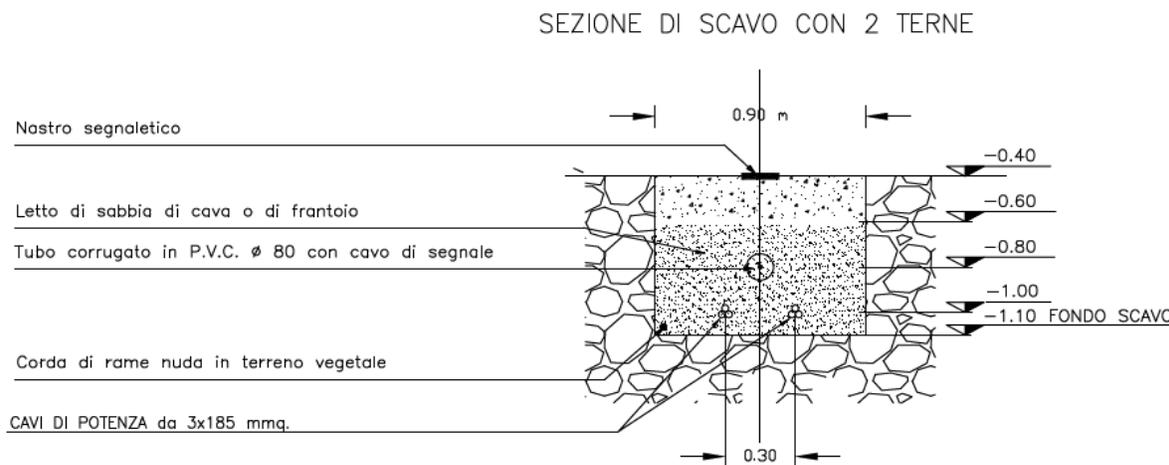


Figura 21 Tipico posizionamento di due terne

Il ripristino dopo lo scavo sarà curato al fine di rendere agevole ed idoneo il transito sia alle macchine agricole sia a tutti i mezzi di comune circolazione. Si provvederà inoltre all'apposizione di cippi segnalatori.

Il cavo di segnale è del tipo multifibre armato con polimeri ad alta resistenza e privo di parti metalliche, protetto all'interno di un tubo corrugato in PVC.

Nel caso di attraversamento di aree a rischio frana 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.

Per le soluzioni delle interferenze con altri servizi (metanodotto, linea telefonica) si veda Tav. A10 Relazione Tecnica Opere Architettoniche.

A confine del Parco Eolico è prevista una cabina di raccolta che consente di raccogliere tutte le linee di produzione per convogliare l'intera potenza sul cavidotto parco-Sottostazione costituito da 4 terne con una lunghezza di 11.500m circa.

E. DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED INDIVIDUAZIONE INTERFERENZE

DISPONIBILITÀ DELLE AREE

La società EN POWER Energy One S.r.l.s. ha già iniziato a contattare i singoli proprietari dei terreni destinati alla costruzione delle fondazioni e piazzole degli aerogeneratori per giungere ad un accordo bonario per l'utilizzo dell'area. Analoga procedura sarà attuata per i terreni della sottostazione di allaccio e della cabina di raccolta.

Tale procedura è attuata volontariamente dalla società per consentire anche alla popolazione locale di partecipare attivamente all'impresa.

Per quanto riguarda invece il tracciato del cavidotto e delle piste si richiede la procedura di esproprio per pubblica utilità pur proponendo ai singoli proprietari un indennizzo congruo per le varie servitù imposte²².

INTERFERENZE

Pur essendo il sito sviluppato su un territorio attualmente "libero", sono stati individuate alcune interferenze tecniche/vincolistiche. Nei paragrafi seguenti si procederà ad una attenta analisi della rilevanza dell'interferenza individuata e delle contromisure eventualmente adottate.

E.1 Attraversamento Cavidotto-Metanodotto

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

²² Vedi relazione A.13 "Particellare di esproprio"

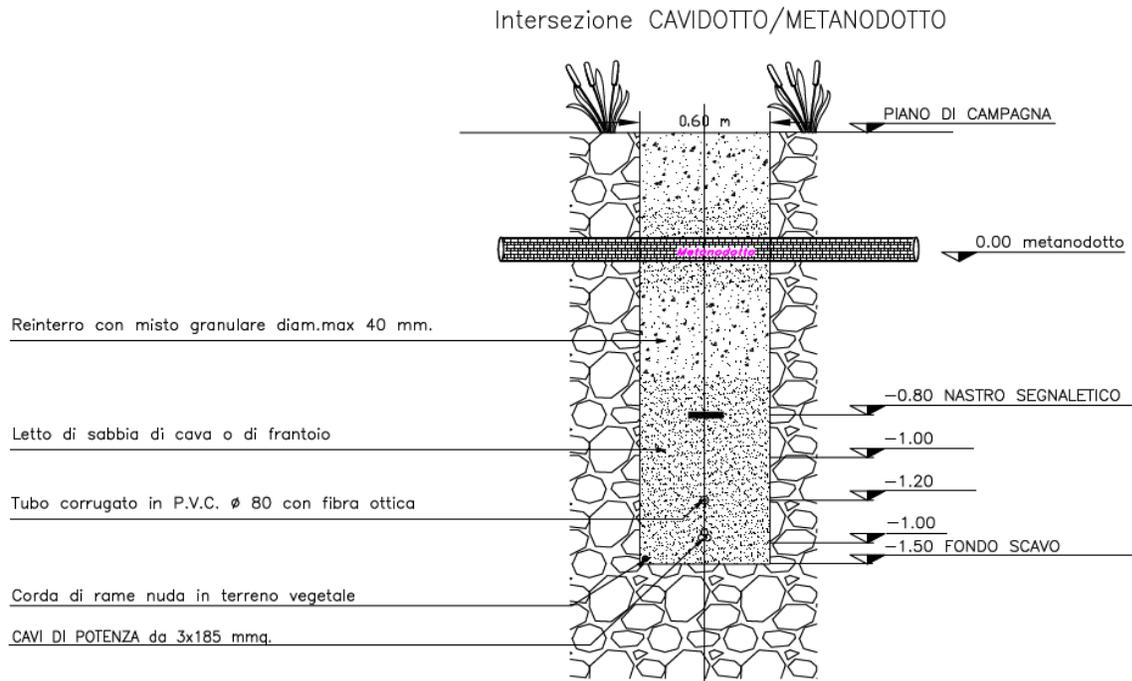


Figura 22 Tipico Cavidotto- intersezione con metanodotto

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

E.2 Impianti eolici esistenti

Il Parco eolico “Piano della Spina” è stato progettando rispettando la distanza minima tra aerogeneratori indicata dalla normativa regionale. Questa è definita pari a tre volte il diametro maggiore tra le proiezioni a terra dei rotori delle due macchine.

Tale criterio è stato adottato sia internamente al parco, sia con le WTG esistenti.

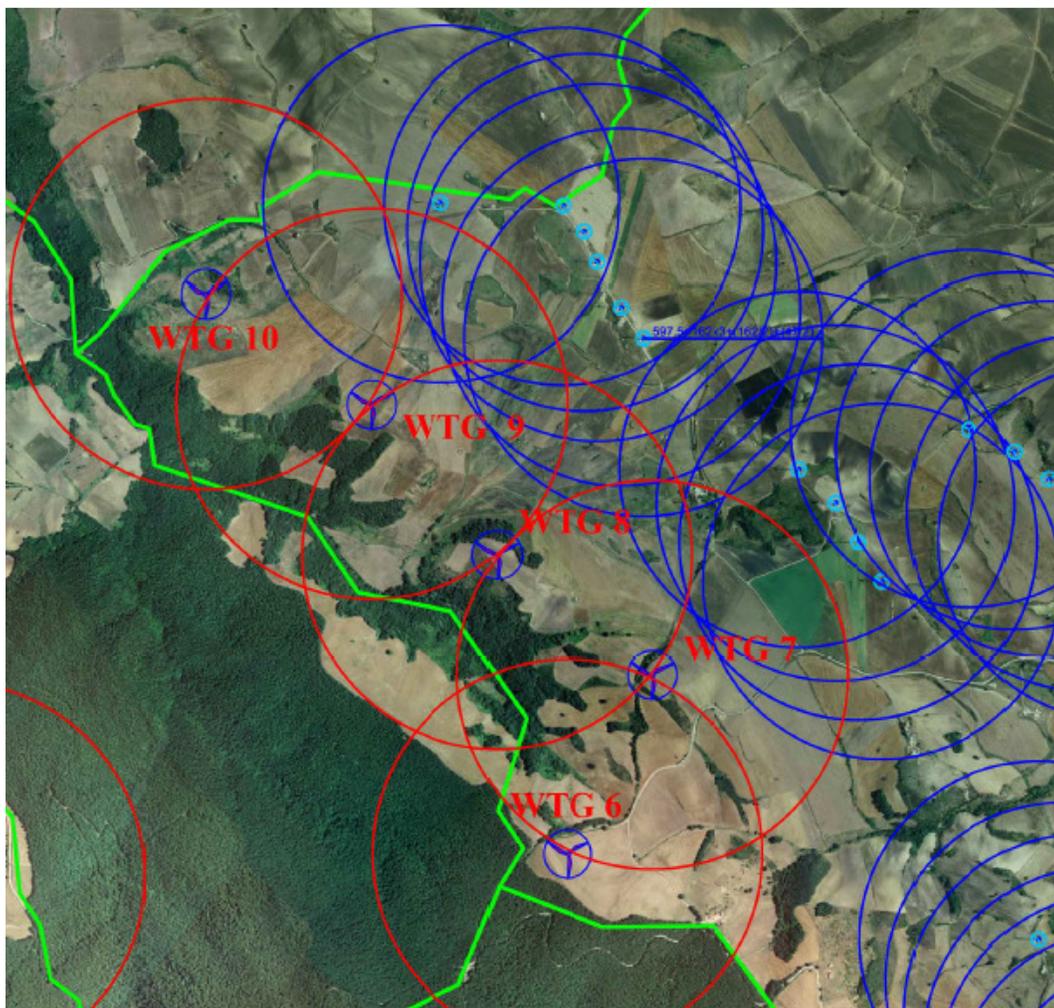


Figura 23 Lay-out zona “Maschito” con indicazione distanze minime²³

Nella figura sono indicate gli aerogeneratori del Comune di Maschito (WTG6-WTG10) con l’indicazione delle distanze minime richieste.

- | | |
|---|--|
|  WTG di progetto _ Ø162 |  Distanza 3 Diam. Ø162 + proiezione rotore Ø162 e Ø136 = 635m |
|  WTG esistenti Diam. Ø52 |  Distanza 3 Diam. Ø162 + proiezione rotore Ø162 e Ø52 = 593m |

Figura 24 Legenda figura precedente

²³ Tratto dalla tavola A.16.a.20

Come indicato nella Legenda la distanza minime tra le V162 di progetto e quelle esistenti (lungo il crinale a est dell'impianto) è di 593m. Tale valore è riportato come raggio dei cerchi azzurri centrati sulle turbine esistenti.

Dall'analisi dell'immagine risulta evidente che la distanza minima richiesta è ampiamente soddisfatta. Infatti la progettazione ha tenuto conto di una distanza aggiuntiva che, unita alla differenza di quota, tutelano le macchine esistenti da effetti della turbolenza.

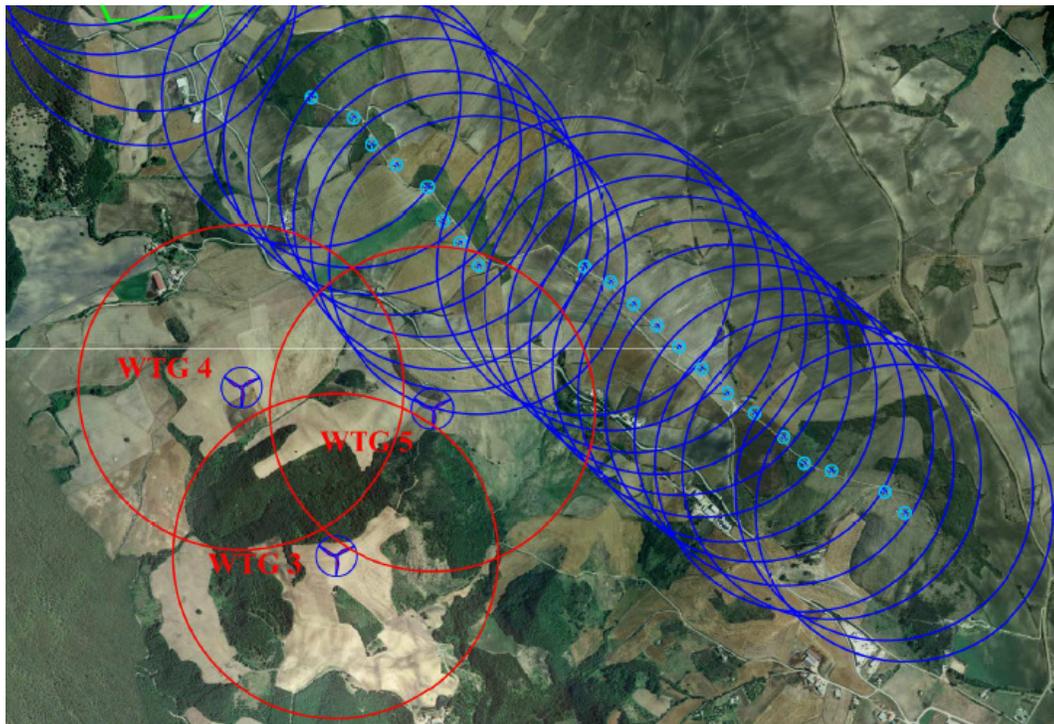


Figura 25 Lay-out zona "Forenza" con indicazione distanze minime²⁴

Analogo discorso vale per le WTG nel comune di Forenza (WTG3, 4 e 5). Rispetto alle macchine esistenti sul crinale a est.

Si può notare come solo la WTG5 ha un margine minimo, ma rispetto ad una macchina posta a Nord. Considerando che la componente da sud del vento è praticamente trascurabile²⁵ l'interferenza può ritenersi anch'essa trascurabile.

Anche in questo caso le macchine esistenti sono a quota superiore (sommità del crinale) e quindi gli effetti scia residui vengono ancor più attenuati.

In ogni caso il Committente si impegna, nell'eventualità di richieste da parte del gestore delle turbine esistenti, a concordare eventuali provvedimenti (compensazioni o fermi macchina in particolari condizioni) sulla base dei dati di produzione realmente registrati.

²⁴ Tratto dalla tavola A.16.a.20

²⁵ Vedi Studio anemologico Tav.A5

E.3 Vincolo idrogeologico

Le aree di vincolo idrogeologico come definito dal Regio Decreto 3267 del 1923 e definito dalla cartografia della Milizia Nazionale Forestale del 1933 vengono evidenziate per l'intero impianto nelle immagini seguenti.

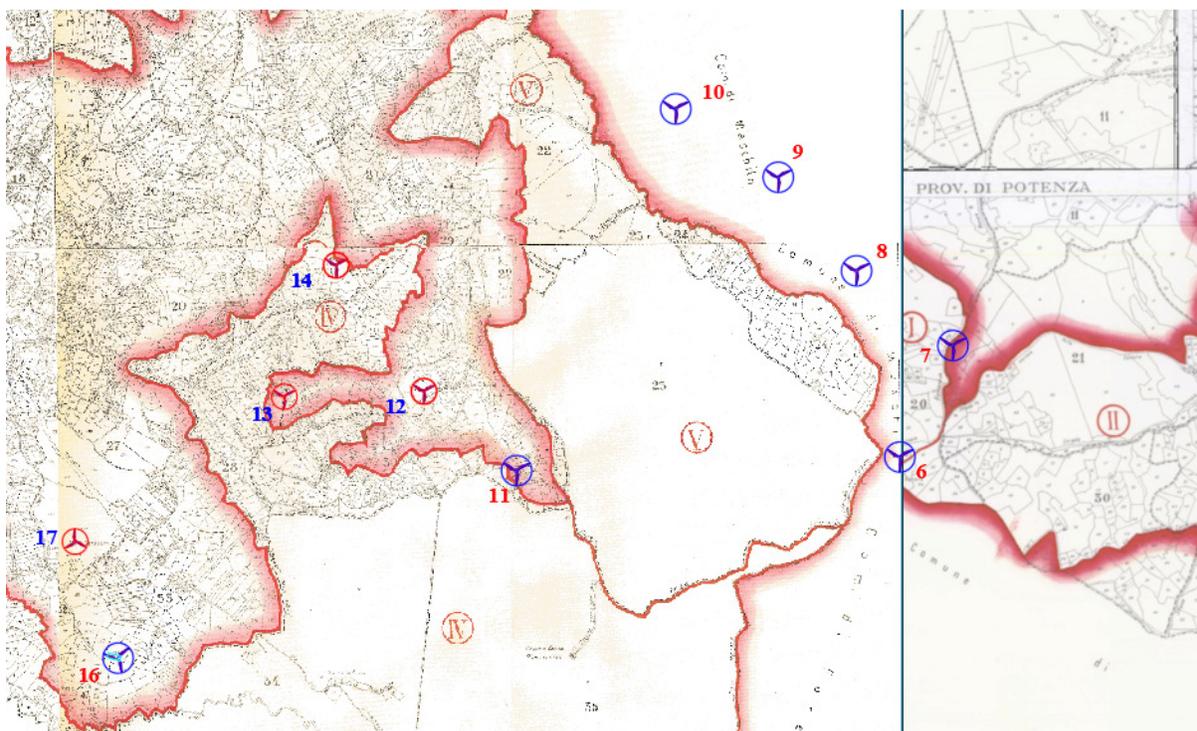


Figura 26 Aree di Vincolo Idrogeologico Comuni di Ripacandida e Maschito

Nell'immagine è indicata, sulla cartografia originale, la posizione degli aerogeneratori ricadenti nel territorio comunale di Ripacandida (WTG11-17) e di Maschito (WTG6-10).

La legenda della cartografia è riportata nella seguente immagine.

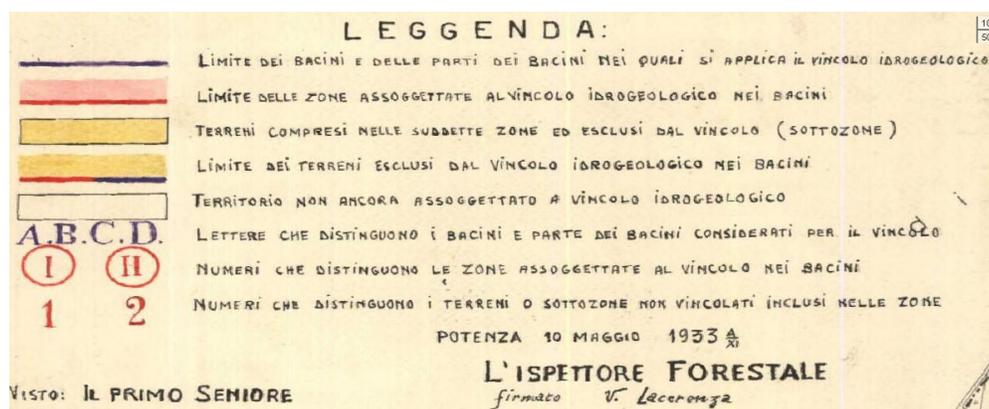


Figura 27 Legenda

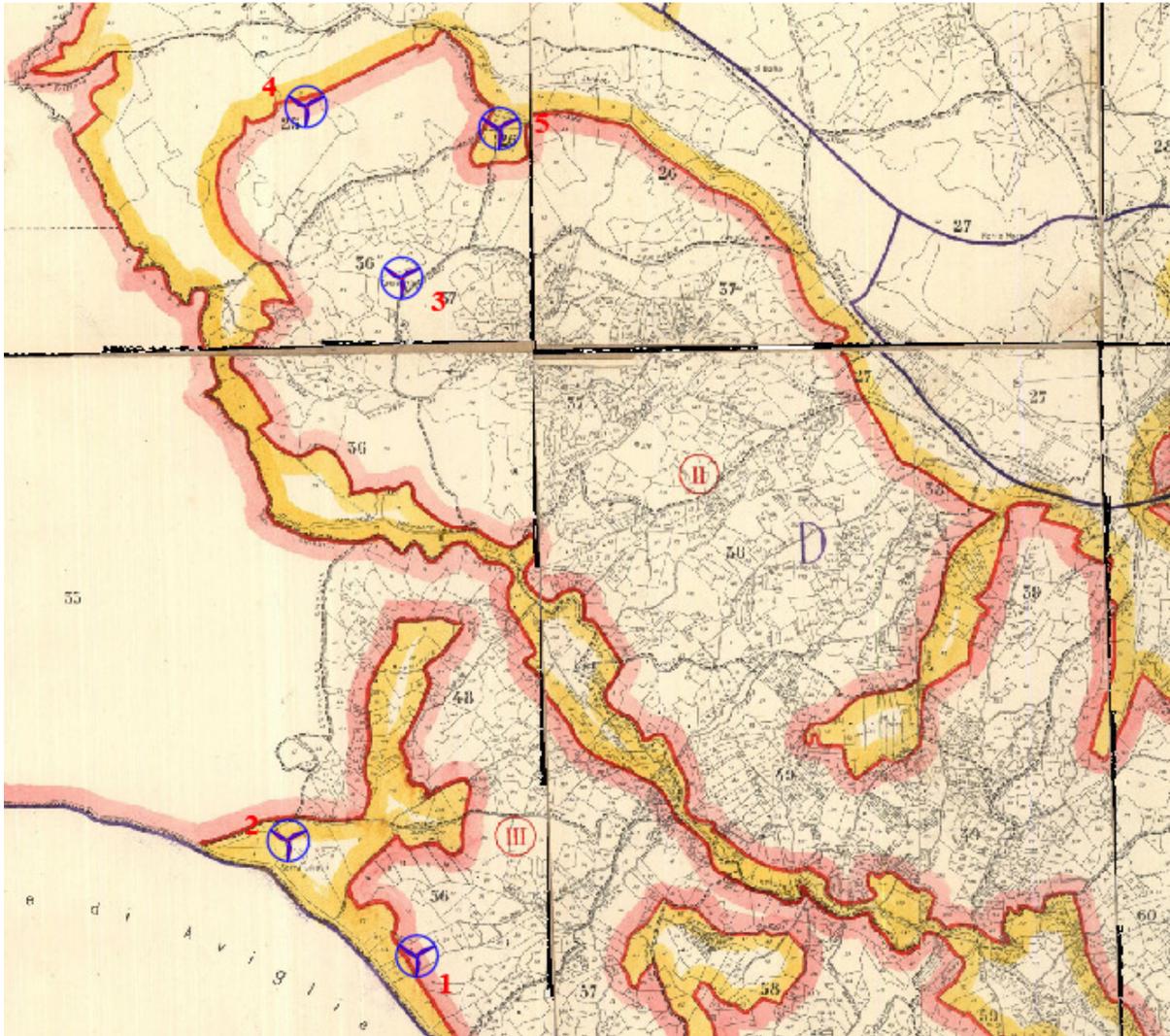


Figura 28 Vincolo Idrogeologico territorio comunale di Forenza

Nella precedente immagine la posizione degli aerogeneratori del territorio comunale di Forenza.

La situazione complessiva è pertanto la seguente:

WTG	UTM33T Wgs84		Comune	Numero di zona assoggettata a vincolo
	Est	Nord		
1	568732	4521710	Forenza	III
2	568227	4522163	Forenza	Non soggetta a vincolo
3	568672	4524371	Forenza	II
4	568297	4525044	Forenza	II
5	569057	4524958	Forenza	Non soggetta a vincolo
6	565872	4527801	Maschito	I
7	566156	4528398	Maschito	Non soggetta a vincolo
8	565640	4528798	Maschito	I
9	565221	4529299	Maschito	Non soggetta a vincolo
10	564672	4529665	Maschito	Non soggetta a vincolo
11	563820	4527728	Ripacandida	Non soggetta a vincolo
12	563324	4528153	Ripacandida	Non soggetta a vincolo
13	562576	4528124	Ripacandida	Non soggetta a vincolo
14	562854	4528828	Ripacandida	IV
16	561686	4526724	Ripacandida	Non soggetta a vincolo
17	561456	4527348	Ripacandida	Non soggetta a vincolo

Tabella 3 WTG soggette al vincolo

CRITERI PROGETTUALI PER AREE VINCOLATE

Il vincolo idrogeologico è istituito con R.D.L. 30 dicembre 1923 n° 3267, relativamente al Riordinamento e Riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. L'art.1 recita: *Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli art. 7,8,9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere stabilità o turbare il regime delle acque.*

C'è da premettere, comunque, che il R.D.L ha avuto come principale finalità la salvaguardia delle aree boscate, soprattutto quelle morfologicamente acclivi mentre l'area interessata dal progetto non presenta aree boscate e gli interventi sulla vegetazione esistente sono praticamente nulli.

Per le zone vincolate si adotteranno le seguenti prescrizioni progettuali:

STRADE

Le strade di accesso dovranno essere adeguate alle esigenze di trasporto previste per la costruzione degli aerogeneratori.

Le modifiche da effettuare saranno contenute quanto possibile: per quanto riguarda il profilo longitudinale della strada si cercherà di seguire, nel limite del possibile, l'attuale profilo evitando così interventi di scavo e riporto tali da modificare consistentemente la zona, in modo da ridurre al minimo i movimenti di terra.

Il fondo delle piste sarà permeabile.

Per tutti i tratti di pista non è prevista la costruzioni di muri di sostegno bensì verranno utilizzati, ove necessario, interventi di ingegneria naturalistica: tutte le scarpate saranno inerbite per evitare fenomeni di erosione.

Al termine delle fasi d'installazione e per tutta la durata d'esercizio dell'impianto, verranno mantenuti in opera i tratti di accesso che dalla strada esistente portano alla base delle torri, per consentire l'accesso dei mezzi di controllo e manutenzione.

PLINTI DI FONDAZIONE E PIAZZOLE

Le fondazioni adottate sono del tipo a "Plinto Diretto" senza, pertanto, l'utilizzo di pali. Si prevede che il loro piano superiore sia ad almeno 1 metro dal piano di campagna: ciò permetterà, in fase di dismissione, di rimuovere la struttura per un metro di profondità dal piano di campagna e di ricoprire di terreno vegetale in quantità tale da consentire il ripristino delle condizioni preesistenti.

Per la costruzione verrà effettuato uno scavo a sezione obbligata in misura delle dimensioni del plinto e della profondità necessaria e, dopo la posa della parte inferiore delle armature, si posizionerà la gabbia di tirafondi che renderà solidale la fondazione alla torre.

Le piazzole di servizio verranno eseguite riducendo al minimo i movimenti di terra per contenere l'impatto sul territorio. Al termine delle fasi d'installazione l'area della piazzola verrà ridotta per soddisfare le esigenze della manutenzione ordinaria.

REGIMENTAZIONE DELLE ACQUE

Il terreno ospitante l'impianto eolico fa parte di diverse proprietà in parte coltivate a cereali e in parte incolte coperte da prati e arbusti. Le acque meteoriche attualmente non sono regimentate in quanto la buona permeabilità del terreno assorbe sufficientemente le precipitazioni. Attualmente, infatti, non si evidenziano fenomeni di erosione.

Tutte le superfici delle piste e delle piazzole saranno costituite da materiale permeabile.

A scopo cautelativo, è stata prevista la regimentazione delle acque superficiali dei tratti nuovi di pista e delle piazzole. Verrà costruita una cunetta trapezoidale in terra al piede del rilevato stradale che parzialmente assorbirà l'acqua in eccesso e la rimanente acqua verrà convogliata nell'impluvio naturale.

VEGETAZIONE

La presenza di vegetazione è stata considerata in sede progettuale. La costruzione ed il posizionamento dell'aerogeneratore richiede spazi pari almeno all'area del plinto + piazzola, che quindi non sono trascurabili. Per questo motivo si è evitato di scegliere aree che richiedessero tagli di alberi ma, al massimo, l'eradicazione di cespugli/rovi.

Analogha considerazione è applicata alle piste di accesso alle singole piazzole.

F. ESITO DELLE VALUTAZIONI SULLA SICUREZZA DELL'IMPIANTO

F.1 Impatto Acustico

Lo studio dell'impatto acustico dell'impianto è stato eseguito 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 degli aerogeneratori "V136" e V162 con vento nominale (emissione massima).

L'immagine seguente mostra il risultato della simulazione con indicazione delle isofone che partendo da 36dB(A) salgono con passo di 2dB(A) fino ai 52 dB(A) in corrispondenza dei piedi della turbina.

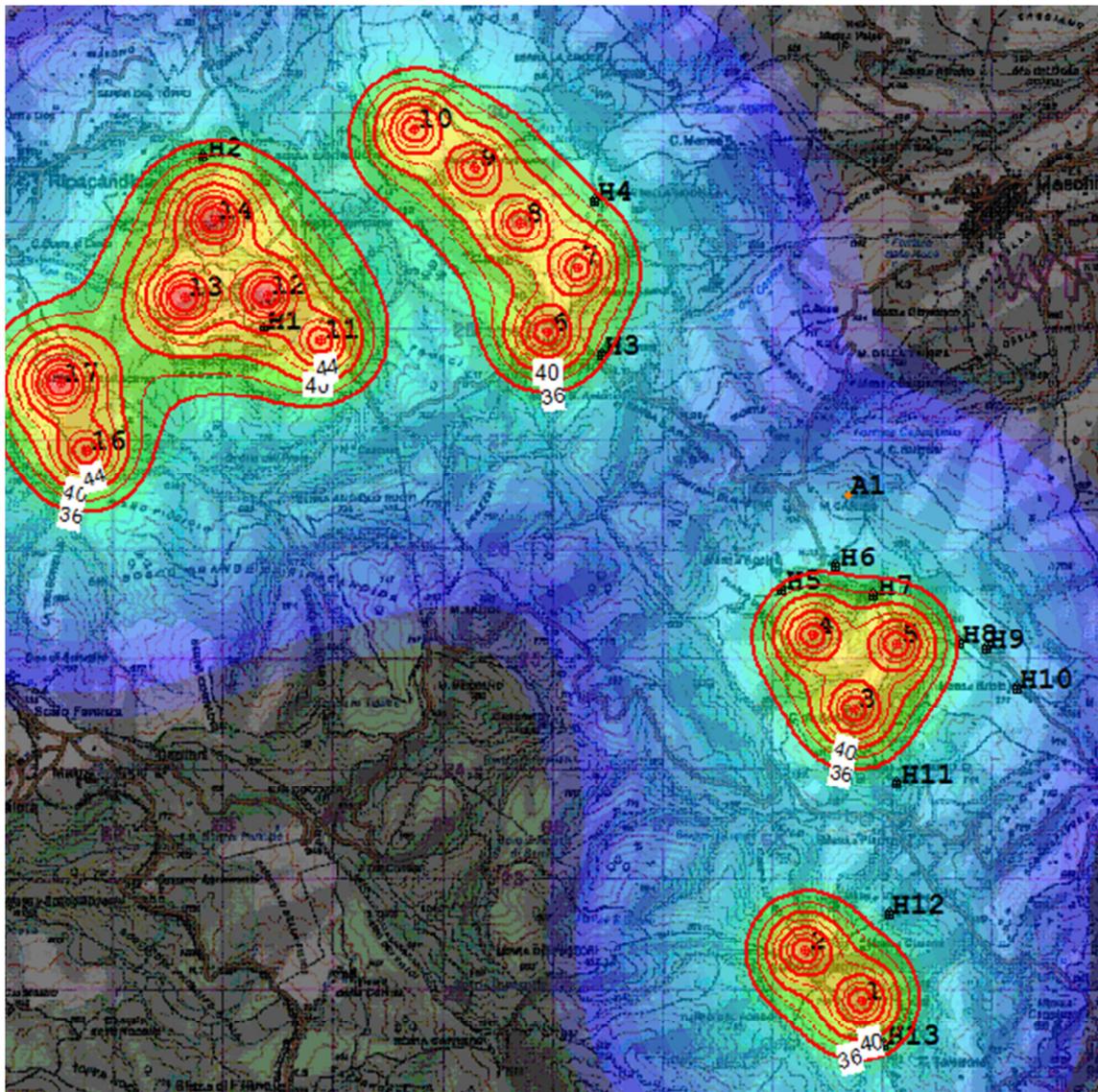


Figura 29 – Curve isofoniche simulazione con massima emissione

Nella simulazione si può notare come gli aerogeneratori con altezza mozzo minore (V136 ovvero WTG12, 13, 14, 17) abbiano un'impronta a base torre più ampia essendo la sorgente più vicina rispetto alle altre macchine con torre più elevata.

Le isofone vengono rappresentate fino al livello minimo di 35 dB(A) che è assimilabile alla soglia del "silenzio".

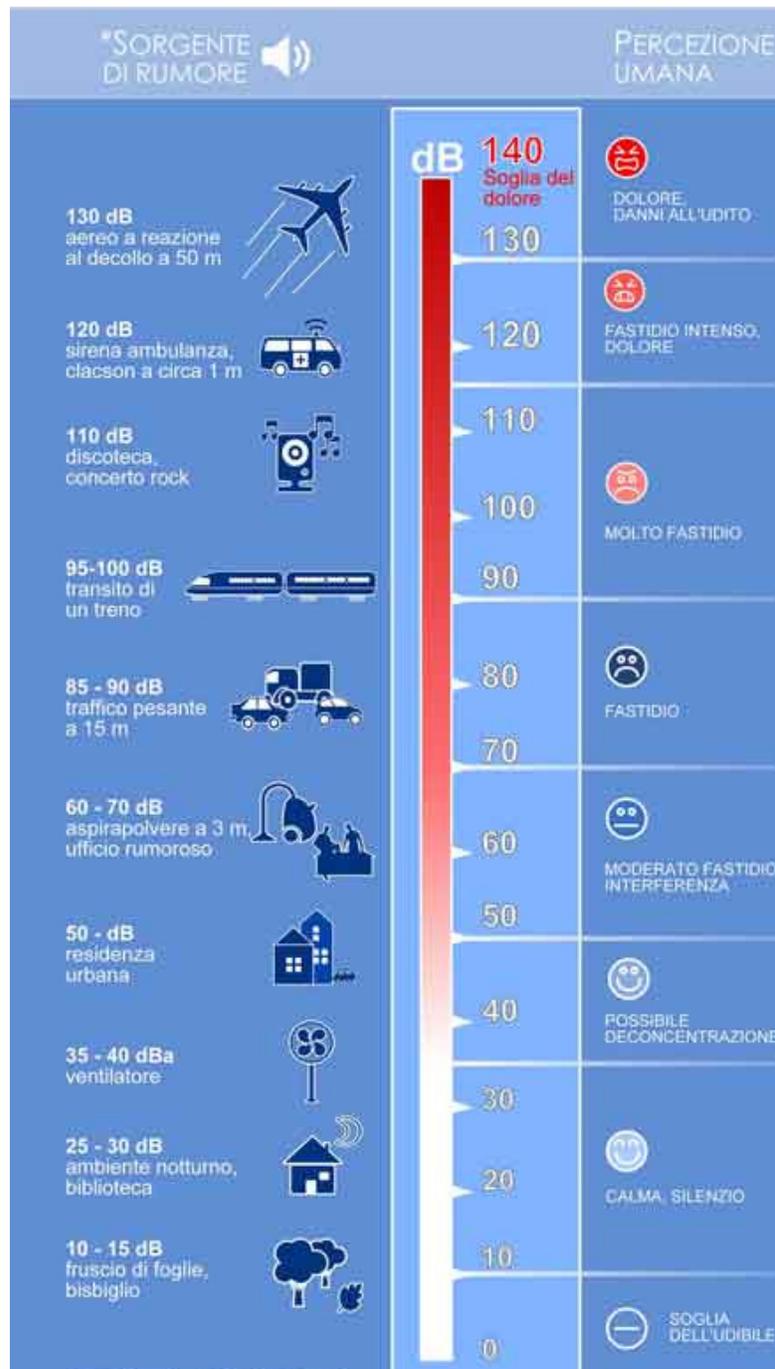


Figura 30 Scala percezione rumore (Fonte ARPAT Toscana)

Si può verificare che nessun recettore, indicato con sigla H1...11, è interno alla linea corrispondente al limite notturno di immissione acustica per le aree di tipo misto Classe III di 50 dB(A).

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 Piano della Spina è compatibile con la zona destinata ad ospitarlo.

Per lo studio completo si veda la Tav.6 "Studio di Fattibilità Acustica".

F.2 Effetti di “Shadow-Flickering”

Per la simulazione del fenomeno di “Shadow-flickering” (ombra e sfarfallio) si è sviluppato il modello numerico con programma Windfarm di Resoft inserendo l’orografia dell’area e le caratteristiche dell’aerogeneratore di progetto Vestas modello V136 e V162.

I punti di calcolo (recettori) sono gli stessi per il quale si è eseguita la verifica dell’impatto acustico.

immagine:

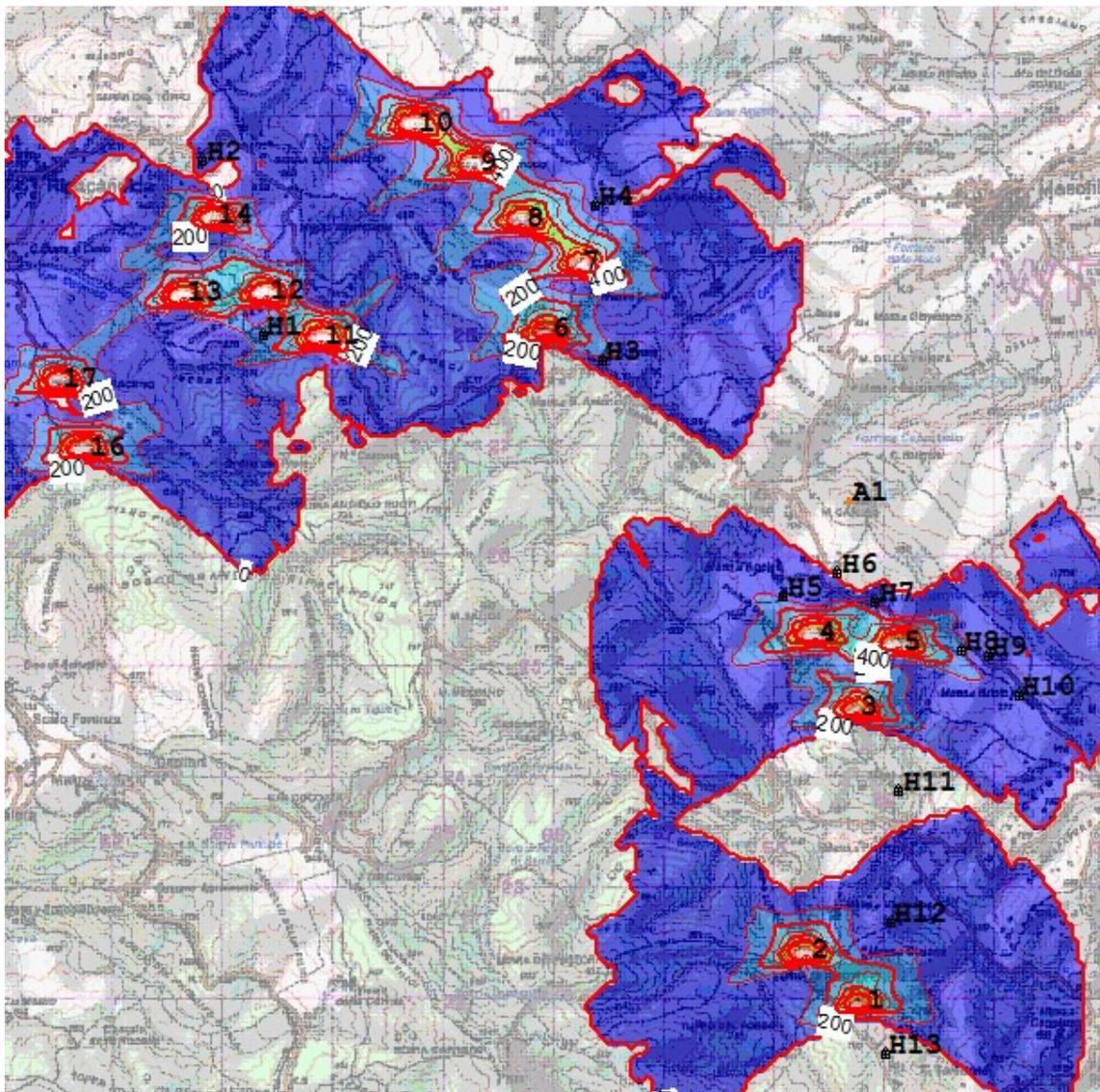


Figura 31 Risultati calcolo teorico durata ombreggiamento.

La figura riporta sul terreno le curve che corrispondono a eguale numero di ore annue di ombra calcolate con le ipotesi illustrate nei precedenti paragrafi.

La prima curva definisce l'area dove l'ombra è presente per almeno un minuto all'anno (curva "0"). La seconda curva ("200") racchiude l'area con più di 200 ore d'ombra/anno e le successive (interne) sono tracciate ogni 100ore aggiuntive.

La scala cromatica permette una lettura più immediata, riconoscendo le zone dove il fenomeno è presente anche solo per un'ora all'anno (zona blu), per poi passare alle zone azzurro-verdi con un ombra tra 100 e 200 ore/anno per poi salire fino a oltre 600 ore nella parte bianca centrale.

Il riferimento di 400ore, evidenziato con una linea continua rossa, corrisponde a mediamente a 1h06' giornalieri nelle quali si ha potenzialmente l'effetto.

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

F.3 Rottura Accidentale Organi Rotanti

La verifica è stata eseguita con calcolo teorico della gittata nel caso di rottura della pala dei due modelli di aerogeneratore presi a riferimento. Vista la complessità del fenomeno, si è proceduto assumendo le seguenti ipotesi per definire un modello che sia rappresentativo e contemporaneamente conservativo.

- 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 dell'angolo di gittata massima** 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 nominale;
- 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%.

Lo sviluppo dell'analisi della rottura di una pala nella sezione di radice, con distacco netto e immediato in corrispondenza dell'angolo di maggior effetto, con assenza dell'effetto viscoso (rallentante) dell'aria e supponendo un effetto "portante" che prolunghi la traiettoria del 10% è da ritenersi un approccio conservativo al problema.

Conseguentemente assumere il valore risultante di **255 m** per le macchine tipo **V136** e di **295 m** per le macchine tipo **V162** quale **distanza di sicurezza** è da ritenersi una scelta congruente con quanto avviene in alti campi della progettazione.

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 ecc..), 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.

Alcune particolari posizioni sono state analizzate puntualmente. Gli studi sono riportati nella Relazione Specialistica "Analisi degli effetti di rottura degli organi rotanti" Tav.A7.

G. SINTESI DEI RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE

FATTIBILITA' AMBIENTALE

Considerato il progetto per le sue caratteristiche e per la sua ubicazione, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- L'intervento oggetto di studio interessa il territorio comunale di Ripacandida, Maschito e Forenza in provincia di Potenza. L'impianto in oggetto prevede l'installazione di n.16 aerogeneratori posizionati su seminativi tali da non determinare significative alterazioni morfologiche.
- Saranno impegnate soltanto le superfici con copertura arborea assente, mantenendosi a discreta distanza da zone boscate; non sono da prevedere, quindi, disboscamenti né tagli di alberi; sarà utilizzato un suolo che non presenta colture pregiate; il bilancio vegetale non risulterà, quindi, penalizzato.
- I siti proposti non evidenziano problemi particolari di carattere geomorfologico e non sono comprese tra Aree a Rischio.
- Il cavidotto MT verrà realizzato in gran parte lungo strade esistenti o al margine di strade di cantiere dove, invece, attraverserà seminativi, avrà una profondità tale da non impedire le arature profonde. L'occupazione di suolo risulterà limitata anche in considerazione del fatto che la viabilità d'impianto, una volta ridimensionata, potrà essere utilizzata anche per lo svolgimento delle pratiche agricole.
- La sottostazione di trasformazione prevista in prossimità della stazione Terna RTN "Palazzo San Gervasio" si inserirà in un contesto già infrastrutturato, per cui la realizzazione dell'opera non determinerà sottrazione di habitat naturali.
- Gli aerogeneratori di progetto e, più in generale, l'intero impianto collocandosi ad un'opportuna distanza dai recettori non determinerà impatti sulla salute umana legati agli effetti di flickering, all'introduzione di rumore nell'ambiente ed all'elettromagnetismo, non determinerà altresì rischi in caso di distacco accidentale degli organi rotanti.
- Le opere di progetto ricadono al di fuori di ambiti fluviali, lacuali o lontani da bacini artificiali; in corrispondenza delle aste del reticolo idrografico (acque pubbliche) il cavidotto verrà posato mediante TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), una tecnica di scavo idonea alla installazione di nuove condotte senza effettuare scavi a cielo aperto e, quindi, senza interferire con il reticolo. Per tale motivo l'impatto atteso sulla componente idrologia superficiale è nullo anche in considerazione del fatto che l'impianto eolico è privo di emissioni e scarichi e non determina l'impermeabilizzazione delle aree d'intervento.
- L'impianto, ubicato al di fuori di aree naturali protette, di siti della Rete Natura 2000, di aree IBA o di altri ambiti di tutela ambientale, non determinerà un impatto significativo sulle componenti naturalistiche.
- I siti proposti non evidenziano problemi particolari di carattere geomorfologico e non sono comprese tra Aree a Rischio.
- Dal punto di vista percettivo, gli unici elementi che entreranno in relazione con il paesaggio circostante saranno gli aerogeneratori. Tuttavia il rilievo percettivo

dell'impianto è assorbito dal campo visivo di altri impianti eolici esistenti, autorizzati ed in iter autorizzativo, per cui il peso dell'impianto eolico di progetto sarà sicuramente sostenibile anche in relazione alle caratteristiche orografiche e percettive del contesto nel quale si inserirà e non determinerà una significativa alterazione percettiva dei luoghi.

- Gli interventi relativi alla proposta progettuale non apportano disfunzioni nell'uso e nell'organizzazione del territorio, né gli obiettivi del progetto sono in conflitto con gli utilizzi futuri del territorio: le opere insisteranno tutte su seminativi e le pratiche agricole potranno continuare indisturbate durante l'esercizio dell'impianto.

Inoltre preme sottolineare che:

- l'impianto eolico è caratterizzato dalla totale reversibilità, al termine della vita utile la dismissione dell'impianto potrà restituire il territorio allo stato ante - operam per cui gli eventuali impatti ambientali indotti si annullerebbero;
- la sola risorsa naturale utilizzata, oltre al vento, è il suolo che si presenta attualmente dedicato esclusivamente all'uso agricolo ed occupato solo in minima parte;
- la produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio è minima; i terreni di scavo saranno riutilizzati completamente;
- l'intervento non presuppone attività o impianti tali da far prevedere possibili incidenti atti a procurare danni;
- l'impianto sia nella fase di progettazione che nelle successive fasi di realizzazione e gestione costituisce una fonte di occupazione lavorativa.

Dall'analisi della localizzazione dell'impianto proposto e delle caratteristiche proprie degli elementi di impianto e delle opere accessorie, si conclude che l'intervento proposto non è tale da apportare alterazioni significative allo stato paesaggistico-ambientale attuale che vadano in contrasto con gli obiettivi di tutela specifici per l'area in questione.

L'impianto di progetto non comporterà impatti significativi sulle componenti salute pubblica, aria, fattori climatici ed acque superficiali, che piuttosto potranno godere dei vantaggi dovuti alla produzione di energia senza emissioni in atmosfera e nel suolo.

L'occupazione del suolo sarà minima e limitata alle sole aree strettamente necessarie alla gestione dell'impianto; le pratiche agricole potranno continuare fino alla base delle torri e potranno essere agevolate dalle piste di impianto che potranno essere utilizzate dai conduttori dei fondi.

L'impianto non andrà a modificare in qualche modo gli equilibri attualmente esistenti allontanando semmai la fauna più sensibile dalla zona solo durante la fase di cantiere.

In definitiva, per quanto discusso, si ritiene che l'impianto di progetto risulta sostenibile rispetto ai caratteri ambientali e paesaggistici dell'ambito entro cui si inserisce.

FATTIBILITÀ GEOMORFOLOGICA

La Basilicata occupa il settore centrale del tratto meridionale della Catena Appenninica, noto come Appennino lucano.

Il settore in studio appartiene al sistema Catena - Avanfossa - Avampaese, rappresentato da: Catena Sudappenninica, Fossa Bradanica e Avampaese Apulo - Garganico (Selli, 1962; D'Argenio et alii, 1973).

I rilievi di campagna hanno permesso di definire la natura e la successione stratigrafica dei terreni presenti nell'area.

Tenuto conto della estensione del territorio indagato, si è accertata la presenza di formazioni di età compresa tra il Miocene e l'Attuale, distinguibili in rapporto alla loro estrema eterogeneità.

Lungo la direttrice Forenza-Maschito, si individuano, pertanto, a N e NO, le unità della Catena Appenninica, mentre ad Est siamo nel dominio delle unità plio-pleistoceniche della Avanfossa Bradanica.

Considerato che il territorio posto ad Est di tale direttrice viene impegnato unicamente dal cavidotto, sino alla Stazione di consegna di Palazzo S.Gervasio, il rilevamento geomorfologico ed idrogeologico è stato limitato ad una congrua fascia, di almeno 50 mt., ai lati dello stesso.

La struttura morfologica generale è quella di media collina, tenuto conto che vengono interessate fasce di territorio comprese tra le quote 790 m.s.l.m. della WTG2 e 600 m.s.l.m. della WTG14

Nell'ambito delle superfici che ospiteranno le Torri, ed all'immediato intorno, non si osservano fenomeni d'instabilità coinvolgenti le masse; talora, nei periodi di piovosità intensa e prolungata è possibile assistere a localizzati processi di erosione superficiale (creep), interessanti la coltre di copertura. Tali fenomeni, per niente eclatanti, non ne inficiano l'utilizzo tenuto conto che gran parte dei materiali di copertura sarà asportata per la sistemazione delle piazzole e della viabilità.

Le Torri eoliche occuperanno siti con pendenze generalmente modeste.

Per tutte le altre, le sezioni di progetto costruite per le aree d'imposta (piazzole) e per buon tratto della viabilità prossima a queste, indicano situazioni di pendenza assolutamente contenute e mai superiori al 15%, con relativi valori dell'angolo di inclinazione sempre inferiori a 15°.

Tale situazione generale di "tranquillità morfologica" è la conseguenza di una ricerca oculata, pur essendo presenti nelle aree indagate, processi franosi estesi e concentrati, soprattutto lungo i fianchi dei crinali impegnati da formazioni a prevalente contenuto pelitico. Non a caso, le posizioni delle Torri Eoliche, in questo ambito, sono alquanto distanti tra loro.

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

I terreni, senza eccezione, sono disomogenei, formati da frazioni fini e da termini lapidei.

Tale eterogeneità rende quanto mai complicata l'esecuzione di prove di laboratorio per la determinazione diretta dei parametri di resistenza meccanica.

Ci troviamo di fronte a terreni "strutturalmente complessi", per i quali gli Autori consigliano di fare riferimento a risultati ottenuti a livello di ricerca scientifica, piuttosto che a risultati ottenuti soltanto sulla frazione fina di campioni locali.

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 IDROGEOLOGICA²⁶

Per quanto riguarda le principali considerazioni sulle direttrici di deflusso delle acque endogene, esse si basano su evidenze di tipo morfologico e sulla conoscenza del comportamento idrologico dei litotipi locali, in attesa dell'indagine profonda.

Si evidenzia come i corsi d'acqua dell'area indagata appartengano a due bacini diversi, dell' Ofanto, a Nord del Parco Eolico, e del Bradano ad Est e SE.; ovviamente, esistono sottobacini per entrambe le direzioni.

Si evidenzia, in ogni caso, come nell'intero territorio del Parco Eolico proposto, la rete idrica esogena risulta alquanto articolata e diffusa, soprattutto nell'area della Fossa bradanica.

Anche la circolazione idrica endogena appare non trascurabile ed evidenziata da sorgenti e dalle emergenze idriche, anche perenni, presenti in ben definite fasce di territorio e che alimentano il percorso idrico del circuito esogeno.

Nell'ambito delle superfici di stretto interesse progettuale, tali situazioni saranno puntualmente definite nella seconda fase a mezzo delle indagini geognostiche.

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.

²⁶ Per maggiori dettagli si veda tavola A.2 Relazione Geologica

FATTIBILITÀ IDROGRAFICA E IDRAULICA²⁷

Tramite l'analisi cartografica, vedi immagine successiva, si sono individuati gli attraversamenti del cavidotto con la rete idrografica dell'area.

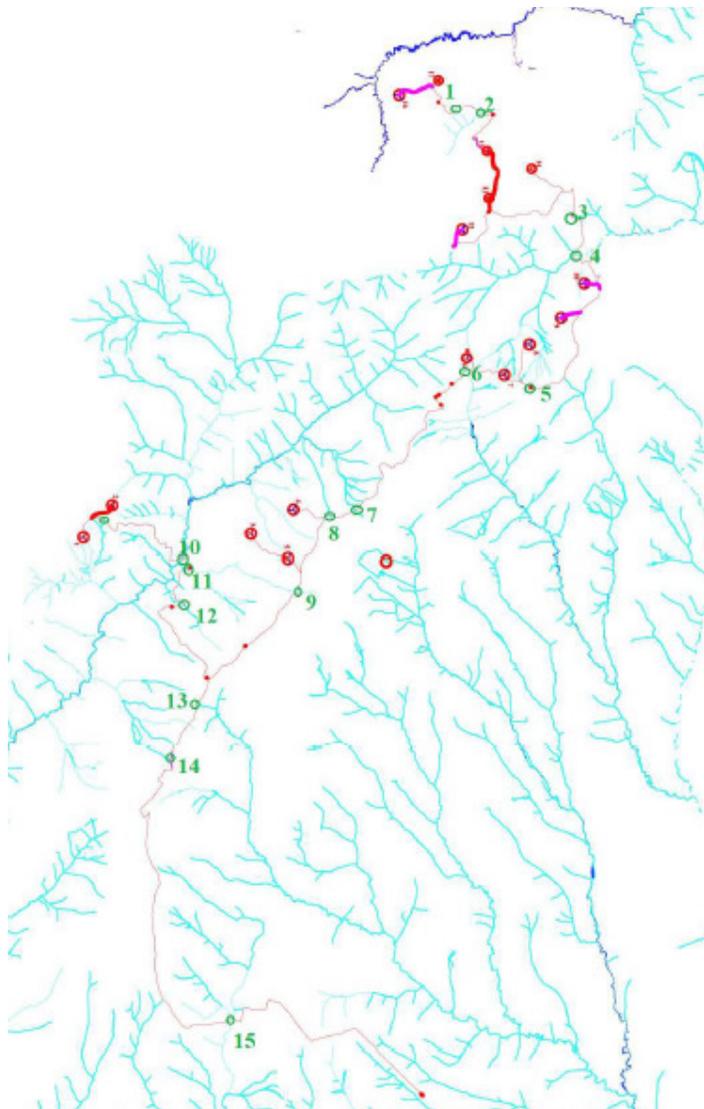


Figura 32 Attraversamenti cavidotto - rete idrografica.

Gli attraversamenti del solo cavidotto individuati sono 15, per la quasi totalità su strada, tranne gli attraversamenti 2, 4 e 15 che saranno realizzati con la seguente tecnologia: Trivellazione orizzontale controllata (TOC)

Tale scelta progettuale garantiscono che, nella sezione di attraversamento:

- non venga alterata la conformazione fisica e geologica del canale;
- non venga ristretta la sezione libera del canale;
- non venga alterato in alcun modo il naturale deflusso delle acque.

²⁷ Per maggiori dettagli si veda tavola A.3 Relazione Idrogeologica e idraulica

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare il percorso della trivellazione e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

L'esecuzione della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.) consta essenzialmente di due fasi di lavoro:

- In una prima fase, dopo aver piazzato la macchina perforatrice, si realizza un foro pilota, infilando nel terreno, mediante spinta e rotazione, una successione di aste che guidate opportunamente dalla testa, crea un percorso sotterraneo che va da un pozzetto di partenza a quello di arrivo;
- nella seconda fase si prevede che il recupero delle aste venga sfruttato per portarsi dietro un alesatore che, opportunamente avvitato al posto della testa, ruotando con le aste genera il foro del diametro voluto ($p = 200 \pm 500\text{mm}$). Insieme all'alesatore, o successivamente, vengono posati in opera i tubi camicia che ospiteranno il cavidotto.

Infine si effettuerà il riempimento delle tubazioni con bentonite.

Il tracciato realizzato mediante tale tecnica consente in genere, salvo casi particolari, inclinazioni dell'ordine dei 12-15 gradi.

Per quanto riguarda gli eventi di piena, il parco eolico non comporterà alcuna modifica al perimetro delle aree ad alta probabilità di inondazione (AP), media probabilità di inondazione (MP) e bassa probabilità di inondazione (BP), corrispondenti rispettivamente al passaggio nella lama delle portate di piena aventi tempo di ritorno pari a 30, 200 e 500 anni, e nessuna variazione del livello di sicurezza delle aree adiacenti.

Pertanto il Parco eolico Piano della Spina risulta pienamente compatibile con gli aspetti idrografici e idraulici della zona.

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 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

Oggi le turbine eoliche Vestas sono praticamente immuni dai danni provocati dai fulmini, ma in passato hanno affrontato innumerevoli problemi.

Il raggiungimento di questo livello di affidabilità ha richiesto un lungo lavoro. L' utilizzo di maggiore quantità di fibra di carbonio nelle pale della turbina, in particolare, ha richiesto un'attenta ricerca e verifica dei sistemi di protezione contro i fulmini.

Vestas, inoltre, ha sviluppato metodi efficaci per impedire che le scariche elettriche danneggino i cuscinetti e i sistemi elettrici che consentono di trasportare la corrente del fulmine lungo la torre e disperderla in sicurezza al suolo.

Le turbine Vestas sono progettate per picchi di corrente fino a 200 kA.

Nella torre gli scaricatori sono collegati senza interruzione dalla fondazione fino alla sezione in acciaio garantendo una scarica sicura della corrente del fulmine.

Riassumendo, il sistema antifulmine è dato da:

- ✓ 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 ecc.) 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 DELLE 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 le 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, piegaferrì;
- fondazioni della stazione utente, da realizzare mediante scavi con impiego di ruspa, camion, autobetoniera, piegaferrì;
- 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 33 Preparazione pista/piazzola



Figura 34 Preparazione fondazione



Figura 35 Montaggio secondo troncone torre



Figura 36 Montaggio secondo troncone torre



Figura 37 Montaggio secondo troncone torre



Figura 38 Vista piazzola



Figura 39 Montaggio Navicella



Figura 40 Montaggio Navicella



Figura 41 Montaggio pala



Figura 42 Montaggio pala



Figura 43 Montaggio pala

IMPATTO DEL CANTIERE

Le attività di costruzione dell'impianto eolico avranno una durata di circa un anno.

Per mitigare l'**impatto acustico** si prevede di operare esclusivamente nelle ore diurne per cui non è previsto alcun impatto nelle ore diurne.

Le fasi della costruzione possono essere così schematizzate:

- 1) Costruzione Piazzole, Piste e Piazzole
 - a. Sbancamento: Escavatore (105dB(A)) e Autocarro (98B(A))
Lp tot = 105,79 dB(A)
 - b. Sistemazione superfici: Rullo (102dB(A)) e Autocarro (98B(A))
Lp tot = 103,46 dB(A)
- 2) Installazione WTG
 - a. Sbancamento: Escavatore (105dB(A)) e Autocarro (98B(A))
Lp tot = 105,79 dB(A)
 - b. Montaggio armature: Autocarro (98B(A))
Lp tot = 98,00 dB(A)
 - c. Getto cls: Autocarro (98B(A)) e Betoniera (98B(A))
Lp tot = 101,00 dB(A)
 - d. Montaggio WTG: Autocarro (98B(A)) Gru piccola (93B(A)) Gru grande (93B(A))
Lp tot = 100,13 dB(A)
- 3) Cavidotto
 - a. Scavo: Escavatore (105dB(A)) e Autocarro (98B(A))
Lp tot = 105,79 dB(A)
 - b. Sistemazione superfici: Rullo (102dB(A)) e Autocarro (98B(A))
Lp tot = 103,46 dB(A)

Le prime due attività sono eseguite in sito e quindi lontano da punti sensibili.

Per quanto riguarda la posa del cavidotto, riguarderà anche zone vicine ad abitazioni. Questa attività verrà eseguita con particolare attenzione rispettando gli orari di riposo. Si organizzerà il tutto per minimizzare i tempi di esecuzione.

Per quanto riguarderà le regole generali per il contenimento dell'**impatto del cantiere** si:

- Limiterà la velocità dei mezzi all'interno del cantiere ai 30km/h;
- Verranno evitati i rumori non indispensabili;
- Le attività più rumorose verranno programmate in orari e giornate meno impattanti;
- Si provvederà a bagnare le piste per evitare il sollevamento della polvere.

L'impatto del cantiere sulla fauna locale è normalmente temporaneo: le osservazioni hanno dimostrato che gli animali, nel tempo, si adattano a questi rumori. Il loro allontanamento è quindi limitato ai primi periodi di attività. In seguito la fauna si riavvicina e, normalmente, ne riprende il possesso nelle ore notturne.

TERRE DI SCAVO

La movimentazione di terre e rocce da scavo risultante dalla realizzazione delle opere previste in progetto ed in particolare piazzole e fondazioni degli aerogeneratori, viabilità interna e modifiche alla viabilità esterna, cavidotti interrati e sottostazione di trasformazione MT/AT.

In particolare, l'utilizzo del materiale sarà così regolato:

- tutto il materiale derivante dallo scotico (terreno vegetale) verrà riutilizzato in sito per i ripristini;
- tutto il materiale prodotto in cantiere da scavi di sbancamento per le strade e scavi a larga sezione per le fondazioni e per le piazzole di cantiere, verrà riutilizzato nella formazione delle massicciate e dei rilevati di strade e piazzole;
- l'eventuale materiale in esubero e non riutilizzato in sito sarà conferito in discarica autorizzata.

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

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Interventi previsti	€ 46.200.000,00	€ 4.620.000,00	€ 50.820.000,00
A.2) Oneri di sicurezza	€ 924.000,00	€ 92.400,00	€ 1.016.400,00
A.3) Opere di mitigazione	€ 300.000,00	€ 30.000,00	€ 330.000,00
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	€ 200.000,00	€ 44.000,00	€ 244.000,00
A.5) Opere connesse	€ -	€ -	€ -
TOTALE A	€ 47.624.000,00	€ 4.786.400,00	€ 52.410.400,00
B) SPESE GENERALI			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	€ 1.428.720,00	€ 314.318,40	€ 1.743.038,40
B.2) Spese per consulenza e supporto tecnico specialistico	€ 200.000,00	€ 44.000,00	€ 244.000,00
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 300.000,00	€ 66.000,00	€ 366.000,00
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini	€ 60.000,00	€ 13.200,00	€ 73.200,00
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	€ 28.574,40	€ 6.286,37	€ 34.860,77
B.6) Imprevisti	€ 500.000,00	€ 110.000,00	€ 610.000,00
B.7) Spese varie	€ 2.160.000,00	€ 475.200,00	€ 2.635.200,00
TOTALE B	€ 4.677.294,40	€ 1.029.004,77	€ 5.706.299,17
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge			
"Valore complessivo dell'opera"	€ 52.301.294,40	€ 5.815.404,77	€ 58.116.699,17
TOTALE (A + B + C)			

Tabella 4 Quadro economico

Il Quadro economico è stato impostato sulla base dei costi riferiti a fine 2020 in quanto gli aumenti delle materie prime registrati a fine 2021 dovrebbero avere una natura speculativa che dovrebbe andare a sfumare nel corso del 2022.

I costi indicati sono indicativi e stimati sulla base del Progetto Definitivo. Per tale motivo futuri adeguamenti sono sicuramente attesi anche se SOSTANZIALMENTE l'ordine di grandezza del costo non dovrebbe cambiare.

J.2 Sintesi di forme e fonti di finanziamento

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 230 GWh/anno. Questa stima si basa sulla previsione di 2.730 Ore Eq/anno. Tale energia verrà 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 16 Mln €/anno.

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

Considerato un ipotetico decreto di autorizzazione verso novembre 2022, l'avvio lavori viene previsto per aprile 2023, l'entrata in esercizio dell'impianto può essere prevista entro la fine del gennaio 2024 in funzione dei tempi tecnici richiesti.

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.

Decorso tale periodo, potrebbero esistere le condizioni per un “*revamping*” dell’impianto o, in assenza delle stesse, si procederà allo smontaggio dell’impianto.

Anno	Anni 1-20	Anni 21 – fine vita
Produzione	230 GWh/anno	200 GWh/anno
Note	Piena produzione	Produzione limitata.

Tabella 5 Cronoprogramma produzione

K. MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

LISTA ANAGRAFICA DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico "Piano della Spina" presenta i seguenti componenti principali:

- 16 aerogeneratori Vestas di due Modelli diversi:
 - V162 da 5.6 MW di potenza nominale con altezza mozzo di 125m;
 - V136 da 4.2 MW di potenza nominale con altezza mozzo di 86 m.
- 1 cavidotto interrato di impianto a 30 kV
- 1 cabina di raccolta delle linee di impianto
- 1 cavidotto interrato di collegamento tra cabina e sottostazione costituito da due o più terne da 30 kV
- 1 stallo produttore di trasformazione 30-150 kV
- 1 cavidotto/linea area da 150kV per il collegamento tra stallo produttore e sottostazione

La gestione e la manutenzione dell'impianto devono contemplare tutti i componenti elencati.

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 Piano della Spina risulta un intervento di modeste dimensioni che comporta:

- installazione di n. 16 aerogeneratori, con costruzione di relativa fondazione e piazzola e successiva installazione di torre, navicella e rotore;
- collegamento alla cabina raccolta/sezionamento;
- consegna nella sottostazione MT/AT;
- realizzazione della viabilità interna di campo, con 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 delle fondazioni delle turbine fino alla profondità di 1 m.;
- 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".