

REGIONE
CALABRIA



PROVINCIA DI
CATANZARO



COMUNE DI
JACURSO



COMUNE DI
CORTALE



COMUNE DI
GIRIFALCO



PARCO EOLICO SELLA DI CATANZARO



REALIZZAZIONE DI UN PARCO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE RINNOVABILE EOLICA DI POTENZA 18 MW

COMMITTENTE:

S.E.V.A. S.r.l. Società Benefit

Uffici Valle d'Aosta e sede legale:

Rue des Forges, n. 5 – 11013 – Courmayeur (AO)

Uffici Milano:

C.so Sempione, n.33 – 20145 – Milano (MI)

P.I. e C.F. 00196480073 – PEC: sevasrl@arubapec.it



TITOLO DEL DOCUMENTO:

“STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE”

DATA	REVISIONE	ELABORATO	ESEGUITO	APPROVATO	VERIFICATO
Luglio 2024	1	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	Ing. Andrea Corona	Ing. Andrea Corona	

Sommario

1	PREMESSA	5
2	INTRODUZIONE GENERALE DEL SITO	6
2.1	Scopo e finalità dello studio di impatto ambientale	6
2.2	Localizzazione dell'impianto	7
2.3	Contesto socioeconomico del sito	10
2.4	Suddivisione energetica.....	15
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	17
3.1	Riferimenti normativi – Internazionali.....	20
3.2	Riferimenti normativi – Nazionali	22
3.3	Riferimenti normativi – Regionali	24
4	QTRP – Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico	26
4.1	PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.....	36
4.2	Piano stralcio per l'assetto idrogeologico	46
4.3	Regime di vincolo e aree non idonee	46
5	INTERVENTI PROGETTUALI E FINALITÀ DELL'OPERA.....	48
5.1	Criterio di scelta del sito.....	49
5.2	Caratteristiche anemologiche dell'area di intervento	50
5.3	Producibilità a livello Europeo, Nazionale e Regionale.....	58
6	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	64
6.1	Aerogeneratori.....	66
6.1.1	Sistema di controllo	69
6.2	Fondazioni degli aerogeneratori	70
6.3	Piazzole di montaggio	73
6.4	Accessibilità e viabilità al cantiere	74
6.5	Cavidotto e connessione alla rete di trasmissione	78
6.6	Cabina di sezionamento.....	80
6.7	Cavidotto esterno.....	81
7	MONTAGGI.....	83
7.1	Descrizione delle fasi di lavoro e cronoprogramma dei lavori	86
7.2	Dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi	87
7.2.1	Smaltimento della componente – Aerogeneratore	87
7.2.2	Smaltimento della componente – Fondazioni	88
7.2.3	Smaltimento della componente – Viabilità di servizio e piazzole	88
7.2.4	Smaltimento della componente – Linea elettrica.....	89
7.2.5	Smaltimento della componente – Cabina elettrica.....	89

7.3	Ripristino dello stato dei luoghi	89
7.4	Recupero dei materiali.....	90
8	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	91
8.1	Indagine conoscitiva preliminare	92
8.1.1	Identificazione dei fattori di impatto.....	92
8.1.2	Identificazione delle componenti ambientali	92
8.2	Stabilità atmosferica	93
8.3	Suolo e sottosuolo	95
8.3.1	Inquadramento geomorfologico generale	95
8.3.2	Inquadramento geologico.....	96
8.3.3	Idrogeologica	97
8.3.4	Uso del suolo.....	97
8.4	Biodiversità	99
8.4.1	Vegetazione, flora ed ecosistemi	100
8.4.2	Fauna.....	100
8.4.3	Avifauna e chiroteri	100
8.4.4	Habitat, vegetazione e flora	101
8.5	Popolazione e salute umana	104
8.6	Paesaggio.....	105
9	ANALISI DEGLI IMPATTI PREVISTI.....	113
9.1	Alternativa zero – Non realizzazione dell’impianto.....	113
9.1.1	Comunità ed economia locale	113
9.1.2	Modificazioni climatiche	114
9.1.3	Qualità dell’aria.....	114
9.1.4	Economia nazionale	114
9.2	Alternativa 1 – Realizzazione dell’impianto	115
9.2.1	Suolo e sottosuolo	115
9.2.2	Atmosfera e qualità dell’aria.....	116
9.2.3	Vegetazione e flora	117
9.2.4	Fauna.....	117
9.2.5	Avifauna.....	118
9.2.6	Emissioni acustiche.....	119
9.2.7	Interferenze elettromagnetiche.....	121
9.2.8	Paesaggio	126
9.3	Alternativa 2	126
10	SINTESI DELLE ANALISI EFFETTUATE E CONCLUSIONI.....	128

10.1	Sintesi degli impatti.....	128
10.2	Alternativa zero – Matrice coassiale	129
10.3	Alternativa uno – Matrice coassiale	130
10.4	Tabella attribuzione punteggi – Alternativa zero	131
10.5	Tabella attribuzione punteggi – Alternativa uno – fase di costruzione.....	131
10.6	Tabella attribuzione punteggi – Alternativa uno – fase di esercizio	132
10.7	Tabella di riassunto e comparazione tra le alternative progettuali	132
11	INTERVENTI DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RIPRISTINO	133
11.1	Ripristini vegetazionali.....	133
11.2	Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna e sull'avifauna.....	134
11.3	Rifiuti.....	135
11.4	Misure in fase di cantiere	136
11.5	Piano di ripristino del sito	137
12	INTERAZIONE CON I PARCHI EOLICI LIMITROFI	138
12.1	Effetto cumulativo – Atmosfera e qualità dell'aria	138
12.2	Effetto cumulativo – Ambiente idrico.....	138
12.3	Effetto cumulativo – Infrastrutture viarie.....	139
12.4	Effetto cumulativo – Interferenze elettromagnetiche	139
13	CONCLUSIONI.....	140

1 PREMESSA

Lo studio di impatto ambientale in esame è relativo alla realizzazione e messa in esercizio di un parco eolico, proposto dalla Società S.E.V.A. S.r.l. Società Benefit con sede in Rue Des Forges n. 5 Courmayeur 11013 – (AO), da realizzarsi nei comuni di Jacurso, Cortale e Girifalco in provincia di Catanzaro, e relative opere di connessione ricadenti nel Comune di Maida (CZ). Il parco eolico denominato “Sella di Catanzaro”, prevede la realizzazione di n. 9 aerogeneratori eolici caratterizzati da una potenza nominale complessiva pari a 18 MW.

L’energia che verrà prodotta dal parco eolico sarà convogliata, mediante cavi interrati, che seguono la viabilità esistente, strade sterrate del posto e strade asfaltate, fino a raggiungere la Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV denominata “MAIDA” (CZ).

Si prevede, come descritto dalla STMG rilasciata da TERN A S.p.A. in data 14.03.2024 e accettata da codesta società in data 17.04.2023, la condivisione della sottostazione, del cavidotto e dello stallo di arrivo nella Stazione Elettrica con altri quattro produttori.

L’area prescelta per la realizzazione dell’impianto in oggetto è uno dei motivi principali per cui è stato ispirato il progetto in quanto, grazie alle particolari condizioni del vento dell’area prescelta, si potrà garantire una produzione energetica pulita, sicura e abbondante e si contribuirà al raggiungimento degli obiettivi fissati non solo a livello Nazionale ma anche a livello comunitario.

Gli studi anemologici da noi condotti hanno potuto dimostrare una producibilità netta dell’impianto di circa 39.600 MWh all’anno, pari al fabbisogno di circa 15.840 famiglie (considerando un consumo medio annuo di 2.500kWh per famiglia).

Per quanto descritto all’allegato III alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 lett. c-bis “Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW”, il progetto in oggetto risulta essere di competenza Regionale in ambito di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

2 INTRODUZIONE GENERALE DEL SITO

Il parco eolico “Sella di Catanzaro” rientra nella classe delle energie alternative, rispetto ai combustibili fossili, e si contraddistingue per innumerevoli vantaggi ovvero: è rinnovabile, abbondante, sostenibile dal punto di vista ambientale e non prevede emissioni di gas serra.

Inoltre, la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, occupa una quantità ridotta di suolo, poiché si sviluppa in altezza, non richiede eccessiva manutenzione e si integra perfettamente in un modello di economia circolare.

La non emissione di gas serra è di fondamentale importanza in quanto ciò permette di raggiungere gli obiettivi della strategia Nazionale ed Europea contribuendo al processo di decarbonizzazione in corso, sviluppando quindi le energie rinnovabili.

2.1 Scopo e finalità dello studio di impatto ambientale

Il presente SIA esamina le tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni, e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell’opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

All’interno del presente Studio di Impatto Ambientale viene descritto l’inquadramento nel territorio sia come area di intervento che come area vasta nella quale si valutano gli impatti diretti e indiretti che la realizzazione del parco eolico in progetto può comportare sulle componenti ambientali esistenti.

In relazione alle Linee Guida ISPRA in merito alla Valutazione di Impatto Ambientale e al D. Lgs 104/2017, sono state analizzate le relazioni di connessione e compatibilità con le componenti ambientali soggette ai possibili impatti derivanti dalla fase di realizzazione e successivo esercizio del parco eolico.

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto tenendo conto dell’Allegato VII alla parte seconda del D. Lgs 152/2006, del D. Lgs 104/2017 Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE e successivamente integrate dalle Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale approvati dal Consiglio Sistema Nazionale Protezione Ambiente – SNPA – Riunione ordinaria del 09.07.2019.

Si ha dunque:

- Descrizione del progetto;
- Criterio di scelta del sito e finalità dell’opera;
- Descrizione delle alternative progettuali tra cui l’alternativa zero;

- Un'analisi complessiva di tutti gli impatti previsti e l'eventuale impatto del progetto su di essi;
- Una descrizione degli interventi di mitigazione e compensazione previsti;
- L'interazione con gli altri impianti eolici esistenti;
- Progetto di monitoraggio ambientale.

Inoltre, si definiscono le motivazioni delle varie scelte progettuali e le misure che S.E.V.A. ritiene opportuno adottare al fine dell'inserimento del parco eolico con l'ambiente circostante.

Di seguito si riporta la tabella (Tabella 1) che riepiloga i principali dati di ogni aerogeneratore in progetto.

	COORDINATE PLANIMETRICHE		COORDINATE GEOGRAFICHE		ELEVAZIONE				
	E	N	E	N	QUOTA s.l.m.	DIAMETRO ROTORE (m)	LUNGHEZZA PALE (m)	ALTEZZA TORRE (m)	ALTEZZA TOTALE (m)
WTG 1	2,639,215.0421	4,296,042.784	38.8051°	16.3729°	782	112	54.65	94	930.65
WTG 2	2,639,297.8667	4,296,610.143	38.8101°	16.3739°	739	112	54.65	94	887.65
WTG 3	2,640,124.8337	4,296,247.227	38.8068°	16.3834°	730	112	54.65	94	878.65
WTG 4	2,641,416.4801	4,295,090.957	38.7962°	16.3980°	834	112	54.65	94	982.65
WTG 5	2,641,195.8685	4,295,177.032	38.7970°	16.3955°	824	112	54.65	94	972.65
WTG 6	2,641,151.6115	4,298,073.194	38.8231°	16.3955°	606	112	54.65	94	754.65
WTG 7	2,639,188.0182	4,296,247.224	38.8069°	16.3726°	753	112	54.65	94	901.65
WTG 8	2,641,096.0742	4,294,789.755	38.7935°	16.3943°	785	112	54.65	94	933.65
WTG 9	2,641,089.5560	4,295,425.537	38.7992°	16.3943°	799	112	54.65	94	947.65

Tabella 1. Coordinate geografiche e planimetriche degli aerogeneratori in progetto

Per quanto sopra descritto e secondo quanto riportato dall'Art. 27-bis della parte seconda del D. Lgs 152/2006 "Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale – PAUR" – al comma 1 – "Nel caso di procedimenti di VIA di competenza regionale il proponente presenta all'autorità competente un'istanza ai sensi dell'articolo 23, comma 1, allegando la documentazione e gli elaborati progettuali previsti dalle normative di settore per consentire la compiuta istruttoria tecnico-amministrativa finalizzata al rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del medesimo progetto e indicati puntualmente in apposito elenco predisposto dal proponente stesso. L'avviso al pubblico di cui all'articolo 24, comma 2, reca altresì specifica indicazione di ogni autorizzazione, intesa, parere, concerto, nulla osta, o atti di assenso richiesti", il progetto di parco eolico Sella di Catanzaro avente una potenza nominale complessiva pari a 18 MW, quindi maggiore di 1 MW e inferiore a 30 MW, seguirà la procedura Regionale PAUR.

2.2 Localizzazione dell'impianto

Il parco eolico in progetto sarà realizzato tra i comuni di Jacurso, Cortale, Girifalco e opere di

connessione alla RTN in Comune di Maida nella provincia di Catanzaro.

Il sito ricade nel territorio denominato “Fossa del Lupo” come riporta la “*Relazione Generale PTCP Provincia di Catanzaro*”. Il progetto, proposto dalla società S.E.V.A. S.r.l. Società benefit, prevede la realizzazione di n. 9 aerogeneratori per una potenza elettrica nominale complessiva pari a 18 MW.

Le posizioni degli aerogeneratori sono così stabilite:

- n. 3 aerogeneratori nel Comune di Jacurso;
- n. 2 aerogeneratori nel Comune di Cortale;
- n. 4 aerogeneratori nel Comune di Girifalco;

Come si mostra dalla figura seguente (Figura 1):

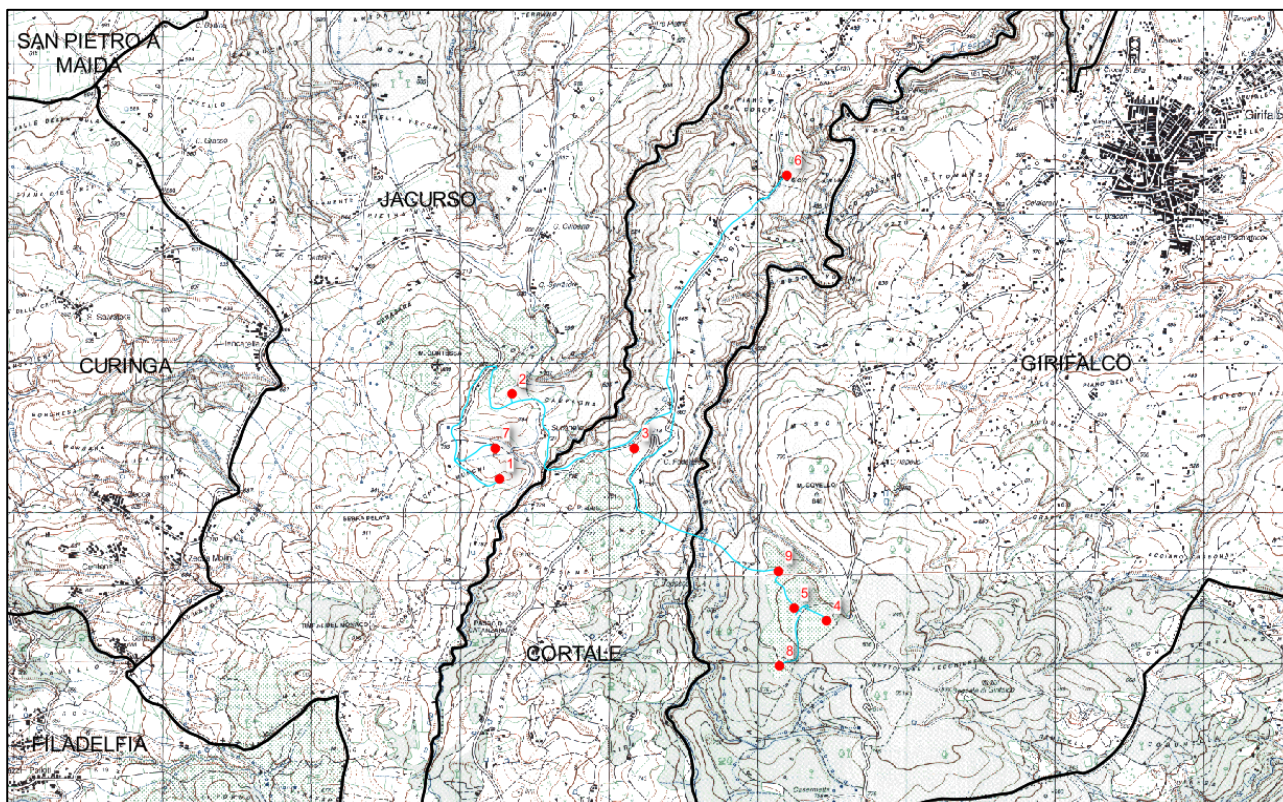


Figura 1. Localizzazione degli aerogeneratori in progetto - Carta Tecnica regionale 1:25'000

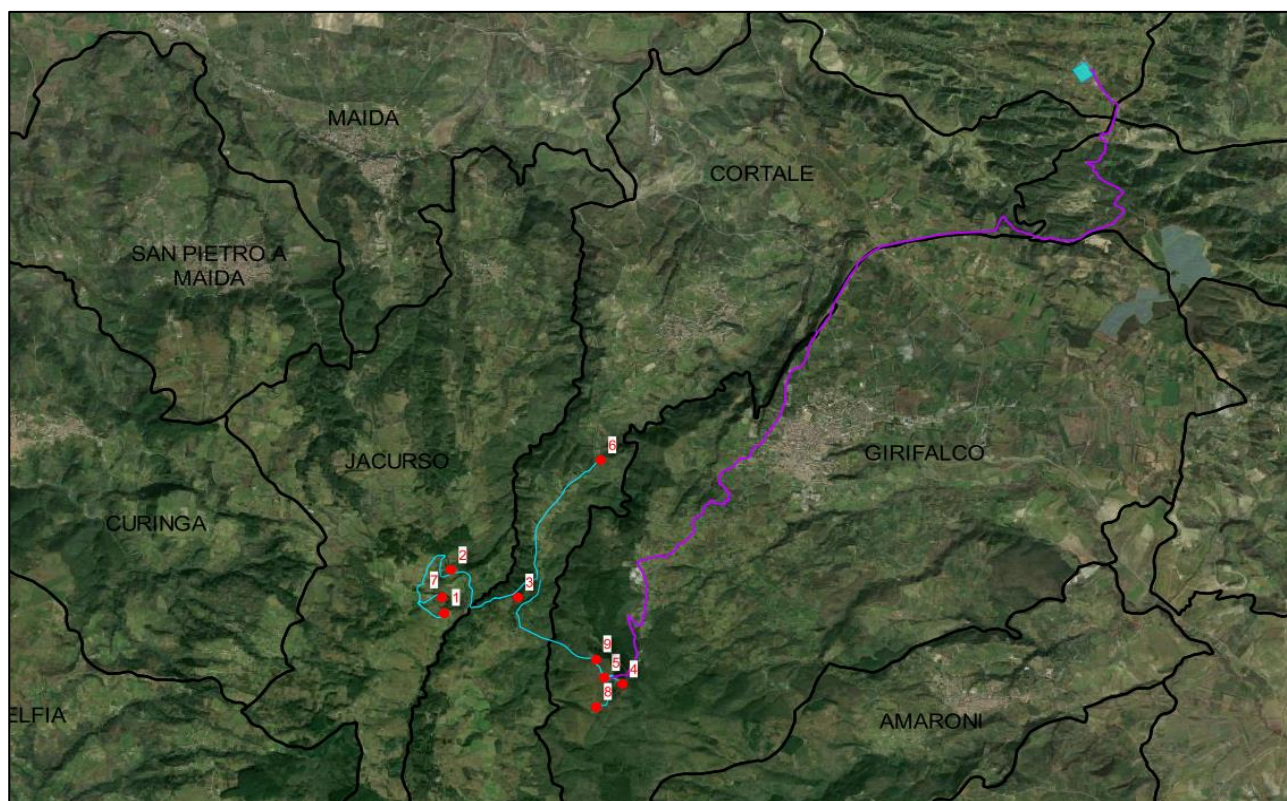


Figura 2. Localizzazione degli aerogeneratori e delle opere di connessione alla RTN su ortofoto

L'area in cui si colloca il progetto in esame ricade nel territorio delle Serre Orientali e si presenta privo di vegetazione di particolare interesse naturalistico, con presenza di vegetazione ad alto fusto, essenzialmente rimboscamenti, e con la prevalenza di pascoli e seminativi. A nord della zona di interesse si trova la strada di grande comunicazione, ovvero la Strada Statale SS280, che collega il centro abitato di Catanzaro, capoluogo della Regione Calabria, con l'Aeroporto Internazionale di Lamezia Terme. L'intera area interessata è composta da viabilità interna e strade sterrate.

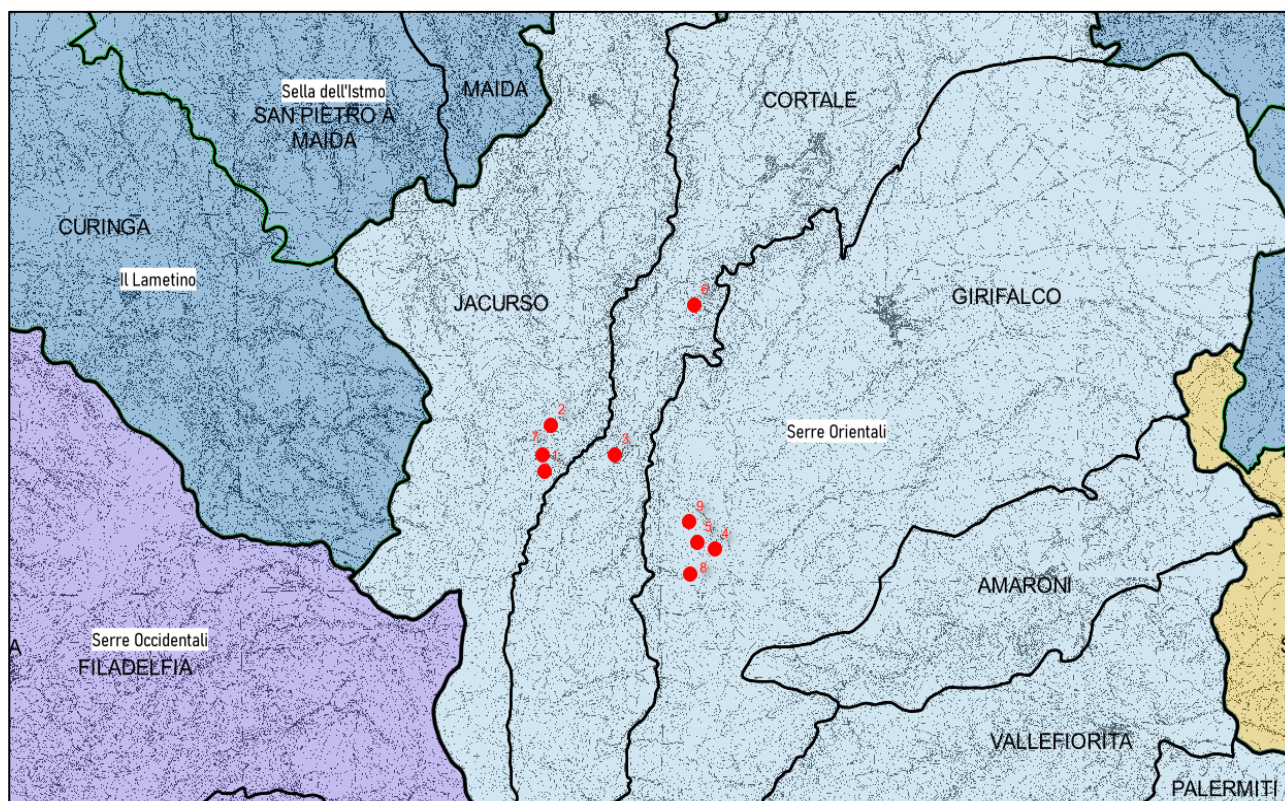


Figura 3. Ambiti paesaggistici Regione Calabria – In rosso si riporta la localizzazione degli aerogeneratori in progetto

2.3 Contesto socioeconomico del sito

Le indicazioni sul contesto socioeconomico sono state tratte dal “Documento preliminare per la redazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale” della Provincia di Catanzaro.

La Provincia di Catanzaro, nell'ultimo censimento Istat del 2001, ha fatto registrare una popolazione residente pari a circa 370.000 unità, risultando la terza provincia calabrese per numero di abitanti dopo quelle di Cosenza e Reggio Calabria.

ANNI	PROVINCIA DI CATANZARO	CALABRIA	MEZZOGIORNO	ITALIA
1981	381.797	2.061.182	20.053.334	56.556.911
1991	382.565	2.070.203	20.537.484	56.778.031
2001	369.578	2.011.466	20.515.736	56.995.744
VAR. % 01-91	-3.0%	-2.8%	-0.1%	+0.1%
VAR. % 07-81	-3.2%	-2.4%	+2.3%	+0.8%

Tabella 2. Popolazione residente nella provincia di Catanzaro – Fonte ISTAT Censimento generale della popolazione 1981, 1991, 2001

Nel corso degli ultimi 20 anni la Provincia di Catanzaro ha fatto registrare un decremento della popolazione (-3,2%) superiore a quello della Calabria (-2,4%) e in controtendenza sia rispetto al Mezzogiorno (+2,3%) che all'Italia (+0,8%). Analizzando gli indicatori demografici presentati nella

Tabella 3, è immediatamente evidente come la densità di popolazione nella Provincia di Catanzaro sia inferiore rispetto al Mezzogiorno e all'Italia, sebbene risulti più elevata della media regionale.

	PROVINCIA DI CATANZARO	CALABRIA	MEZZOGIORNO	ITALIA
Tasso di natalità (nati ogni 1000 abitanti)	9.0	9.2	10.1	9.4
Tasso di mortalità (morti ogni 1000 abitanti)	8.4	8.5	8.6	9.7
Saldo demografico	0.6	0.7	1.4	-0.3
Saldo migratorio	1.9	-2.4	-0.4	6.4
Indice vecchiaia	4.9	93.7	88.2	124.5
Densità popolazione	154.2	133.1	167.0	190.2

Tabella 3. Indicatori demografici

L'attrattività del territorio non sembra essere particolarmente elevata: i dati presentati evidenziano infatti un saldo migratorio negativo (superiore solo a quello della Calabria nel suo complesso) solo parzialmente compensato da un saldo demografico positivo, in linea con quello regionale e superiore a quello nazionale. Ulteriore elemento di debolezza è legato al fatto che la popolazione risulta essere più anziana rispetto al Mezzogiorno, in linea con la Calabria, e più giovane dell'Italia nel suo complesso. I dati presenti nella Tabella 4 evidenziano una condizione socioeconomica migliore rispetto a quella della Calabria e del Mezzogiorno, ma più arretrata se confrontata con quella nazionale, anche se con alcuni evidenti elementi di vivacità.

	PROVINCIA DI CATANZARO	CALABRIA	MEZZOGIORNO	ITALIA
Tasso di natimortalità imprenditoriale %	4.4	4.6	3.7	2.5
Tasso di attività %	46.5	45.1	44.2	49.8
Tasso di occupazione	46.5	45.1	34.2	41.6
Tasso di disoccupazione	23.7	33.5	20.4	11.6
Reddito disponibile p.o. (€)	11.123.02	10.895.07	11.073.31	14.951.00

Tabella 4. Indicatori socioeconomici

Il reddito pro-capite provinciale, ad esempio, è inferiore solo a quello nazionale. Un dato negativo, però, è dato da un più elevato tasso di disoccupazione. Confortante, invece, il dato sulla vivacità del sistema imprenditoriale locale che evidenzia tassi di crescita in linea con la Calabria e superiori sia al Mezzogiorno che all'Italia. La lettura incrociata di tali dati evidenzia, pur tra innegabili difficoltà di fondo, una certa vitalità economica del territorio.

Il settore comparativamente più forte dell'economia della Provincia di Catanzaro è quello agricolo, che pesa per l'1,4% sul totale nazionale (contro lo 0,4% del reddito provinciale su quello nazionale nel suo insieme). I dati comunali dell'ultimo censimento generale dell'agricoltura si riferiscono al

1990. Essi, seppur non aggiornati, possono ritenersi utili; se si considera che le trasformazioni strutturali nel settore sono generalmente abbastanza lente dati i vincoli fisici dell'attività agricola, ragionare su tali dati non comporta marcate distorsioni. Nel 1990 nel Comune di Catanzaro operavano 2.070 aziende agricole che occupavano circa 7.500 ettari di superficie agricola e quasi 30.000 ettari di superficie totale. Il rapporto tra la superficie agricola utilizzata e la superficie totale è basso rispetto alla Provincia di Catanzaro e alla Calabria. Ciò è dovuto principalmente all'elevata estensione della superficie boschiva della zona.

A scala regionale si dispone di dati aggiornati al 1997, a questa data la Calabria ha raggiunto un valore della produzione che corrisponde al 4,2% della produzione nazionale e l'11,1% della produzione conseguita nel Mezzogiorno. Nell'arco temporale compreso tra il 1992-97 la produzione vendibile del settore conseguita nella Calabria è aumentata del 47,9%, consentendo l'aumento della quota calabrese sulla produzione nazionale dal 2,7% al 4,2%.

Rispetto alla Provincia e alla Regione, il Comune di Catanzaro mostra una leggera specializzazione nei settori del commercio e dei servizi alle imprese e accusa, nel contempo, una leggera despecializzazione nell'industria manifatturiera e nelle costruzioni.

In riferimento agli addetti, il commercio assorbiva il 29,0% degli occupati complessivi, i settori dei trasporti e delle comunicazioni il 17,1%, i servizi alle imprese il 15,5%, l'industria manifatturiera il 9,4%, le costruzioni l'11,2%.

L'analisi settoriale delle unità locali extra-agricole, basata sui dati del censimento intermedio Istat del 1996, mette in evidenza la forte polarizzazione delle strutture produttive nelle attività commerciali. Queste ultime, infatti, assorbivano nel Comune di Catanzaro ben 2.414 unità locali delle 5.428 complessive, pari al 44,7% delle unità totali. Meno pronunciata era la presenza degli altri settori di attività economica: secondi per importanza risultano i servizi alle imprese, (25,2 delle unità locali) seguito dalle industrie manifatturiere (7,8%) e dalle costruzioni (7,6%). Inconsistenti gli altri settori. La Calabria è da tempo interessata al fenomeno di deindustrializzazione della già fragile struttura manifatturiera e della mancata realizzazione di progetti di industrializzazione. Nel Comune di Catanzaro si è registrato un trend in controtendenza rispetto ai possibili ma mancanti poli di sviluppo industriale. Il censimento del 1991 registra una forte caduta dell'occupazione industriale che, a livello regionale si riduce di un terzo. La perdita di occupati coinvolge più fortemente le iniziative artigianali ed è meno sensibile a Lamezia, che meno aveva partecipato al balzo degli anni '80. La perdita è contenuta anche a Catanzaro, dove le attività artigianali si mantengono ai livelli tradizionali. La perdita di occupazione maggiore, sia in valore assoluto che in percentuale, la subisce la città di

Crotone, tanto nelle imprese industriali quanto in quelle artigianali. Nel complesso, le unità locali manifatturiere presenti nel 1996 nel Comune di Catanzaro ammontano a 418, cioè il 7,6% appena delle unità locali extra agricole, un valore inferiore a quello medio provinciale e regionale e di gran lunga più basso di quello medio nazionale. I dati evidenziano un flebile radicamento del settore manifatturiero nell'economia locale, unito ad una specializzazione nei comparti meno innovativi e, soprattutto, con più intensi vincoli localizzativi, ossia maggiormente dipendenti dalle risorse e dalla domanda locali. Il Grafico (Figura 4) presenta gli Indici di Specializzazione Produttiva (ISP) calcolati per "sottosezione di attività economica" (classificazione ISTAT ATECO 2001), confrontando la quota di addetti sul totale. Tali indici consentono di stabilire il livello di specializzazione produttiva rispetto alla situazione del Mezzogiorno.

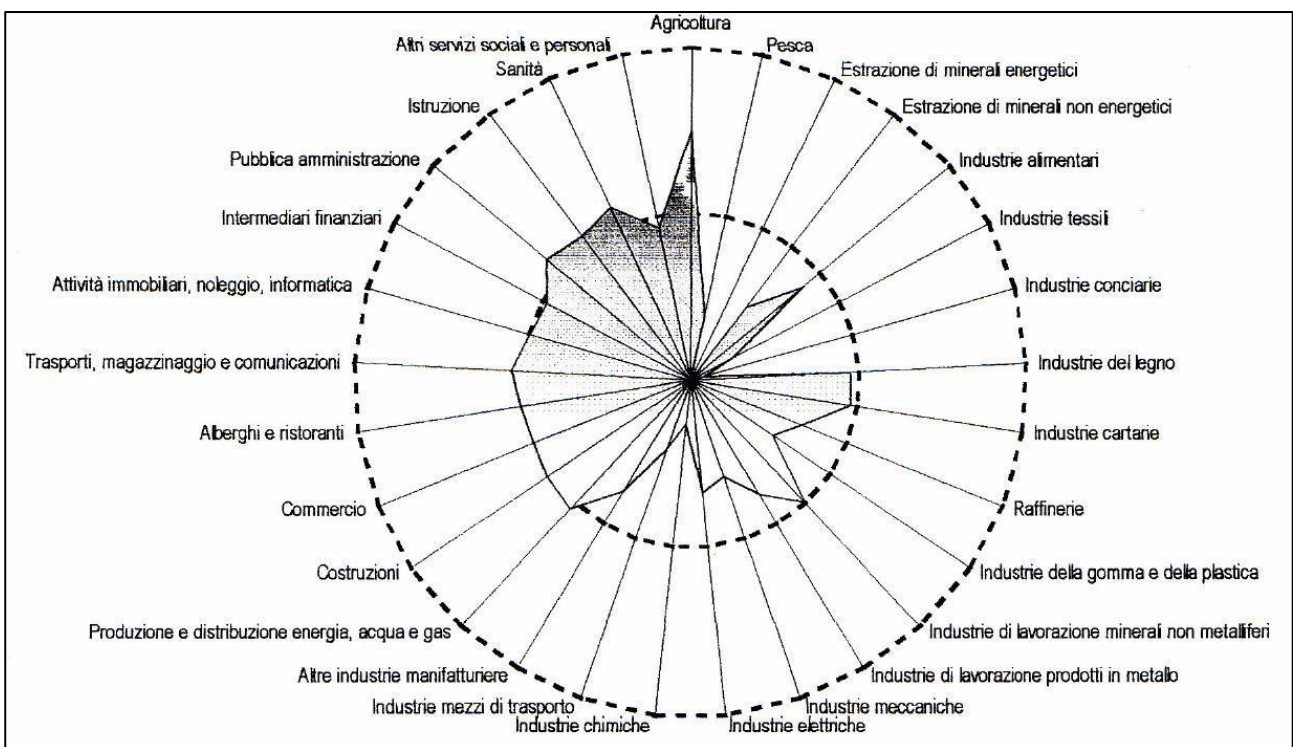


Figura 4. Indici di produttività della Provincia di Catanzaro

I valori che l'indice può assumere vanno da -1 (assenza di produzione in quel ramo) a +1 (massima specializzazione nel territorio in esame). Il cerchio tratteggiato più esterno rappresenta il valore di massima specializzazione produttiva (+1) nel senso già descritto. Il cerchio tratteggiato più interno rappresenta invece un valore di ISP pari a 0, ovvero un livello di specializzazione in linea con l'area territoriale di riferimento (il Mezzogiorno). Si noti come il territorio della Provincia di Catanzaro evidenzia una chiara specializzazione nell'agricoltura mentre è altrettanto chiara la de-specializzazione nel settore manifatturiero, con l'eccezione del settore delle costruzioni e della

produzione di energia. Rispetto alla media del Mezzogiorno d'Italia, spiccata risulta essere la specializzazione nei settori legati al turismo (alberghi, ristoranti e commercio), così come evidente è il peso del settore pubblico (sanità e pubblica amministrazione). I dati riportati nella Tabella 5 evidenziano una propensione al consumo culturale sostanzialmente in linea con il dato regionale; in particolare il dato riguardante il tasso di iscrizione alla scuola superiore risulta addirittura superiore sia alla Calabria che al Mezzogiorno e all'Italia. Gli altri dati, come detto, rispecchiano sostanzialmente l'andamento regionale, ma sono da ritenersi negativi se confrontati con quelli nazionali: la criticità più evidente è relativa alla spesa per rappresentazioni teatrali e musicali, che risente, evidentemente, anche di vincoli sul lato dell'offerta. Per quanto riguarda il settore del turismo, la Provincia di Catanzaro mostra una maggiore vitalità rispetto alla Calabria e, per alcuni indicatori, al Mezzogiorno, pur posizionandosi, in linea di massima, al di sotto della media nazionale. In particolare, molto basso risulta il tasso di presenze straniere, compensato, però, dall'intensità delle presenze italiane, in linea con i valori medi regionali e nazionali. L'offerta in termini di posti letto alberghieri può ritenersi soddisfacente e superiore anche al Mezzogiorno e all'Italia; a fronte di ciò, però, si riscontra un deludente tasso di utilizzo delle strutture, in linea con il dato regionale, ma ben al di sotto di quello relativo al Mezzogiorno ed all'Italia nel suo complesso.

	PROVINCIA DI CATANZARO	CALABRIA	MEZZOGIORNO	ITALIA
Tassi di iscrizione alle scuole superiori %	81.2	78.5	77.1	80.9
Copie di quotidiani diffuse per 1000 abitanti	15.4	15.9	19.9	37.9
Spesa media per abitante in rappresentazioni teatrali e musicali	1.2	1.5	3.1	6.5
Cinema aperti al pubblico per 10mila abitanti	2.6	3.1	4.9	8.0

Tabella 5. Indicatori del mercato culturale – 1998

	PROVINCIA DI CATANZARO	CALABRIA	MEZZOGIORNO	ITALIA
Presenze alberghiere	857.425	4.324.966	49.996.262	238.881.737
Indice di dotazione alberghiera	35.9	36.0	21.9	33.2
Indice di turisticità alberghiera (italiani)	2.0	1.8	1.7	2.4
Indice di turisticità alberghiera (stranieri)	0.3	0.3	0.8	1.8
Indice di turisticità alberghiera (totale)	2.3	2.2	2.4	4.2
Tasso di utilizzo lordo delle strutture alberghiere	4.0%	4 °ib	10°ib	14°ib

Tabella 6. Indicatori del mercato turistico

2.4 Suddivisione energetica

I dati relativi alla suddivisione energetica dell'area di interesse in cui si ricade l'intervento in progetto sono stati dedotti dal **Piano Energetico Ambientale della Provincia di Catanzaro (2004)**, dal **Piano Energetico Ambientale Regionale** e dalle notizie diffuse dagli organi locali circa i nuovi impianti di produzione di energia in corso di realizzazione nella Provincia di Catanzaro.

Per quanto riguarda gli impianti di produzione di energia elettrica localizzati nell'area in cui ricade l'intervento in progetto, è possibile affermare che, escluso i piccoli gruppi di continuità di piccole-medie dimensioni, essi sono essenzialmente quelli legati al sistema idroelettrico della Sila, di proprietà Elettrogen (Endesa).

Nella Provincia risultano già installati, inoltre, alcuni impianti eolici, di cui uno da 640 kW nel territorio del comune di Lamezia Terme accoppiata ad un campo fotovoltaico da 600 kW, nonché una centrale termoelettrica da 800 MW nel comune di Simeri Crichi.

Centrale idroelettrica di Albi (Albi - CZ): L'impianto di Albi è regolato in testa dal serbatoio del Passante. Questo ha un volume utile di regolazione di circa 35 milioni di mc, ed è stato realizzato con lo sbarramento del fiume omonimo. Nel bacino confluiscono anche i deflussi in gronda dei fiumi Sieri, Ferro e Ortica. La centrale di Albi è dimensionata per un salto massimo di 376 m, una portata massima di 12 mc/s e una producibilità annua di 28.60 milioni di kWh.

Centrale idroelettrica di Magisano (Magisano - CZ): L'impianto di Magisano è regolato in testa da una vasca di carico, di 15.000 mc, che riceve le acque della restituzione della centrale di Albi e della presa ausiliaria del medio fiume Simeri. Le acque turbinate vengono poi restituite nell'alveo naturale del fiume Simeri. La centrale di Magisano è dimensionata per un salto massimo di 393 m, una portata massima di 12 mc/s e una producibilità annua di 34.58 milioni di kWh.

Centrale idroelettrica di Satriano 1° salto (Satriano - CZ): L'impianto di Satriano 1 è regolato in testa dalla vasca di carico di Cardinale. Questa ha un volume utile di regolazione di circa 19.000 mc ed è stata realizzata con lo sbarramento del fiume Uncinale. In sponda destra della vasca è ubicata l'opera di presa da dove parte la galleria lungo la quale vengono immessi i deflussi di due affluenti minori, i torrenti Usito e Fiumarella. La centrale di Satriano 1 salto è dimensionata per un salto massimo di 241.30 m, una portata massima di 12 mc/s ed una producibilità annua di 25.61 milioni di kWh.

Centrale idroelettrica di Satriano 2° salto (Satriano - CZ): L'impianto di Satriano 2 è regolato in testa dal bacino di modulazione di Satriano. Questo ha un volume utile di regolazione di circa 88.000 mc ed è stata realizzata con lo sbarramento del fiume Uncinale con una diga di 19 m. Direttamente

nel bacino vengono immessi anche i deflussi derivati dal fosso Beltrame, mentre nella galleria di derivazione vengono immesse le acque dei torrenti Pistarina e Ancinalesca. La centrale di Satriano 2 salto è dimensionata per un salto massimo di 249.29 m, una portata massima di 19 mc/s ed una producibilità annua di 49.05 milioni di kWh.

Centrale idroelettrica di Sersale (Sersale - CZ): L'impianto, di tipo ad acqua fluente, sfrutta la portata del fiume Crocchio, sbarrato da una traversa. L'opera di presa è collegata con la vasca di carico, avente una capacità utile di circa 50 mc, tramite una galleria. La centrale di Sersale ad acqua fluente è dimensionata per un salto massimo di circa 25 m, una portata massima di 1 mc/s e una producibilità media annua di 0.37 milioni di kWh.

Centrale Termoelettrica di Simeri Crichi (CZ): Centrale termoelettrica a ciclo combinato di potenza pari a 800 MWe, già realizzata ed in fase di avviamento nel comune di Simeri Crichi, di proprietà della Edison S.p.A.

Alla tendenza positiva della crescita di consumo di energia elettrica, dunque, l'alternativa sostenibile rappresentata dalla produzione di energia elettrica da fonte eolica (e dunque rinnovabile) sembra essere una adeguata risposta di una società che mira a garantire non solo i bisogni delle generazioni presenti, ma anche di quelle future.

Anche in virtù di tale principio base dello sviluppo sostenibile, il ricorso alla tecnologia eolica nel comprensorio vasto in cui si colloca l'intervento in progetto ha subito un notevole incremento nell'ultimo decennio, grazie sia alle favorevoli condizioni anemometriche che per effetto delle politiche nazionali di incentivazione alla produzione di energia da fonte rinnovabile.

A tal fine si sottolinea che nella Provincia di Catanzaro risultano Autorizzati diversi Parchi Eolici.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Le scelte tecniche progettuali nonché le analisi degli impatti ambientali sono state effettuate in conformità alle normative vigenti (e ss.mm.ii.) in materia di seguito richiamate:

- L.R. 30 ottobre 2012 n. 48 “Tutela e valorizzazione del patrimonio olivicolo della Regione Calabria” pubblicato sul B.U.R. Calabria n. 20 del 2 novembre 2012, SS n. 2 del 8 novembre 2012;
- L.R. 24 novembre 2000 n. 17 “*Norme in materia di opere di concessione linee elettriche ed impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 V. Delega alle Amministrazioni provinciali*”;
- R.R. 4 agosto 2003 n. 3 “*Regolamento regionale delle procedure di Valutazione di Impatto ambientale, di Valutazione ambientale strategica e delle procedure di rilascio delle Autorizzazioni Integrate Ambientali*” Pubblicato nel B.U. Calabria 16 agosto 2008, n. 16.
- L.R. 12 aprile 1990 n. 23 “*Norme in materia di pianificazione regionale e disposizioni connesse all'attuazione della legge 8 agosto 1985, n. 431 (Galasso)*” Pubblicata sul B.U.R. Calabria n° 31 del 14 aprile 1990;
- L.R. 29 dicembre 2008 “*Misure in materia di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili*” Pubblicata nel B.U. Calabria 16 dicembre 2008, n. 24, SS 30 dicembre 2008, n. 3;
- D. Lgs n. 42 del 22 gennaio 2004 “*Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137*” e ss.mm.ii.”;
- L.R. n. 14 del 22 giugno 2015 “*Disposizioni urgenti per l'attuazione del processo di riordino delle funzioni a seguito della Legge 7 aprile 2014, n.56*”;
- D.G.R n. 736 del 12 ottobre 2004 “*Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.P.R. 12 aprile 1996 – Approvazione disciplinare*” Pubblicata sul supplemento straordinario n. 3 al B.U.R. Calabria n. 1 del 15.01.2005;
- Deliberazione del Consiglio Regionale n. 315 del 14 febbraio 2005 “*Piano Energetico Ambientale Regionale*”;
- D.G.R n. 55 del 30 gennaio 2006 “*L'eolico in Calabria – Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale*” pubblicato sul B.U.R. Calabria n. 4 del 1.03.2006;
- DGR n. 358 del 18 Giugno 2009 “*Approvazione delle linee di indirizzo per l'aggiornamento del piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)*” Pubblicata sul B.U.R. Calabria al n. 13 il 16 luglio 2009;

- D.G.R. n. 871 del 29 dicembre 2010 *“Linee Guida Nazionali per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili approvate con D.M. 10 settembre 2010 del Ministro dello Sviluppo economico”*;
- D.M. 10 settembre 2010 *“Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”*;
- D. Lgs n. 104 del 16 giugno 2017 Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE e successivamente integrate dalle Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale approvati dal Consiglio SNPA Riunione ordinaria del 09.07.2019;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 *“Norme in materia ambientale”*;
- D.M. n. 52 del 30/03/2015 *“Linee guida per la verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e Province autonome (Allegato IV alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006)”* M.A.T.T.M.;
- Linee Guida SNPA – Sistema Nazionale Protezione e Ambiente;
- D.G.R. n. 535 del 04/08/2008 *“Regolamento Regionale delle procedure di Valutazione di Impatto ambientale, di Valutazione Ambientale strategica e delle procedure di rilascio delle Autorizzazioni Integrate Ambientali”* e ss.mm.ii.;
- D.P.R del 12 aprile 1996 *“Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n° 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale”* Pubblicata sulla G.U. n° 210 del 07.09.1996;
- Legge 11 dicembre 2000, n. 365 *“Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 12 ottobre 2000, n. 279, recante interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile, nonché a favore delle zone della regione Calabria danneggiate dalle calamità idrogeologiche di settembre ed ottobre 2000”* Pubblicata sulla G.U. n° 288 del 11 dicembre 2000;
- D.G.R. (Calabria) n. 607 del 27/06/2005 *“Revisione del Sistema Regionale delle ZPS (Direttiva 79/409/CEE «Uccelli» recante «conservazione dell’avifauna selvatica» e Direttiva 92/43/CEE «Habitat» relativa alla «conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche») – Adempimenti”* pubblicata sul BUR Calabria n. 14 del 27/06/2005;
- D. Lgs. 22/01/2004 n. 42: *“Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137”* (GU n. 45 del 24-2-2004 - Suppl. Ordinario n.28);

- *D.P.R. del 12/03/2003 n. 120*: “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al D.P.R. del 08/09/1997 n. 357 concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli Habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” (G.U. n. 124 del 30/05/2003);
- *D.M. (Ambiente) del 20/01/1999*: “Modificazioni agli allegati A e B del Decreto del Presidente della Repubblica del 08/09/1999 n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CEE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE” (G.U. n. 32 del 09/02/1999);
- *D.P.R. del 08/09/1997 n. 357*: “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli Habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” (Supplemento ordinario n. 219/I alla G.U. n. 248 del 23/10/1997);
- *D.M. (Ambiente) 03/09/2002*: “Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000” (G.U. n. 224 del 24/09/02);
- *D. Lgs 155/2010*, successivamente aggiornato dal *D. Lgs 250/2012*, che definisce le modalità di realizzazione della valutazione e gestione della qualità dell’aria, sia in termini di protezione della popolazione che di salvaguardia dell’ambiente nel suo complesso;
- *Legge Regione Calabria 14/07/2003 n. 10*: “Norme in materia di aree protette” [Di particolare interesse risulta l’art. 30 comma 9, secondo il quale: “In conformità alla presente legge, i siti individuati sul territorio calabrese sulla base del loro valore naturalistico e della rarità delle specie presenti, assurti a proposta SIC ai sensi del D.M. 3 aprile 2000, a Zone di Protezione Speciali (ZPS), a siti di interesse nazionale (SIN) ed a siti di interesse regionale (SIR) ai sensi delle direttive 92/43 CEE e 79/409 CEE, dando vita alla rete europea denominata «Natura 2000», vengono iscritti nel Registro Ufficiale delle aree protette della Regione Calabria.”];
- *Legge n° 394 del 6 dicembre 1991* – “Legge quadro sulle aree protette” Pubblicata sulla G.U. n° 292 del 13 dicembre 1991;
- *D.P.R. n° 459 del 24 luglio 1996* – “Regolamento per l'attuazione delle Direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine”;
- “*Direttiva macchine 98/37/CE*”;
- “*Direttiva materiale elettrico 72/23/CEE*”;
- “*Direttiva (UE) 2018/2001 relativa alla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili*”;

- “Direttiva compatibilità elettromagnetica 89/336/CEE”;
- D.P.C.M. del 14 novembre 1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
Pubblicato sulla G.U. n° 280 S.G. del 01-12-1997).

3.1 Riferimenti normativi – Internazionali

Lo sviluppo economico e l’aumento dei consumi che si sono avuti nel XX secolo, se da una parte hanno portato benessere per larghi strati della popolazione, dall’altra hanno creato pressioni sull’ambiente. Problemi quali il deterioramento delle risorse, la perdita della biodiversità, la produzione di rifiuti, l’inquinamento prodotto dall’impiego dei combustibili fossili dimostrano che la questione ambientale ha una dimensione non riconducibile al solo contesto locale. Per garantire la tutela di queste risorse limitate, assieme alla necessità di assicurare un più equo sviluppo sociale ed economico, gli stati si sono impegnati a perseguire un modello di sviluppo sostenibile.

Nell’ambito di questo scenario generale, si inserisce la **Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici**, che si è tenuta, sotto la presidenza del Regno Unito, a Glasgow (Scozia) dal 31 ottobre al 13 novembre 2021 (conosciuta anche come COP26). La COP 26 di Glasgow ha lasciato, in eredità, un documento finale in cui tutti gli stati firmatari si sono impegnati a raggiungere l’obiettivo minimo di decarbonizzazione: un taglio del 45% delle emissioni di anidride carbonica al 2030 rispetto al 2010 e zero emissioni nette intorno alla metà del secolo, uno step che potrebbe aiutare nel mantenere l’aumento medio della temperatura globale entro 1,5°C.

Per quanto riguarda l’elettricità, le fonti di energia rinnovabili sono chiamate a una grande accelerata già nel prossimo decennio: la IEA- **l’agenzia internazionale per l’energia**- ipotizza una nuova capacità annua installata di **630 gigawatt** per il solare fotovoltaico e di circa **390 GW** per l’eolico entro il 2030, ossia quattro volte i livelli record stabiliti nel 2020.

Secondo la IEA avremmo una domanda globale di energia nel 2050 di circa l’8% inferiore a quella attuale, che assicura il funzionamento di un’economia più grande del doppio e una popolazione di 2 miliardi di unità più numerosa rispetto a oggi. Invece di essere come oggi dipendente dai combustibili fossili, il settore energetico si baserebbe in gran parte sulle energie rinnovabili. Due terzi della fornitura totale di energia nel 2050 proverrebbero da energia eolica, solare, bioenergetica, geotermica e idroelettrica, mentre il ruolo dei combustibili fossili sarebbe ridotto ad appena un quinto entro il 2050. Di recente si è svolta la **Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici** del 2022, conosciuta anche come **COP27** e si è tenuta a Sharm el-Sheikh, sotto la presidenza dell’Egitto, dal 6 al 20 novembre 2022. Nella COP 27 essenzialmente si è rimasti fermi sugli obiettivi imposti della COP 26. Se pure il documento conclusivo della COP sottolinea l’importanza della transizione alle

fonti rinnovabili e auspica l'eliminazione dei sussidi alle fonti fossili.

Nell'ambito di questo scenario generale, si inserisce il Protocollo di Kyoto, il primo documento in cui si individuano esplicitamente le politiche e le azioni operative, i tempi e le entità delle riduzioni delle emissioni inquinanti da predisporre per fronteggiare i possibili cambiamenti climatici dovuti all'aumento dell'effetto serra. Nell'ambito di tale accordo, l'Unione Europea si assumeva l'impegno di ridurre le proprie emissioni per una quota pari all'8%. All'interno degli Stati membri la redistribuzione degli impegni (il cosiddetto *burden sharing*) ha assegnato all'Italia una quota di riduzione delle proprie emissioni pari al 6.5% entro il 2012. Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER) svolge un ruolo fondamentale per raggiungere l'obiettivo di Kyoto. Alla fine del 1997, l'Unione Europea ha elaborato il *Libro Bianco* sullo sviluppo delle fonti rinnovabili, e che fissava il traguardo di 40 GW eolici installati nei paesi membri al 2010.

Nel 2001 è stata adottata la Direttiva 2001/77/CE, la quale prevede per l'Italia un obiettivo di consumo interno lordo di elettricità da FER pari al 25%; ciò significa l'installazione di nuovi impianti rinnovabili fino a giungere ad una produzione cumulata di circa 76 TWh. Inoltre, l'Unione Europea ha deciso di dotarsi anticipatamente di uno strumento quale la direttiva europea 2003/87/CE che istituisce un sistema di scambio di quote di emissioni gas a effetto serra (ETS). Il meccanismo di *Emission Trading* consentirà di fatto di avere per la prima volta una valutazione monetaria del danno ambientale delle emissioni-serra, fornita direttamente dal mercato sotto forma del prezzo dei diritti di emissione.

L'energia prodotta dalla realizzazione di parchi eolici potrebbe essere quindi venduta nel mercato europeo come "credito di emissione".

Incremento al ricorso alle fonti rinnovabili è dato dal "Sesto Programma d'azione per l'ambiente", istituito con la Decisione n. 1600/2002/CE del Parlamento europeo e del Consiglio. Esso fissa gli obiettivi e le priorità ambientali che faranno parte integrante della strategia dell'Unione Europea per lo sviluppo sostenibile nei prossimi 10 anni e illustra in dettaglio le misure da intraprendere. Le priorità ambientali riguardano i seguenti settori: cambiamenti climatici, natura e biodiversità, ambiente e salute e qualità della vita, risorse naturali e rifiuti.

A ciò si aggiunge l'"Intelligent Energy for Europe", un programma pluriennale d'azione nel campo dell'energia che ha lo scopo di implementare il corso delle azioni delineate nel Libro Verde della Commissione europea (2000), quali:

- Il consolidamento della sicurezza negli approvvigionamenti di energia;
- La lotta contro i cambiamenti climatici;

- L'incentivazione e l'aumento della competitività delle industrie europee.

In tal modo, attraverso il programma, si intende fornire supporto economico alle iniziative locali, regionali e nazionali operanti nel campo delle energie rinnovabili, dell'efficienza energetica, degli aspetti energetici del trasporto e la loro promozione in ambito internazionale

Si riportano in sintesi i principali riferimenti normativi e di indirizzo a livello comunitario:

- Protocollo di Kyoto 1997;
- “Sesto Programma d'azione per l'ambiente” – Decisione del Parlamento europeo e del Consiglio n° 1600/2002/CE;
- Intelligent Energy for Europe (2003-2006);
- Libro Bianco della Commissione europea del 20 novembre 1996 – “Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili”;

Libro Verde della Commissione europea del 29 novembre 2000 – “Verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico”.

Il Piano **REPowerEU** attuato dall'Unione Europea è volto a ridurre la sua dipendenza dai combustibili fossili russi e accelerare la transizione verde, attraverso il risparmio di energia, gli investimenti nelle energie rinnovabili e la diversificazione dell'approvvigionamento energetico.

La Commissione europea ha presentato il piano REPowerEU nel maggio 2022. Il piano si basa sull'attuazione delle proposte del pacchetto "Pronti per il 55%", che sostengono l'ambizioso obiettivo dell'UE di realizzare una riduzione pari almeno al 55% delle emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2030 e la neutralità climatica entro il 2050, in linea con il Green Deal europeo.

3.2 Riferimenti normativi – Nazionali

Il protocollo di Kyoto è stato recepito dall'Italia con la legge 120/2002, che stabilisce il “Piano nazionale per la riduzione delle emissioni dei gas responsabili dell'effetto serra”. Il D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387, “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità” fissa nella misura dello 0.35 % l'incremento della quota obbligatoria di elettricità da fonti rinnovabili da immettere in rete e definiva le nuove regole per la promozione delle fonti rinnovabili. In particolare, essi sono considerati di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da FER, nonché le opere e le infrastrutture connesse indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti. Per il D. Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387, il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo al ripristino dello stato dei luoghi a carico del

soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto.

Gli impianti di produzione di energia elettrica da FER possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. È con il Protocollo d'Intesa tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il Ministero delle Attività Produttive, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, la Conferenza delle Regioni del dicembre 2002 che viene affrontata in maniera esclusiva la tematica dell'eolico, per favorire la diffusione delle centrali eoliche, il loro corretto inserimento nell'ambiente e nel paesaggio e la semplificazione dei processi autorizzativi per queste tipologie di opere.

Il governo ha recentemente pubblicato in Gazzetta Ufficiale il D.M. 4/7/2019, meglio conosciuto come Decreto Fer 1, per incentivare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Il decreto riguarda l'installazione stimata di circa 8-9 GW di nuova potenza rinnovabile nei prossimi tre anni.

In sintesi, sono state considerate le seguenti norme:

- *Legge n° 239 del 2004* – “Riordino del settore energetico, nonché delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia” Pubblicata sulla G.U. n° 215 del 13.09.2004;
- *Decreto Legislativo n° 387 del 2003*, in attuazione della Direttiva 2001/77/CE, relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità, che si propone, fra l'altro, di promuovere un maggiore contributo delle fonti energetiche da fonti rinnovabili alla produzione di energia elettrica;
- *Legge n° 9 del 9 gennaio 1991* – “Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali”;
- *Legge n° 10 del 9 gennaio 1991* – “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”;

Decreto 4 luglio 2019 (Ministero Dello Sviluppo Economico) – “Incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione.” (GU Serie Generale n.186 del 09-08-2019).

La **Strategia Energetica Nazionale** (SEN) adottata con D.M. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è un piano decennale del governo Italiano per anticipare e gestire il cambiamento del Sistema Energetico. I principali obiettivi della SEN sono:

- Sviluppo di energie rinnovabili;
- Efficienza energetica;
- Sicurezza energetica;
- Accelerazione nella decarbonizzazione del sistema;
- Competitività dei sistemi energetici;
- Tecnologia, ricerca ed innovazione.

Ad oggi, gli obiettivi del SEN, in parte ridisegnati con l'introduzione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), che ha incrementato la quota di rinnovabili sul totale degli usi di energia dal 28 % previsto dal SEN al 30 %, sono stati ampiamente superati dall'attuale programmazione energetica europea, i cui contenuti, tuttavia, non sono stati ancora recepiti a livello nazionale. Nello specifico, l'obiettivo europeo per le energie rinnovabili previsto per il 2030 è stato incrementato ulteriormente, prima con l'introduzione del pacchetto "Fit for 55", che ha incrementato il target al 40 % e successivamente con il Piano REpowerEU, che ha portato ad un ulteriore aumento dell'obiettivo previsto al 45 %.

Il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, intende concorrere a un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionale nel mercato unico e con adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e delle forniture. L'Italia, quindi, condivide l'approccio olistico proposto dal Regolamento Governance, che mira a una strategia organica e sinergica sulle cinque dimensioni dell'energia. Gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia sono:

- Accelerare il percorso di decarbonizzazione;
- Mettere le imprese e il cittadino al centro in modo tale da essere protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica;
- Favorire l'evoluzione del sistema energetico;
- Promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori;
- Continuare il processo di integrazione del sistema energetico Nazionale in quello dell'Unione.

3.3 Riferimenti normativi – Regionali

La regione Calabria fornisce una prima programmazione in materia di produzione di energia da fonte eolica nell'ambito della più ampia pianificazione del Piano Energetico Ambientale, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n°315 del 14 febbraio 2005, nella quale emerge la necessità

di disciplinare la localizzazione di parchi eolici da realizzarsi secondo i criteri di massima minimizzazione dell'impatto e con condizione di ripristino dei luoghi a fine ciclo vitale. In seguito alle numerose richieste di autorizzazione inoltrate per la realizzazione di impianti eolici sul territorio regionale, la Regione Calabria ha sentito l'esigenza di fornire indirizzi per la loro localizzazione al fine di promuovere uno sviluppo equilibrato ed integrato dell'uso della risorsa eolica in Calabria, anche rispetto alle altre fonti di produzione di energia. Tali indicazioni sono contenute nel documento di indirizzo "L'eolico in Calabria – Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale".

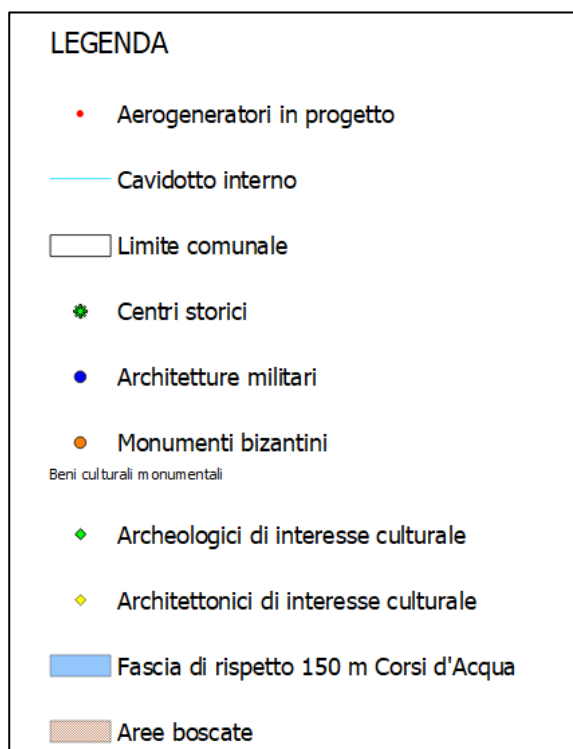
Si riportano in sintesi i principali riferimenti normativi e di indirizzo a livello regionale:

- *D.G.R n° 55 del 30 gennaio 2006* – "L'eolico in Calabria – Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale" pubblicato sul B.U.R. Calabria n. 4 del 1.03.2006;
- *D.C.R n° 315 del 14 febbraio 2005* – "Approvazione del Piano Energetico Ambientale Regionale" Pubblicato sul supplemento straordinario n. 12 al B.U.R. Calabria n. 5 del 16.03.2005;
- *D.G.R n° 832 del 15 novembre 2004* – "Assunzione da parte della Presidenza della Giunta regionale – Dipartimento Obiettivi Strategici Settore Energia – della responsabilità del procedimento per il rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in attuazione del Decreto legislativo n° 387 del 29 dicembre 2003" Pubblicata sul supplemento straordinario n. 1 al B.U.R. Calabria n. 1 del 15.01.2005;
- *Legge Regionale (Calabria) n° 34 del 12 agosto 2002* – "Riordino delle funzioni amministrative regionali e locali" Pubblicato sul supplemento straordinario n. 1 al B.U.R. Calabria n. 15 del 16.08.2002 [comma 2 art. 37: "è riservato alla regione l'esercizio delle funzioni e dei compiti amministrativi non riservati allo stato e non conferiti agli enti locali, ivi compresi quelli relativi alle fonti rinnovabili, all'elettricità, all'energia nucleare, al petrolio ed al gas"];];
- *Legge Regionale (Calabria) n° 17 del 24 novembre 2000* – "Norme in materia di opere di concessione linee elettriche ed impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 volt. Delega alle amministrazioni provinciali" Pubblicato sul B.U.R. Calabria n. 111 del 29.11.2000.

4 QTRP – Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico

Nell'ambito della pianificazione territoriale a livello regionale, si è fatto riferimento a quanto indicato dal *Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica della Regione Calabria* (di seguito **QTRP**), approvato con D.C.R. n. 134 del 01/08/2016.

Il Quadro Territoriale Regionale a valenza paesaggistica (QTRP) è lo strumento attraverso cui la Regione Calabria persegue il governo delle trasformazioni del proprio territorio e congiuntamente del paesaggio, assicurando la conservazione dei loro principali caratteri identitari e finalizzando le diverse azioni alla prospettiva dello sviluppo sostenibile, competitivo e coeso, nel rispetto delle disposizioni della LR 19/2002 e delle Linee Guida della pianificazione regionale di cui al D.C.R. n.106/2006, nonché delle disposizioni normative nazionali e comunitarie. Il QTRP costituisce il quadro di riferimento e di indirizzo per lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale, degli atti di programmazione e pianificazione statali, regionali, provinciali e comunali nonché degli atti di pianificazione per le aree protette. Il QTRP per definizione strumento di pianificazione territoriale con valenza paesaggistica della Regione Calabria comprende disposizioni di carattere urbanistico e paesaggistico. Nella figura seguente (Figura 5) si mostrano gli elementi di valore paesaggistico e i beni culturali tutelati nell'area interessata dagli aerogeneratori in progetto.



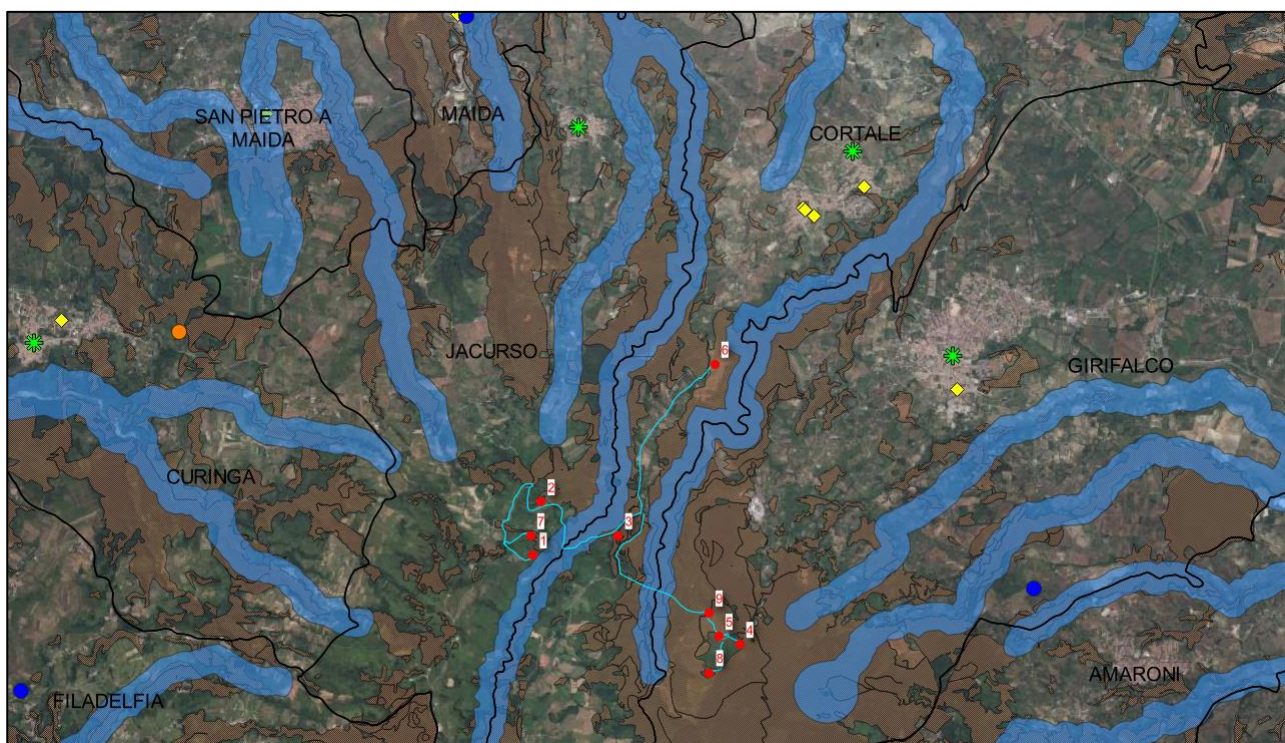


Figura 5. Elementi di valore paesaggistico e beni culturali tutelati

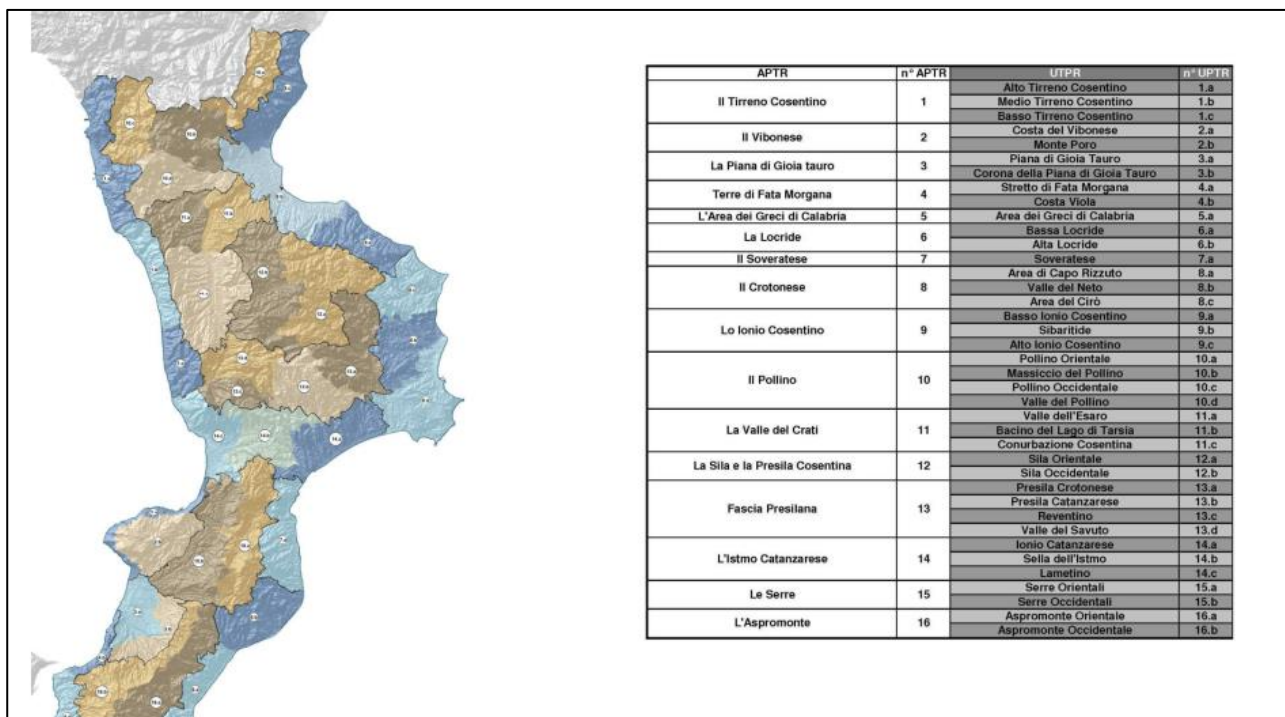


Figura 6. Carta delle unità paesaggistiche territoriali Regionali - Fonte TOMO III del QTRP Calabria

“L’istmo Catanzarese” - UPTR 14.b “La sella dell’Istmo”: si tratta dell’area centrale dell’Istmo catanzarese che interessa complessivamente diciotto piccoli centri urbani, collegati al versante ionico e a quello tirrenico mediante la SS 280; i centri sono posti sui rilievi collinari lungo la valle del

Corace, in direzione della presila catanzarese ed attorno alla zona pianeggiante del lametino, e sono caratterizzati prevalentemente da un'economia commerciale. Il centro più popoloso e attrezzato è Tiriolo, dotato di un discreto livello di servizi a carattere urbano. Alcuni di questi centri essendo limitrofi ai due poli principali Catanzaro e Lamezia a un punto di vista funzionale gravitano su di essi. Quest'area assume una rilevanza strategica fondamentale in previsione di processo di sviluppo regionale lungo la direttrice Catanzaro – Lamezia.

Nell'ambito del presente S.A., è stata verificata la coerenza del progetto in esame con quanto previsto e normato dal Tomo IV “Disposizioni Normative” del QTRP, con particolare riferimento a quanto sancito dall'art.15 - *RETI TECNOLOGICHE*, del quale di seguito si riporta un estratto:

“A - Energia da fonte rinnovabile:

- 1. Al fine di contribuire al necessario coordinamento tra il contenuto dei piani di settore in materia di politiche energetiche e di tutela ambientale e paesaggistica per l'equo e giusto temperamento dei rilevanti interessi pubblici coinvolti, anche nell'ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzatoria, in linea con le disposizioni normative nazionali e, con gli obiettivi nazionali e internazionali di transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, nella quale si ritiene fondamentale il potenziamento della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in particolare con impianti di piccola e media potenza, il QTRP emana le seguenti indicazioni e direttive:*
- 2. I comuni, nell'ambito delle politiche connesse con l'efficienza energetica e, più in generale, con gli obiettivi di incremento della qualità della vita collegata con la progettazione architettonica e urbanistica in ambito urbano, così come previsto dal Decreto Legge n. 63 del 4 giugno 2013, convertito con modificazioni dalla Legge n. 90 del 3 agosto 2013, dovranno attivare specifiche azioni tendenti a prevedere ed incentivare l'impiego, anche da parte di singoli produttori, di energia da fonte rinnovabile nella misura di almeno 1 kWp ogni 100 m³ di costruzione. Complessivamente il QTRP individua come obiettivo strategico l'autosufficienza, dal punto di vista energetico, dei nuovi edifici entro il 2020 come possibile futura prospettiva nell'ambito di una condizione di “generazione distribuita” sostenuta da reti di distribuzione e servizio efficienti e intelligenti (smart grid).*

Gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili dovranno essere ubicati prioritariamente in aree destinate ad attività ed insediamenti produttivi, con particolare rilevanza per i progetti di riqualificazione e recupero, anche dal punto di vista ambientale, dei siti produttivi

dismissi, in aree marginali già degradate da attività antropiche, o comunque non utilmente impiegabili per attività agricole o turistiche o altre attività di rilievo, prediligendo la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali all'impianto anche mediante lo sfruttamento di quelle esistenti.

Qualora non vi sia disponibilità delle suddette aree, in coerenza con i contenuti dell'articolo 12, comma 7, del d.lgs. 387/2003, del D.M. 10 settembre 2010 e del D.Lgs. n. 28/2011, gli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili potranno essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici prive di vocazioni agricole e/o paesaggistico/ambientali di pregio.

3. *Ferma restando la salvaguardia delle aree sottoposte a tutela paesaggistica, saranno considerate caratteristiche favorevoli al fine della localizzazione nel sito individuato degli impianti in oggetto, oltre quanto riportato dagli allegati 1,2,3,4 al D.M. del 10 settembre 2010, la scarsità di insediamenti o nuclei abitativi che consente di valutare come minimo il livello di disturbo arrecato alle abitazioni ed alle attività antropiche, nonché la buona accessibilità, in relazione sia alla rete viaria, che consenta di raggiungere agevolmente il sito di progetto dalle direttrici stradali primarie sia alla possibilità di collegare l'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'energia elettrica.*
4. *Per le finalità di cui al punto 1 del presente articolo, in coerenza con i contenuti del D.Lgs 28/2011 e del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (art.17 e allegato 3), così come recepite dalla DGR n. 871 del 29.12.2010, nonché della DGR n. 55 del 30 gennaio 2006 "Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale" e della L.R. n. 42 del 29 dicembre 2008 "Misure in materia di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili" ove non in contrasto con la normativa nazionale vigente, il QTRP ritiene prioritaria l'individuazione delle aree con valore paesaggistico non idonee alla localizzazione di impianti; pertanto, nelle more della più puntuale definizione analitica delle stesse anche con riguardo alla distinzione della specificità delle varie fonti e taglie degli impianti a cura dei Piani di Settore, per come previsto dalla D.G.R. 29 dicembre 2010, n. 871, con speciale riguardo per le fonti fotovoltaica ed eolica alle quali è riconducibile il maggior impatto diretto sul paesaggio, il QTRP prevede che :*
 - a) *gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ed in particolare da fonte fotovoltaica soggetti all'Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del D.Lgs n. 387/2003,*

realizzati a terra in terreni a destinazione agricola ovvero, in particolare, nell'ambito di aziende agricole esistenti, non potranno occupare oltre un decimo dell'area impiegata per le coltivazioni garantendo le caratteristiche progettuali di cui al punto successivo.

Il rapporto potrà essere progressivamente incrementato per gli impianti realizzati in zone riservate ad insediamenti produttivi, ovvero su edifici o serre, terreni fermi, ecc. provvedendo comunque che la progettazione garantisca di:

- a) evitare gli interventi che comportino significative alterazioni della morfologia dei suoli, specialmente per quelli situati in pendenza e su versanti collinari;
- b) mantenere i tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno quali reti di canalizzazioni, opere storiche di presidio idraulico e ogni relativa infrastruttura (ponti, costruzioni, gallerie, ecc....), viabilità storica e gli elementi del mosaico paesaggistico;
- c) conservare i segni rurali ancora presenti sui terreni agricoli quali aie, fontanili, lavatoi, forni, edicole, ecc....;
- d) organizzare a terra i filari delle vele fotovoltaiche prevedendo idonei spazi o filari "verdi", anche rivegetati, per attenuare la continuità visiva determinata dai pannelli fotovoltaici;
- e) comporre una disposizione planimetrica delle vele secondo comparti non rigidamente geometrici ma di andamento adatto alla morfologia del luogo, per conseguire forme planimetriche dell'impianto di elevata qualità architettonica inserite nel contesto e nella trama del paesaggio locale;
- f) prevedere opportune schermature vegetali non secondo schemi rigidi e continui per mitigare l'impatto visivo dell'impianto, utilizzando essenze autoctone con ecotipi locali, al fine di una migliore integrazione con il contesto di riferimento;
- g) prevenire per quanto possibili fenomeni di abbagliamento e/o riverbero;
- h) prevedere opportune opere di mitigazione per interventi già realizzati.

Nel procedimento di autorizzazione unica sono fatte salve le procedure autorizzative e prescrittive inerenti impianti ricadenti in aree ove siano presenti beni del patrimonio culturale (beni culturali e beni paesaggistici) tutelate ai sensi del D. Lgs 42/2004, ovvero in prossimità di tali aree, individuate secondo il D.M. 10 settembre 2010 del M.I.S.E. quali "aree contermini", nelle quali potranno essere prescritte le distanze, le misure e le varianti ai progetti, idonee comunque ad assicurare la conservazione dei valori espressi dai beni protetti.

- Per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ed in particolare da fonte eolica, soggetti all'Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del D.Lgs n. 387/2003, in

attuazione a quanto riportato dal suddetto D.M. del 10 settembre 2010 allegati 1,2,3,4 e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti, il QTRP stabilisce che le aree potenzialmente non idonee saranno individuate a cura dei Piani di Settore tra quelle di seguito indicate, ove non già sottoposte a provvedimenti normativi concorrenti ed in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti:

- 1) i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO;
- 2) le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico e/o segnate da vincolo di inedificabilità assoluta come indicate nel Piano di Assetto Idrogeologico della regione Calabria (P.A.I.) ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;
- 3) aree che risultano comprese tra quelle di cui alla Legge 365/2000 (decreto Soverato);
- 4) Zone A e B di Parchi Nazionali e Regionali individuate dagli strumenti di pianificazione vigenti, ovvero, nelle more della definizione di tali strumenti, Zona 1 così come indicato nei decreti istitutivi delle stesse aree protette;
- 5) zone C e D di Parchi Nazionali e Regionali individuate dagli strumenti di pianificazione vigenti, ovvero, nelle more di definizione di tali strumenti, nella Zona 2 laddove indicato dai decreti istitutivi delle stesse aree protette, fatte salve le eventuali diverse determinazioni contenute nei Piani dei Parchi redatti ai sensi della Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Legge quadro sulle aree protette.
- 6) aree della Rete Ecologica, riportate nell'Esecutivo del Progetto Integrato Strategico della Rete Ecologica Regionale – Misura 1.10 – P. O. R. Calabria 2000-2006, pubblicato sul SS n. 4 al BURC – parti I e II – n. 18 del 1° ottobre 2003), così come integrate dalle presenti norme, e che sono:
 - Aree centrali (core areas e key areas).
 - Fasce di protezione o zone cuscinetto (buffer zone);
 - Fasce di connessione o corridoi ecologici (greenway e blue ways);
 - Aree di restauro ambientale (restoration areas);
 - Aree di ristoro (stepping stones).
- 7) aree afferenti alla rete Natura 2000, designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale), come di seguito indicate, e comprensive di una fascia di rispetto di 500 metri nella quale potranno esser richieste specifiche valutazioni di compatibilità paesaggistica:

- Siti di Interesse Comunitario (SIC),
 - Siti di Importanza Nazionale (SIN),
 - Siti di Importanza Regionale (SIR);
- 8)** Zone umide individuate ai sensi della convenzione internazionale di Ramsar;
- 9)** Riserve statali o regionali e oasi naturalistiche;
- 10)** le Important Bird Areas (I.B.A.);
- 11)** Aree Marine Protette;
- 12)** aree comunque gravate da vincolo di inedificabilità o di immodificabilità assoluta;
- 13)** le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;
- 14)** le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità, fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;
- 15)** aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
- 16)** aree che rientrano nella categoria di Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.
- 17)** Aree Archeologiche e Complessi Monumentali individuati ai sensi dell'art. 101 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42,
- 18)** Torri costiere, castelli, cinte murarie e monumenti bizantini di cui all'art. 6 comma 1 lettere h) ed i) della L.R. n. 23 del 12 aprile 1990;
- 19)** zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- 20)** aree, immobili ed elementi che rientrano nella categoria ulteriori immobili ed aree, (art 143 comma 1 lettera d) del D. Lgs. 42/04 e s. m. i.) specificamente individuati dai Piani

Paesaggistici d'ambito costituenti patrimonio identitario della comunità della Regione Calabria (Beni Paesaggistici Regionali), ulteriori contesti (o beni identitari), diversi da quelli indicati all'articolo 134, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione con valore identitario (art. 143 comma 1 lett. e) e degli Interni per come definite ed individuate dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. e dalle presenti norme;

- 21) le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del d.lgs. 42 del 2004 nonché gli immobili ed aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art.136 del D. Lgs 42/04.
 - 22) zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;
 - 23) per i punti di osservazione e/o punti belvedere e coni visuali di questo QTRP a seguito di specifica perimetrazione tecnica derivante da una puntuale analisi istruttoria da consolidare in sede di Piano Paesaggistico d'Ambito.
 - 24) aree comprese in un raggio di 500 metri da unità abitative esistenti e con presenza umana costante dalle aree urbanizzate o in previsione, e dai confini comunali.
 - 25) Le "aree "agricole di pregio", considerate "Invarianti strutturali Paesaggistiche" in quanto caratterizzate da colture per la produzione pregiata e tradizionale di cui al paragrafo 1.5 del Tomo 2 "Visione Strategica":
- c) Fatta salva la competenza esclusiva regionale in materia di definizione di aree non idonee al posizionamento di impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, come previsto dal punto 1.1 delle Linee Guida Nazionali, i comuni, ai fini di una maggiore tutela e salvaguardia del territorio e del paesaggio, nella redazione dei propri PSC potranno richiedere speciali cautele nella progettazione di tali impianti nelle aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 con particolare riferimento alle seguenti aree così come individuate alla lettera a) dell'art. 50 della L.R. 19/2002:
- le aree a sostegno del settore agricolo;
 - le aree interessate dalla per la valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, le aree a tutela della biodiversità;
 - le aree interessate da patrimonio culturale e del paesaggio rurale;

- le aree agricole direttamente interessate dalla coltivazione dei prodotti tutelati dai disciplinari delle produzioni di qualità (DOP, DOC, IGP, ecc.), quando sia verificata l'esistenza o la vocazione di una coltivazione di pregio certificata sui lotti interessati dalle previsioni progettuali.

[...]

- d) *Per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ed in particolare da fonte fotovoltaica ed eolica di potenza compresa tra i 20 kW ed 1MW (e quindi non soggetti in base alla normativa nazionale e Regionale di riferimento all'Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del D. Lgs. n. 387/2003), realizzati a terra in terreni a destinazione agricola ovvero nell'ambito di aziende agricole esistenti, valgono in generale le indicazioni già espresse al precedente punto a) per la medesima tipologia di impianti di potenza superiore ad 1 MW. Analogamente, per l'individuazione delle aree potenzialmente non idonee, si farà riferimento agli stessi parametri già enunciati.*
- e) *Per gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ed in particolare da fonte eolica e fotovoltaica di potenza inferiore ai 20 kW sono fatte salve tutte le procedure previste dal D. Lgs. 42/2004 e dal DPR 139/10. [...]"*

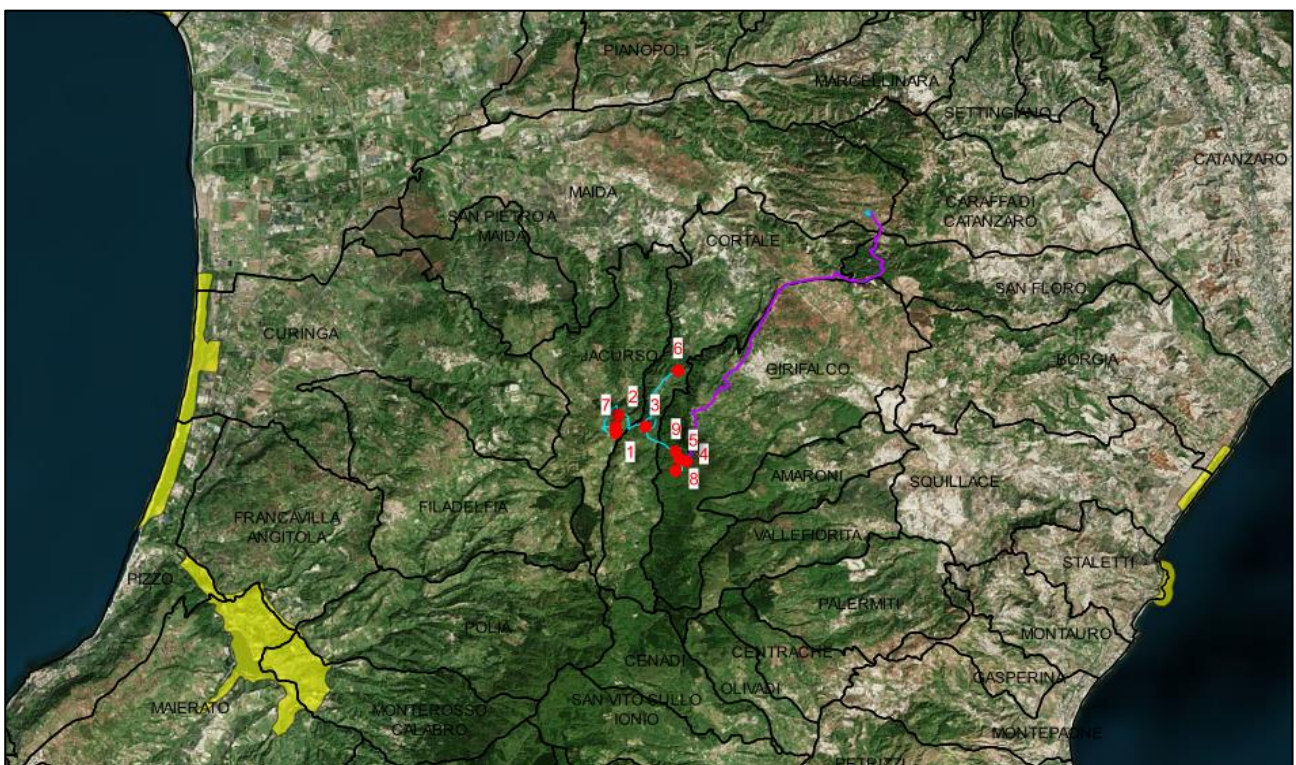


Figura 7. Localizzazione del parco eolico rispetto ai Siti di Interesse Comunitario

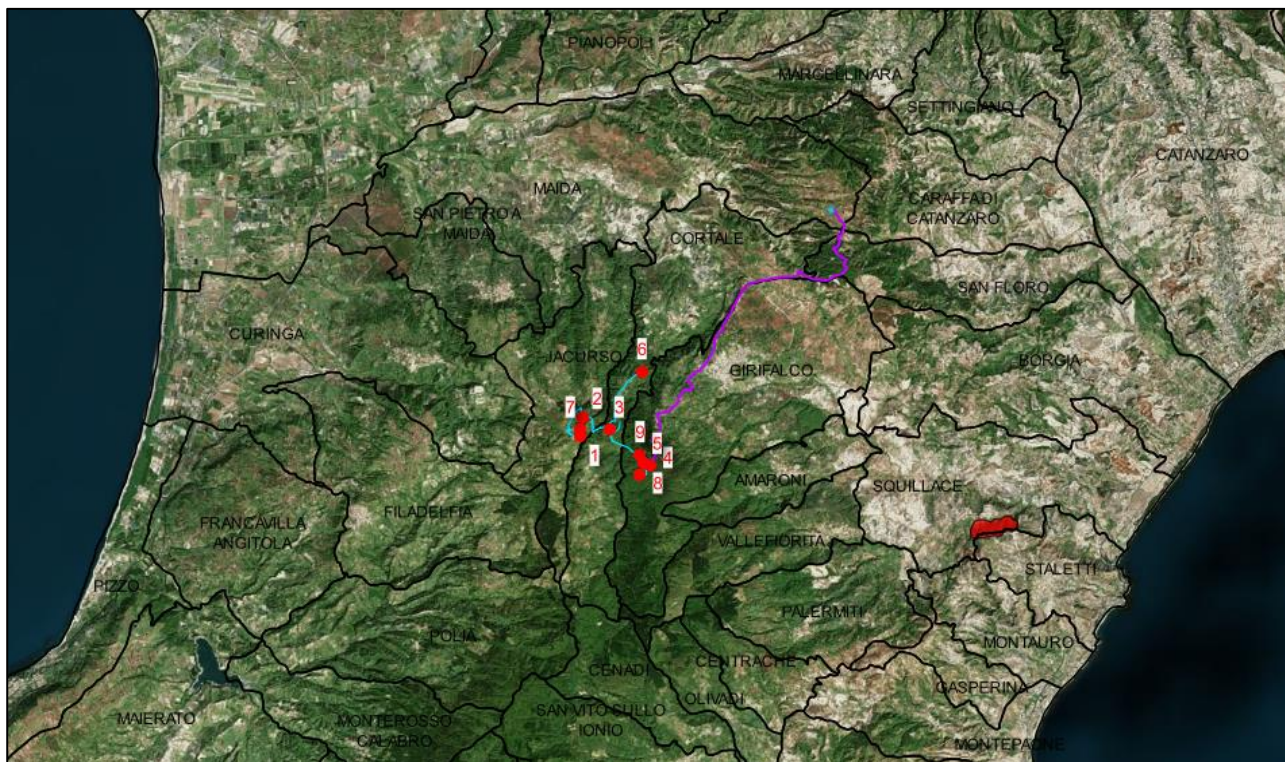


Figura 8. Localizzazione del parco eolico rispetto ai Siti di Interesse Regionale

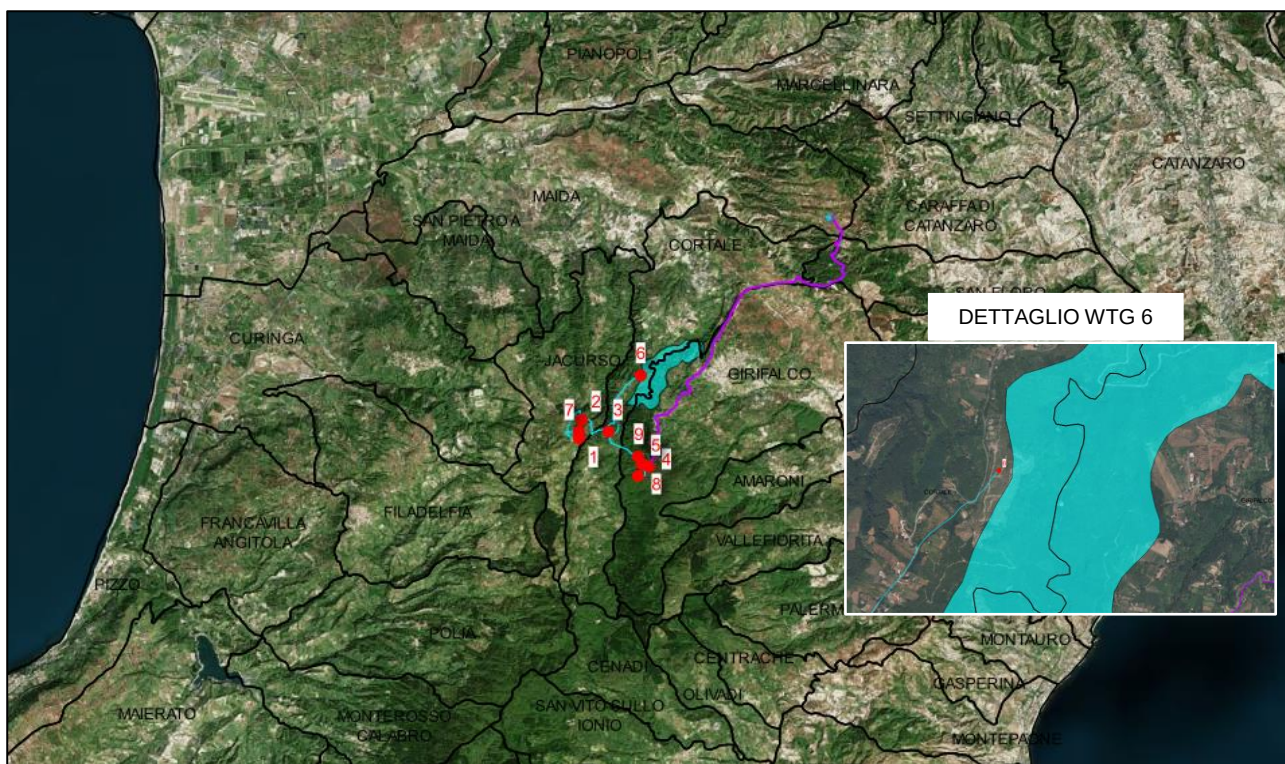


Figura 9. Localizzazione del parco eolico rispetto ai Siti di Interesse Nazionale



Figura 10. Localizzazione del parco eolico rispetto ai Siti IBA Important Birds Areas

4.1 PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Catanzaro costituisce lo strumento intermedio che articola, sul territorio di competenza, le indicazioni della programmazione regionale adeguandola alle specificità locali e alla consistenza, vulnerabilità e potenzialità delle risorse naturali antropiche presenti.

Il PTCP, in conformità alle disposizioni del documento preliminare del QTRP e della Carta Regionale dei luoghi:

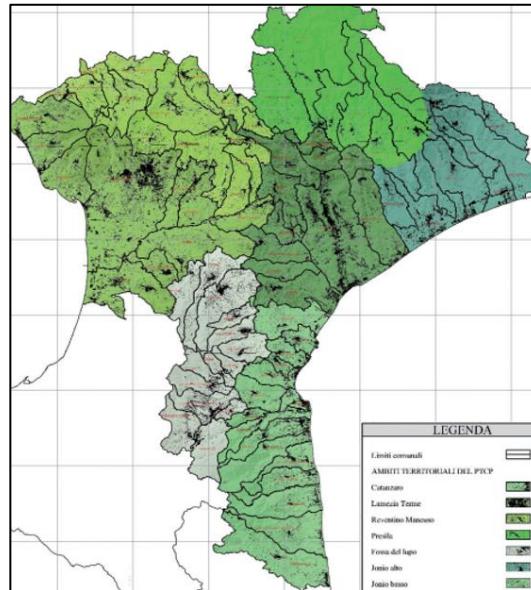
- individua ambiti territoriali unitari, unità di paesaggio per la gestione delle politiche di tutela;
- definisce l'assetto strutturale del territorio di competenza, stabilisce le componenti e le relazioni da salvaguardare, le azioni strategiche e gli interventi infrastrutturali coerenti per il raggiungimento degli obiettivi, come:
 - ✓ promuovere la cultura del paesaggio su tutto il territorio provinciale;
 - ✓ favorire una rete di naturalità diffusa;
 - ✓ incentivare l'occupazione promuovendo attività produttive che valorizzano le risorse locali e sviluppando innovazione in condizioni di sostenibilità ambientale;

Il PTCP fornisce il quadro di riferimento delle salvaguardie di interesse sovracomunale vigenti sul territorio provinciale. Esso recepisce le salvaguardie di cui alla legislazione e ai piani vigenti (aree

interessate da elettrodotti, gasdotti e metanodotti, pozzi, impianti a rischio di incidente rilevante, aree di rispetto dalle infrastrutture quali strade, ferrovie e aeroporto, aree interessate dai cimiteri, servitù militari, distanze di rispetto estrattive) e ne introduce di nuove quali le aree nelle quali si prevedono poli produttivi di interesse sovracomunale le fasce di rispetto dei corsi d'acqua e dei laghi, da recepire negli strumenti urbanistico comunali. I comuni di Jacurso, Cortale e Girifalco, rientrano nell'ambito "Fossa del Lupo" come riporta la Relazione Generale del PTCP della provincia di Catanzaro.

Il PTCP suddivide il territorio provinciale di Catanzaro in 7 ambiti territoriali, ovvero:

- REVENTINO MANCUSO;
- PRESILA;
- LAMETINO;
- CATANZARESE;
- ALTO JONIO;
- FOSSA DEL LUPO;
- BASSO JONIO;



L'obiettivo prioritario del PTCP è la costruzione della Provincia metropolitana:

"[...] Formare una Provincia Metropolitana, ovvero una Provincia in cui tutti gli insediamenti siano correlati fra loro formando una pluri centralità di interscambi reciproci che spezzi quel rapporto gerarchico fra pochi centri e la vasta (e vuota) periferia che si è formata in questi ultimi decenni [...]. L'obiettivo dichiarato è ambizioso: costruire con la partecipazione dei Comuni e della Regione il "cuore strategico della Calabria". Il capoluogo dove si decide il futuro di una società tesa a riscattare e riqualificare il proprio territorio, innescando una programmazione locale innovativa quanto condivisa, in sintonia con una realtà in fase di radicale quanto globale trasformazione di cui non conosciamo i risultati [...].

[...] Il PTCP dovrà in particolare perseguire nel riequilibrio del sistema insediativo esistente i seguenti obiettivi:

- Tutela dei suoli;
- Verifica di congruità tra insediamenti e le grandi infrastrutture;

- Tutela del sistema naturalistico-ambientale;
- Minimizzazione dell'impatto sul sistema naturalistico nel senso che le espansioni insediative di qualsiasi tipo devono essere condizionate da una valutazione strategica congruente con i valori ambientali presenti."

È stata verificata la coerenza del progetto in esame con quanto riportato nelle *Norme Tecniche di Attuazione* del PTCP, intese come linee guida per la tutela del territorio e per la pianificazione a livello comunale (nella fattispecie nella stesura del Piano Strutturale Associato PSA CORTALE, ad oggi non approvato), con particolare riguardo ai **“Criteri per la pianificazione del paesaggio - IL PAESAGGIO DEI RILIEVI”**, del quale si rappresenta di seguito uno stralcio:

1) ASPETTI GENERALI

Il paesaggio dei rilievi si offre in vari aspetti, con zone montuose, collinari e con piane in quota. Può essere suddiviso in quattro aree principali:

- più a nord la Sila Piccola catanzarese;
- a ovest, verso il Tirreno, la presila lametina con il Reventino/Mancuso;
- a est, verso lo Jonio, la presila catanzarese con il Marchesato;
- a sud le Serre nordorientali;

In cartografia sono indicati gli elementi più tipici e qualificati del mosaico paesaggistico:

- i crinali principali e i luoghi sensibili da un punto di vista paesaggistico: punti di vista, punti cacuminali, effetti del limite, particolarità tipo-morfologiche;
- le piane interne, macchie e radure circolari;
- le aree calanchive e altre forme di erosione;
- le aree boscate;
- le colture arboree tradizionali;

I Comuni possono rettificare i limiti ed implementare il numero degli elementi sulla base di specifici approfondimenti conoscitivi, tenendo conto dei seguenti criteri:

- sistemazioni agrarie con terrazzamenti, ciglioni o gradoni;
- elementi di degrado geofisico e progetti di recupero;
- aree soggette ad incendi;
- geomorfologia e carattere dei suoli;
- andamento e raccordo fra curve di livello;
- coerenza con i perimetri di aree archeologiche, parchi regionali, aree vincolate o individuate a qualunque titolo;

- raccordo coerente fra le perimetrazioni dei diversi tipi di paesaggio.

Inoltre, i Comuni adeguano gli strumenti urbanistici e definiscono la disciplina di dettaglio, elaborano progetti specifici di recupero ambientale, raccolgono dati per l'aggiornamento e la definizione degli elementi conoscitivi particolareggiati necessari per l'attuazione dei successivi indirizzi e delle eventuali prescrizioni.

2) DEFINIZIONE DELLE INVARIANTI STRUTTURALI

Le invarianti strutturali che rappresentano gli elementi cardine dell'identità dei luoghi la cui perdita o trasformazione inconsapevole determina una scomparsa dei caratteri che definiscono la specificità culturale ed ambientale sono:

- la maglia agraria tradizionale di collina con i vigneti, oliveti e le colture arboree tipiche;
- le sistemazioni agrarie quali muri a retta, terrazzamenti;
- i prati rilevati e le "macchie";
- le aree boscate;
- gli alberi monumentali;
- i filari alberati e gli alberi isolati;
- i castagneti da frutto;
- le rarità naturalistiche e i biotopi;
- la struttura morfologica dei rilievi e i crinali;
- le particolarità geologiche (monumenti litici, timpe), le grotte carsiche e gli altri elementi di interesse geologico;
- la funzione ecologica per l'incremento della biodiversità e per la conservazione degli habitat;
- le aree di interesse storico-archeologico la viabilità storica, poderale, sentieri e mulattiere;

3) DESCRIZIONE E OBIETTIVI DI QUALITÀ

La Sila piccola è un comprensorio montuoso che ha come punto culminante il monte Gariglione (m 1765), che si allarga in un altopiano con ampie valli boscate, alternate a praterie e pascoli, per poi articolarsi, abbassandosi di quota, in un dedalo di forre strette e scoscese di brevi dorsali montuose fittamente boscate.

Dal punto di vista paesaggistico particolarmente interessante è proprio il comprensorio del Gariglione, nel quale la foresta ha riacquisito, dopo i disboscamenti otto-novecenteschi, l'antica bellezza. Altrettanto interessante è il monte Femminamorta, con la foresta di Spinalba, e le alte valli del Soleo, del Crocchio, del Simeri, dell'Alli. I boschi sono contrassegnati da una folta selva di pini larici, faggi, abeti bianchi, cerri, aceri montani, pioppi tremuli. Si trovano anche nuclei o esemplari

isolati di alberi monumentali, soprattutto pini, abeti e faggi. Nel quadro paesaggistico una funzione qualificante è data dall'improvviso apparire fra le aree boscate delle antiche zone a pascolo e dei prati in quota, che si aprono sul fondo delle valli e risalgono le pendici laterali fino a raggiungere il limite boscato. Particolarmente spettacolari però sono quelle che si collocano sui crinali in forma di ampie radure circolari, dette macchie (Macchia dell'Arpa, Macchia dell'Orso), in quanto consentono ampie visuali che nell'insieme, con la presenza dell'acqua, degli effetti prodotti dal limite del bosco, dagli alberi isolati, dal variare dei colori, da qualche roccia affiorante, ripropongono quei sentimenti racchiusi nelle vedute pittoriche e nelle descrizioni d'epoca.

Gli insediamenti sono pochi, ad eccezione degli storici villaggi turistici montani e degli agglomerati agricoli, mentre i centri abitati si collocano più in basso a corona del complesso montano. Motivi di degrado sono nelle porzioni percorse da incendi, nei segni di dissesto idrogeologico e in una scarsa cura nella realizzazione di strade che, per sezione e caratteristiche complessive, non sempre si inseriscono con il dovuto rispetto della qualità dei luoghi.

La presila lametina e l'area montuosa che dal Tirreno e dalla piana di Sant'Eufemia si alza verso la Sila, caratterizzata da quattro vette principali: il Reventino, il Mancuso. Il Tiriolo e il Gimigliano. Ha una sua identità storica in quanto coincide, per grandi linee, con la sfera d'influenza della famosa abbazia benedettina, poi cistercense, di Corazzo e alla sua vasta opera di promozione culturale, spirituale e materiale. Lo sforzo di diffusione della cultura agraria si rileva nei numerosi terrazzamenti realizzati con i muretti a secco, che si ritrovano intorno ai resti dell'Abbazia, nel territorio di Carlopoli e nelle altre splendide sistemazioni coltivate ad olivi.

Sul fronte marino i rilievi sono caratterizzati dalla fitta macchia mediterranea con lecci, roverella e sughere, ogni tanto interrotta da uliveti, anche secolari. Sul monte Mancuso, allontanandosi dal mare, si ritrovano le faggete, nelle quali non mancano gli esemplari monumentali, i castagneti e le aree rimboschite con abete bianco e con conifere. Caratteristiche singolarità geologiche sono i pietroni composti a formare figure, alle quali si attribuiscono storie leggendarie: la Pietra del Corvo, la Pietra dell'Orso, la Pietra dello Stemplato, la Timpa della Fata, le Timpe di Savuchelli, la Pietra 'u Pispicu. La parte centrale è dominata dalla cima più elevata dell'intero gruppo, il monte Reventino (m. 1417), mentre verso oriente il territorio è dominato dal complesso del monte Tiriolo, che si alza con un caratteristico parallelepipedo, una finestra tettonica calcarea con interessanti fenomeni carsici. Un altro affaccio spettacolare, ormai prossimo alla Presila catanzarese, e infine quello del monte di Gimigliano. Il paesaggio di questi rilievi è caratterizzato dalle foreste di faggio, anche monumentali, come quella di Condro, dai boschi di cerro, fra i quali particolarmente suggestivo è quello di Portella-

Miglierina, dai castagneti. Contesti paesaggistici opposti per caratteri arricchiscono poi il quadro territoriale e si segnalano così le piane, come quella di Decollatura o il Piano Dioniso, e i luoghi eccezionalmente panoramici ed elevati: Monte Santa Maria, Monte Faggio, Monte Capo Bove, Monte Tombarino, Monte Portella, Monte S.Elia, Monte Farinella, Colle Pallone, Monte Tre Arie. Il gruppo montuoso degrada poi verso sud/ovest dove si incontrano, in particolare alle falde del Sant'Elia, sorgenti e grotte carsiche come la grotta di Ntoni Maria ricche di cunicoli, pozzi, sale con numerose forme di concrezioni geologiche. Nella discesa verso la pianura di Sant'Eufemia il paesaggio si caratterizza poi per le sistemazioni agrarie degli oliveti e dei vigneti, che qui raggiungono una particolare qualità.

Il territorio della Presila di Catanzaro, con il Marchesato che si allunga verso Crotone, e quella parte dei rilievi che dal comprensorio silano raggiunge la costa jonica, dove s'incurva il Golfo di Squillace. Le linee del paesaggio sono caratterizzate dalle cime tondeggianti o più scoscese di timpe e timponi (Timpe Rosse, Timpone Giudei) e dalle gole e dalle forre delle Valli Cupe e delle Cento cascate che si richiamano nel tema dell'acqua nel suo paesaggio. Dopo gli alti boschi silani, i rilievi sentono il mare e sono qui caratterizzati da una macchia mediterranea che si alterna con le sistemazioni agrarie tradizionali.

La macchia è costituita sia da boschi che da porzioni arbustive. I boschi sono di lecci e di roverelle e, nei punti più elevati, verso i borghi silani, sono presenti i castagneti da frutto, con esemplari talvolta giganteschi. La macchia bassa è invece caratterizzata dai mirti, dai lentischi, dalle ginestre, dai biancospini, dalle filliree. Nella zona di Sersale è segnalato come rarità botanica un prezioso bosco a platano orientale.

L'agricoltura prevede colture di graminacee, ma particolarmente interessanti dal punto di vista paesaggistico sono i piccoli vigneti e gli oliveti, talvolta sistemati su larghi ciglioni o su terrazzamenti con muri a secco, in genere a gira poggio, di particolare qualità per l'armonia delle geometrie, in un rapporto che valorizza naturalità e cultura materiale e dunque evidenzia l'arte di stare sul territorio. Nei dedali delle valli e delle colline si trovano numerosi borghi arroccati a mezza costa, fino alla fascia degli 800 metri, lungo la quale si allineano i paesi pre silani/silani o sui crinali, fra i quali si distingue Cropani, con il Duomo dedicato all'Assunta.

Complessivamente, dunque, si tratta di un'area con un quadro paesaggistico variegato e di grande interesse, nel quale gli aspetti ambientali si incontrano con quelli storico- culturali e con le attività antropiche, riconosciuti dalle presenze turistiche in aumento.

Le Serre nord-orientali raccolgono i rilievi che dalla piana di Sant'Eufemia e l'istmo di Marcellinara

si innalzano gradualmente con un semicerchio di colline e di brevi solchi vallivi fino a raggiungere le parti più elevate, che poi degradano rapidamente verso lo Jonio. Le colline sono in parte coltivate ad uliveti, sempre di rara bellezza, in parte a graminacee o a pascoli e non mancano vigneti di nuovo impianto. I rilievi sono invece caratterizzati dalla macchia mediterranea, mentre nelle parti più elevate si ritrovano le foreste di faggio e di frassino che già sorpresero i viaggiatori ottocenteschi per il loro carattere nordico.

Le prime colline sono caratterizzate dai borghi insediati su terrazzamenti e costoni, Borgia, San Floro e Caraffa, Cortale, Maida e Curinga, e si configurano con un mosaico paesaggistico di tessere di vario colore determinato dagli uliveti spettacolari, su crete e arenarie, dai campi a grano, dalla vegetazione dei corsi d'acqua, dalle ferite dei calanchi e punteggiato da alberi giganti come il raro platano orientale di Curinga.

Salendo verso i monti delle Serre il paesaggio muta, riprendendo il carattere appenninico lungo una breve dorsale ad andamento nord-sud che si attesta su quote intorno ai mille metri di altitudine. Le pendici e i costoni piuttosto irti sono ricoperti, più in alto, dalle faggete e dai rimboschimenti di conifere, mentre nei più ripidi solchi vallivi che scendono verso lo Jonio dall'originaria vegetazione mediterranea.

La porzione più caratteristica delle Serre si incontra procedendo verso sud, dove la Provincia diventa quasi una lingua che si incurva seguendo la linea di costa e il crinale principale del Trematerra, della Pietra Cavallera, del Bobbolo, compresi nel Parco regionale delle Serre che si estende anche nelle due province confinanti. Tutta la zona è molto aspra, connotata da gole profonde e da una folta macchia dove spicca il leccio. Non mancano, anche in questo paesaggio particolarmente selvaggio e spettacolare per la sua morfologia, i segni dell'uomo che si ritrovano negli stretti terrazzamenti che prendono il nome di rasule, negli acquari, nelle castagnare e nei metati, negli stazzi abbandonati, nelle pietre dei ricoveri e delle capanne.

Obiettivi di qualità sono la manutenzione e la tutela dei boschi, della morfologia dei rilievi, delle sistemazioni agrarie e degli elementi qualificanti il paesaggio, delle alberature, siepi e macchie, delle vie e dei percorsi storici, dei manufatti di valore storico e tipologico, individuati anche in cartografia e la conservazione delle condizioni di naturalità diffusa e di diversità morfologica ed ecologica delle aree collinari e montane, in quanto aspetti fondamentali anche per lo sviluppo economico del territorio, basato sulla ripresa delle attività agro-silvo-pastorali e delle attività turistico- culturali.

4) INDIRIZZI E PRESCRIZIONI PER IL PROGETTO TERRITORIALE

I boschi collinari e montani sono una parte del sistema naturale vegetazionale della Provincia,

sottoposti a vincolo idrogeologico e paesaggistico. Sono connessi con la storia del territorio e rappresentano forme paesaggistiche di pregio, ma anche elementi di difesa dell'assetto naturalistico e idrogeologico.

Gli obiettivi di governo da garantire ed approfondire sono:

- la salvaguardia delle forme spontanee e di quelle coltivate, favorendo la disseminazione e la rinnovazione naturale delle specie vegetali autoctone o con presenza ormai consolidata nel quadro paesaggistico, nonché quelle di raccolta di prodotti del bosco. Inoltre, è necessario migliorare le azioni che tendano a controllare la superficie boscata, evitando la riduzione ma valutando anche la qualità della sua espansione, in modo da non avere una eccessiva semplificazione del mosaico paesaggistico tradizionale. A questo proposito è opportuno mantenere le irregolarità nei limiti del bosco e delle siepi e quindi non terminare le coltivazioni con tagli netti.
- la precisazione dei perimetri dei diversi tipi di bosco con l'individuazione delle modalità d'intervento, in coerenza con i Regolamenti forestali regionali;
- la valorizzazione della sentieristica esistente e il ripristino dei percorsi storici, individuati in cartografia sulla base dell'indagine storico-catastale, anche con l'obiettivo della formazione di un circuito di visita collegato ad un progetto di promozione turistico-ambientale del territorio con l'eventuale sistemazione di spiazzi per la sosta e il ristoro, attrezzati con sedili, tavoli d'appoggio, contenitori per i rifiuti e simili elementi di servizio, in pietra, legno e altri materiali naturali;
- la riduzione del rischio d'incendio anche con il miglioramento dell'accessibilità forestale di servizio, la realizzazione di torrette in legno per l'avvistamento d'incendi, l'individuazione di punti di riserva d'acqua. Gli interventi dovranno prevedere opere di minimo impatto ambientale, rivolte alla canalizzazione delle acque, alla stabilità del fondo stradale, alla manutenzione straordinaria delle opere accessorie. Nelle zone boscate percorse da incendio resta la destinazione a bosco e vi è vietato il pascolo;
- un regime differenziato di imposizione fiscale o d'aiuti eventualmente con finanziamenti comunitari o di altri enti per favorire gli interventi dei privati.

Nelle aree coltivate prevale l'importanza del presidio paesaggistico e ambientale quando si ha la tessitura a maglia fitta o media tradizionale con prevalenza dell'olivo, delle viti e del promiscuo e la geometria dei campi e le sistemazioni idraulico-agrarie sono integre o poco alterate. Lo stesso concetto si ha per "le macchie" le radure e i prati rilevati con permanenza di alberi isolati o a gruppi,

con pascoli, coltivazioni a campi aperti. I singoli elementi sono guide fondamentali per gli interventi di conservazione o di ripristino.

Obiettivi di governo sono la salvaguardia e la tutela delle sistemazioni agrarie e degli elementi significativi delle tessiture agrarie e qualificanti il paesaggio quali, ciglionamenti e terrazzamenti, con le opere in pietra e idrauliche, forma dei campi, siepi, alberature, coltivazioni tradizionali con particolare attenzione per gli oliveti, viabilità campestre.

Questo può avvenire anche favorendo indirizzi culturali più tradizionali con finanziamenti e particolari regimi fiscali o d'aiuti eventualmente connessi con i Regolamenti comunitari e con l'elaborazione di politiche in grado di integrare diversi settori d'attività per rendere economicamente più sostenibile la manutenzione del paesaggio di collina, di fronte alla modifica socioculturale recente. Infatti, i benefici della tutela sono percepiti dall'intera collettività, ma i costi sono spesso sostenuti da proprietari o produttori che, se mantengono la struttura tradizionale, non riescono a quadrare i conti e producono l'abbandono dei terreni.

Alcuni obiettivi specifici da raggiungere sono:

- l'elaborazione di un quadro conoscitivo che recuperi la conoscenza delle tecniche tradizionali, soprattutto per la struttura e la composizione dei muri a secco, della loro funzionalità in particolare sull'assetto idraulico, e la conseguente formazione di un bilancio di costi e benefici sulla base del quale costruire regole per indirizzare gli interventi e organizzare un sistema di finanziamenti, particolari regimi fiscali o d'aiuti, per chi interviene con funzioni di presidio paesaggistico;
- la promozione d'attività integrative del reddito collegate al progetto di promozione turistico-ambientale.
- la tutela, il ripristino e la valorizzazione del patrimonio edilizio rurale, di porzioni di borghi storici, anche attraverso il riuso abitativo, sviluppando una disciplina puntuale che conservi caratteri tipologici e architettonici e consenta gli adeguamenti ed i cambi di destinazione in raccordo con il progetto di promozione turistico-ambientale, prevedendo anche attività ricettive, ristoro, foresterie e per l'esposizione e vendita di prodotti tipici.

I crinali, la struttura geo-morfologica con gli affioramenti rocciosi e le particolarità litologiche rappresentano elementi strutturali e caratteristici del territorio e un riferimento paesaggistico diretto per la pianura e le aree costiere.

Obiettivo di governo è la salvaguardia della consistenza e dell'integrità morfologica e geomorfologica, consentendo solo quelle limitate azioni di trasformazione necessarie per migliorare

l'assetto idrogeologico.

In particolare, sono obiettivi di qualità:

- la tutela della morfologia dei rilievi e dei crinali limitando gli interventi che tendono a modificare i profili esistenti, i movimenti di terra e gli scavi o rinterri che alterino i versanti e la struttura geomorfologica superficiale dei luoghi, l'installazione di manufatti che alterino i caratteri paesaggistici. In particolare, per i crinali, che siano rimasti liberi da insediamenti, il profilo deve essere conservato integro e libero da costruzioni e da manufatti di qualsiasi genere, anche nelle vicinanze, che ne possano alterare la percezione. Ove invece il crinale sia stato l'elemento ordinatore dell'insediamento storico, le eventuali trasformazioni urbanistiche e edilizie previste dagli strumenti urbanistici dovranno essere coerenti con gli assetti plano-altimetrici dell'insediamento storico e consolidato;
 - l'individuazione specifica, la tutela e l'inserimento nel circuito di promozione turistico-ambientale di eventuali aree d'interesse paleontologico e di aree d'interesse archeologico. In tali aree, oltre alla rilevazione, manutenzione, messa in sicurezza e adeguata protezione delle strutture emergenti è consentita l'attività di ricerca anche con modifiche morfologiche sull'assetto dei luoghi, purché strettamente finalizzate all'attuazione di specifici progetti di scavo e sistemazione delle aree stesse previa acquisizione del necessario nulla osta rilasciato dall'ente competente in materia;
 - l'individuazione all'interno delle aree di degrado geofisico, da specificate in cartografie adeguate, degli ambiti di recupero ambientale da ottenere tramite progetti di matrice ambientale per l'eliminazione di eventuali fenomeni di dissesto e di degrado idrogeologico per consentire attività di ricerca, studio, osservazione scientifica, sportive, ricreative, attività escursionistiche e di svago.
- [...].”.

Il progetto in esame risulta coerente con quanto sopra previsto, in quanto:

- *le opere di progetto si ubicano lungo colline aventi una quota compresa tra i 600 m s.l.m. e i 780 m s.l.m.;*
- *i siti di intervento sono già interessati da aerogeneratori e cavidotti autorizzati dagli enti competenti;*
- *la presenza contemporanea delle opere di progetto con quelle esistenti non pregiudica la percezione del paesaggio.*

4.2 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico

Nella stesura del *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico* da parte dell'*Autorità di Bacino della Regione Calabria* tramite indagine estese su tutto il territorio Calabrese, vengono riportate le situazioni di pericolo e/o di rischio, suddivisi in: rischio frane (connesse alla presenza di frane rilevate e cartografate), **rischio idraulico** (relativo al regime idraulico tipico dei corsi d'acqua), **rischio erosione costiera** (dovuto all'azione del moto ondoso).

Conseguentemente ne deriva che l'uso del territorio deve essere disciplinato sulla base dei livelli di rischio dei fenomeni rilevati, in relazione alle classi di rischio contrassegnate dalle sigle R4, R3, R2 e R1, ed in relazione all'assetto geologico-stratigrafico e morfologico del territorio.

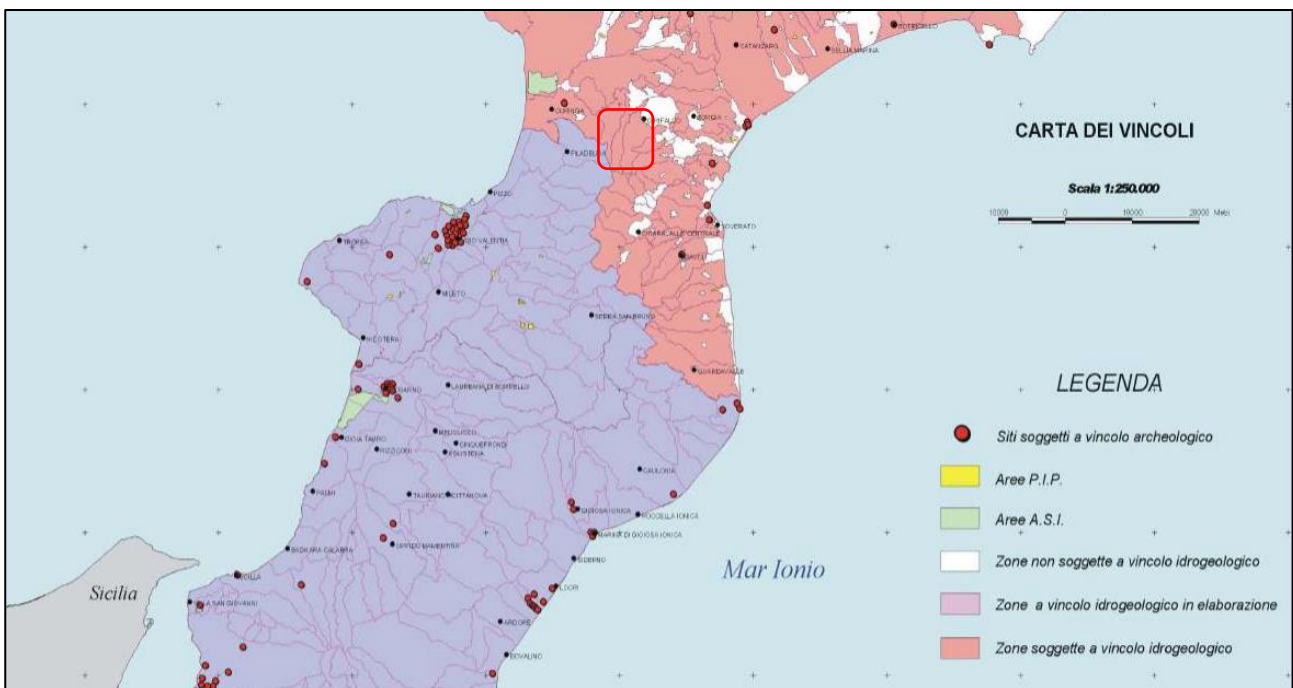


Figura 11. Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Calabria – Fonte <https://www.calabriapsr.it/images/pdf/Documenti/piano%20forestale/Allegato%20dgr%20n.274.pdf>

4.3 Regime di vincolo e aree non idonee

Si riportano qui di seguito, in forma sintetica, le indicazioni di vincolo ricavate dall'analisi degli strumenti di pianificazione e normativi vigenti sin qui esposti, per l'area interessata dall'opera in progetto. Si sottolinea che le informazioni relative alle aree SIC, ZPS, SIN, SIR, zone umide e riserve, parchi naturali, aree protette e di rispetto secondo ex Lege n.1497/39 e ex L. n.431/85, sono state desunte dalle informazioni pubbliche contenute nel *GIS NATURA* del Ministero dell'Ambiente, nel *SITAP – Sistema Informativo Territoriale del Ministero dei Beni Architettonici e Paesaggistici*, dalle cartografie ufficiali reperibili presso il Ministero dell'Ambiente, dalle informazioni reperibili da Regione, Province e Comuni competenti. In particolare, le indicazioni di vincolo ricavate per l'area

interessata dall'opera in progetto sono:

- **Vincolo idrogeologico:** Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non presentano vincoli di natura idrogeologica secondo previsioni PAI;
- **Vincolo storico-architettonico ed archeologico (ex L. 1089/39):** All'interno delle aree interessate dall'opera in progetto non si riscontrano immobili sottoposti a vincolo architettonico, storico o monumentale né siti archeologici.
- **Vincolo paesaggistico (ex L. 1497/39):** Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non presentano vincoli di natura paesaggistica.
- **Aree boscate (ex L. 431/85):** Sebbene il SITAP preveda perimetrazioni di aree boscate in prossimità dell'opera in progetto, l'attuale consistenza di tali boschi, alla data di stesura della presente relazione, risulta evidentemente ridimensionata. L'opera in progetto è ubicata in aree caratterizzate da seminativi in aree non irrigue, escludendo quelle boscate, ad eccezione delle WTG n. 06 e n. 09 ricadenti in aree boscate.
- **Fasce di rispetto fluviale (ex L. 431/85):** Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non sono intersecate né lambiscono corsi d'acqua pubblici.
- **Aree protette o non idonee:** Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non ricadono in aree protette o altre aree (SIN, SIR, SIC, ZPS, IBA) ritenute non idonee all'ubicazione di impianti eolici secondo il documento "L'Eolico in Calabria: Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale" e dal **QTRP** redatti dalla Regione Calabria. Quanto sinora esposto è visionabile nelle cartografie di inquadramento allegate allo Studio Ambientale.
- **Aree percorse dal fuoco (catasto incendi comunale):** in relazione ai dati disponibili e di dominio pubblico, i siti direttamente interessati dalla ubicazione degli aerogeneratori non ricadono in aree storicamente interessate da incendi, sebbene restanti porzioni delle particelle stesse siano censite nel Catasto Incendi. Esclusivamente i cavidotti interrati interessano parzialmente il perimetro di suddette aree. Si ricorda in tale sede che la legge quadro in materia di incendi boschivi - Legge 21 novembre 2000, n. 353 - all'art. 10 comma 1 vincola unicamente i *soprassuoli* percorsi dal fuoco.

5 INTERVENTI PROGETTUALI E FINALITÀ DELL'OPERA

La disponibilità di energia condiziona il progresso economico e sociale di una Nazione, ma il modo con cui l'energia viene resa disponibile può condizionare negativamente l'ecosistema e quindi la qualità della vita. Se le nazioni industrializzate continueranno a prelevare e a consumare le fonti fossili al ritmo attuale e le nazioni emergenti tenderanno ad imitarle, il pericolo maggiore nel breve e nel medio termine, non sarà tanto quello dell'esaurimento di tali fonti (che pure è importante nel lungo periodo, giacché attualmente le fonti fossili vengono consumate al ritmo di centinaia di volte superiore a quello con cui sono state prodotte), quanto quello di provocare danni irreversibili all'ambiente.

Molto opportunamente, quindi, singole nazioni e organismi sovranazionali, si sono mossi negli ultimi anni per trovare gli strumenti più adeguati a coniugare progresso e salvaguardia dell'ambiente, nella consapevolezza della portata planetaria del problema. Uno degli strumenti disponibili per realizzare questo obiettivo è *l'uso più esteso delle fonti rinnovabili di energia, come quella eolica, che sono in grado di garantire un impatto ambientale più contenuto di quello prodotto dalle fonti fossili.*

In questa sede si vuole evidenziare che in numerosi documenti vengono stabiliti obiettivi da perseguire di diffusione delle fonti rinnovabili e, nello specifico, dell'eolico, a partire dal 1992, quando è stata stipulata a New York la Convenzione Quadro delle Nazioni (dove si è tra l'altro deciso di "stabilizzare la concentrazione di gas ad effetto serra in atmosfera ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze tra le attività umane con il sistema climatico"), data alla quale si può far risalire un profondo cambiamento delle politiche energetiche ed un impulso sempre crescente verso lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, passando per il Protocollo di Kyoto, sottoscritto dai paesi più industrializzati, i quali si impegnano a ridurre negli anni 2008/2012 le emissioni di gas serra mediamente del 5,2% rispetto alle emissioni del 1990. I paesi aderenti all'Unione Europea hanno assunto un impegno complessivo di ridurre dell'8%. L'Italia si è impegnata ad una riduzione del 6,5% dei gas serra.

Il D.lgs. n. **387/2003** "*Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*" costituisce il primo tentativo nella normativa italiana di semplificazione e razionalizzazione della materia, mentre con il "Protocollo d'Intesa per favorire la diffusione delle centrali eoliche ed il loro corretto inserimento nell'ambiente e nel paesaggio" tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il Ministero delle Attività Produttive, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Conferenza delle Regioni, lo Stato e le Regioni concordano quindi nel ritenere l'eolico, tra le fonti

rinnovabili, una delle opzioni più attraenti per la produzione di elettricità poiché la tecnologia è sufficientemente matura per garantire costi di produzione contenuti e ridotto impatto visivo e a tal fine “sostengono e si adoperano per favorire la diffusione delle fonti rinnovabili, ivi compresa la progettazione bioclimatica con criteri idonei a salvaguardare i beni storici, architettonici, archeologici, paesaggistici ed ambientali”. Sono proprio le implicazioni di carattere locale della realizzazione degli impianti eolici che hanno caratterizzato il dibattito recente e che hanno dato luogo ad alcune innovazioni dal punto di vista legislativo ed amministrativo. Infatti, ***al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi del Protocollo di Kyoto, si è reso sempre più necessario intervenire nel merito della valutazione dei possibili impatti locali dovuti alla realizzazione di impianti eolici, al fine di evitare che ai benefici a livello globale corrispondessero costi ambientali e condizioni di conflittualità sociale a livello locale.*** Nel Protocollo d’Intesa sono definiti, tra l’altro, i seguenti obiettivi nel rispetto delle competenze di Stato, Regioni ed Enti Locali:

- agevolare il perseguimento degli obiettivi nazionali di diffusione dell’eolico;
- favorire il corretto inserimento degli impianti nel territorio, sulla base di “Linee guida per la valutazione dell’impatto ambientale delle centrali eoliche”.

In questa ottica si intende realizzare un parco eolico denominato “Sella di Catanzaro” tra i comuni di Jacurso, Cortale, Girifalco e Maida (CZ) proposto dalla società S.E.V.A. S.r.l. Società Benefit. Il progetto prevede la realizzazione di n.9 aerogeneratori per una potenza elettrica complessiva pari a 18 MW. Lo sviluppo di tale tecnologia rinnovabile nel contesto regionale e soprattutto provinciale in cui si inserisce l’intervento proposto è testimoniato anche dalla presenza di altri parchi eolici la cui realizzazione è in parte già attuata.

5.1 Criterio di scelta del sito

La scelta del sito per la realizzazione di parchi eolici è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, che risulti quindi fattibile sotto l’aspetto tecnico, economico ed ambientale.

A tal fine un’area per essere ritenuta idonea deve possedere delle caratteristiche specifiche, quali:

- una buona ventosità al fine di ottenere una discreta produzione energia;
- una ridotta distanza dalla rete elettrica per limitare le infrastrutture di collegamento;
- viabilità esistente in buone condizioni che consenta il transito degli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare significativi interventi di adeguamento della rete esistente e la realizzazione di nuovi percorsi stradali.

Tutto ciò è finalizzato a contenere quanto più possibile i costi sia in termini economici che ambientali.

Relativamente al primo punto (*ventosità del sito*) si può fare riferimento ai risultati delle campagne anemologiche curate da SEVA, oltre a quanto effettuato da ENEA e ENEL. In particolare, a partire dal 1980, l'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL) ha condotto indagini ricognitive di tipo anemologico su oltre 130 stazioni di misura sull'intero territorio nazionale; di queste 14 sono state installate nella Regione Calabria.

I dati sperimentali rilevati sono stati analizzati ed estrapolati con l'ausilio di modelli matematici (WindPro) al fine di valutare il potenziale eolico del sito medesimo e trarre indicazioni di massima sulla disponibilità della risorsa eolica in ampie aree del territorio regionale. Le attività sono state condotte nell'ambito del progetto comunitario VALOREN dal primo semestre 1986 al primo semestre 1992, utilizzando le apparecchiature installate nelle 14 stazioni, ed hanno consentito di rilevare e registrare (durante un arco temporale adeguato a garantire la rappresentatività statistica dei dati) la velocità e la direzione del vento, parametri essenziali per la valutazione delle caratteristiche energetiche della vena fluida. Ciò al fine di individuare aree suscettibili per l'installazione di macchine eoliche ("Piano Energetico Ambientale Regionale" Calabria, cap.12).

Ulteriori informazioni utili alla caratterizzazione della ventosità del sito sono deducibili dall'"Atlante Eolico dell'Italia", realizzato dal CESI (*Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano*) nell'ambito della "Ricerca di Sistema per il settore elettrico PROGETTO ENERIN".

A ciò si aggiungono le considerazioni ed i risultati della caratterizzazione anemologica del sito fornita dal committente e di seguito riportata.

5.2 Caratteristiche anemologiche dell'area di intervento

Dalla conoscenza della velocità media del vento, misurata da una serie di stazioni meteorologiche appartenenti a varie società ed enti distribuite su tutto il territorio italiano, rilevata perlopiù all'altezza di 10 metri dal suolo e dall'applicazione dei fattori di correzione per l'altezza orografica, per la rugosità del terreno e per la densità e la temperatura della zona, l'Università di Genova ed il CESI hanno ricostruito, con l'ausilio di sofisticati software di simulazione ed analisi, una mappa eolica del territorio italiano. Le mappe in essa contenute stimano le velocità medie del vento a 25, 50 e 70 metri di altezza dal suolo, oltre che la producibilità, espressa in MWh su megawatt installato calcolata a 50 metri di altezza dal suolo. Il lavoro conferma che le zone geografiche più interessanti per la produzione di energia dal vento sono concentrate nei territori del centro-sud Italia.

Di seguito riportiamo le mappe relative alla zona del catanzarese per le altezze di 25, 50 e 70 metri sul livello del terreno, oltre alle mappe della producibilità (MWh su MW installato) calcolata alla altezza di 50 metri s.l.t. Dall'analisi delle tavole si deduce che il territorio è interessato da venti la cui

velocità media, fra i 25 ed i 70 metri s.l.t., sta fra i 5 ed i 7 m/s e presenta una producibilità specifica (MWh su MW installato) tra i 1500 ed i 2500 MWh.

Ovviamente tale analisi essendo simulata su maglie abbastanza ampie di terreno, è suscettibile di correttivi a seconda della situazione puntuale del sito, ovverosia può sottostimare o sovrastimare la potenzialità di determinati siti più o meno elevati sul livello del terreno, più o meno vicini alle coste, più o meno distanti da ostacoli quali costruzioni, radure alberate etc. Quindi, per quanto questi dati possano essere affidabili e vicini alla realtà, non sono esaustivi per la caratterizzazione di un sito ma sono sicuramente di ausilio nella localizzazione di zone più o meno interessanti dal punto di vista eolico.

Si riportano, inoltre, le mappe di velocità del vento e di producibilità relative all'area di interesse derivate dall'atlante eolico d'Italia AOELIAN – RSE.

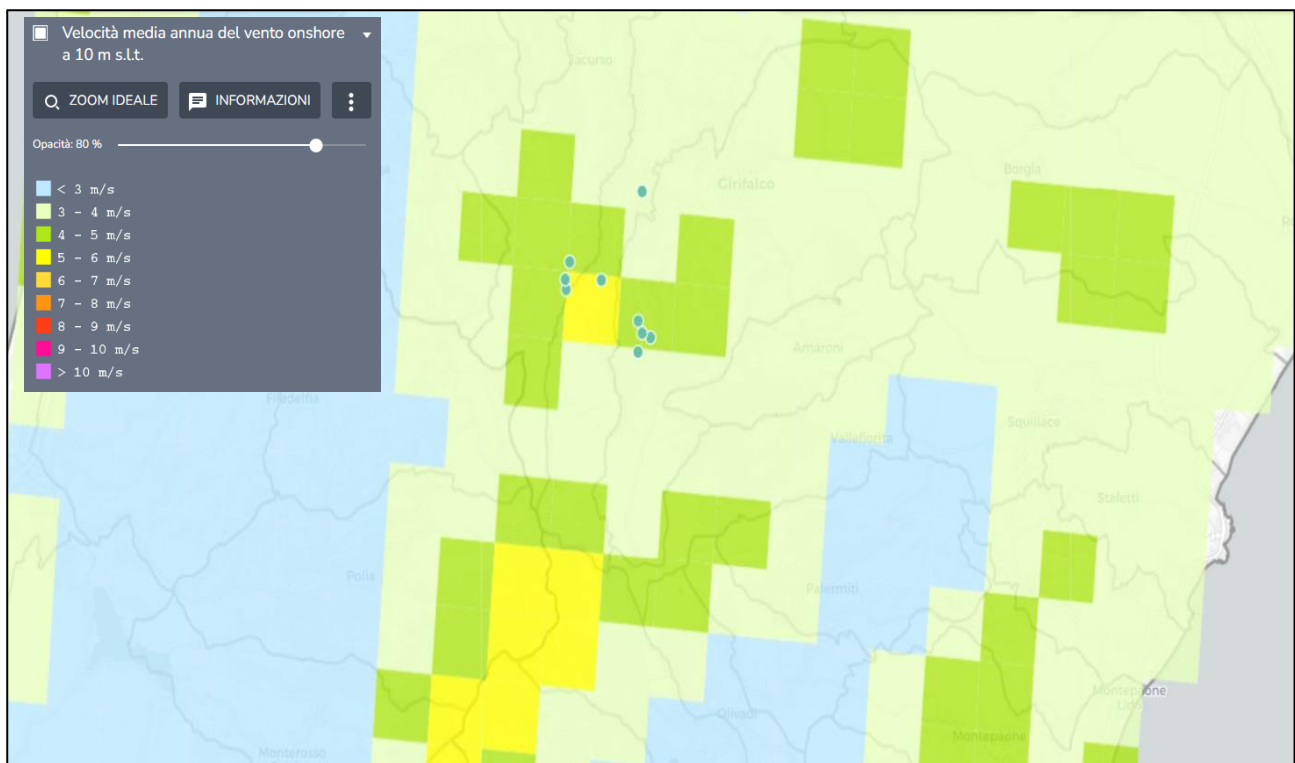


Figura 12. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 10 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

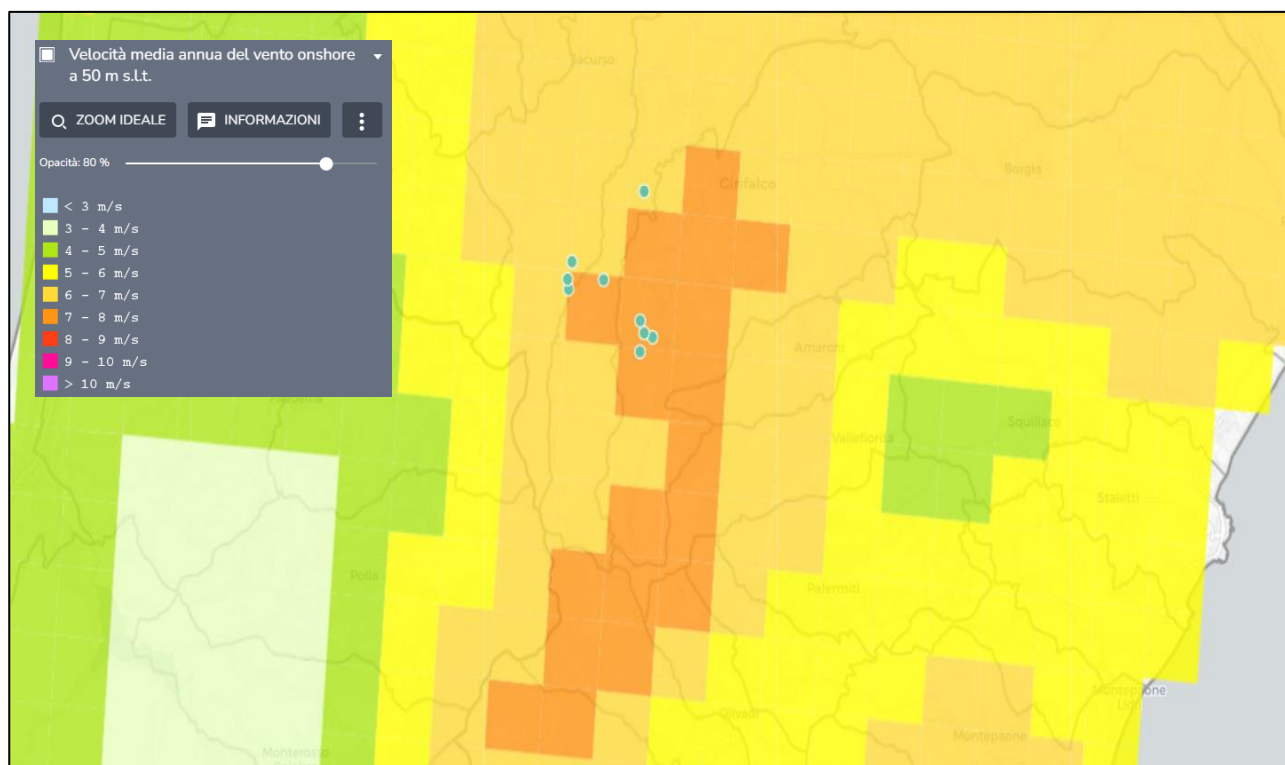


Figura 13. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 50 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

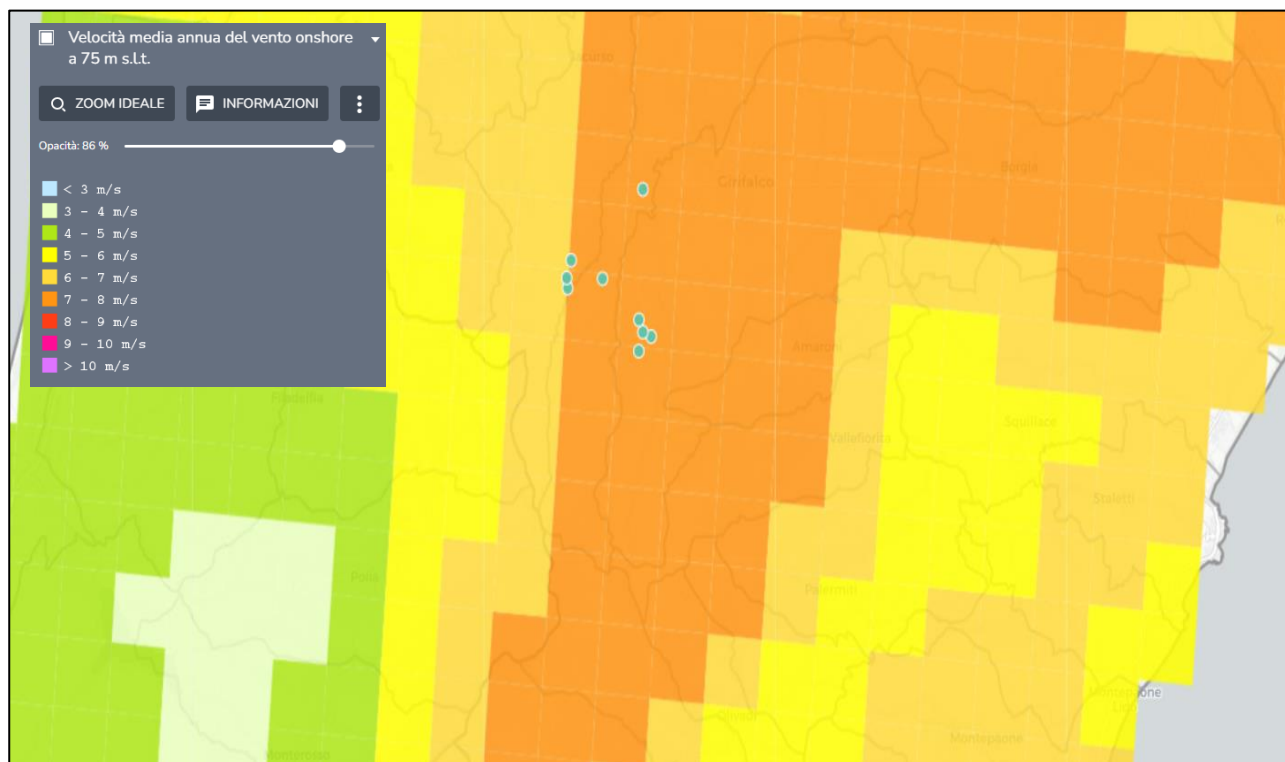


Figura 14. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 75 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

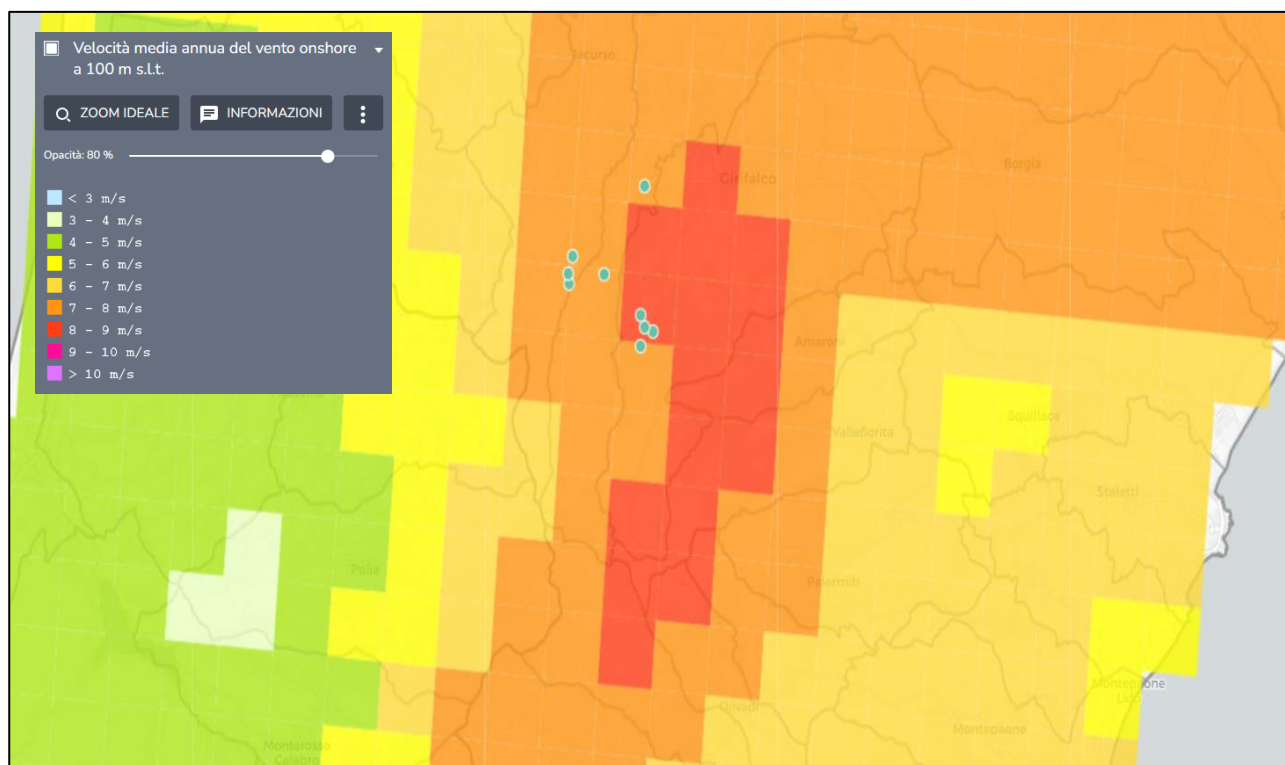


Figura 15. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 100 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

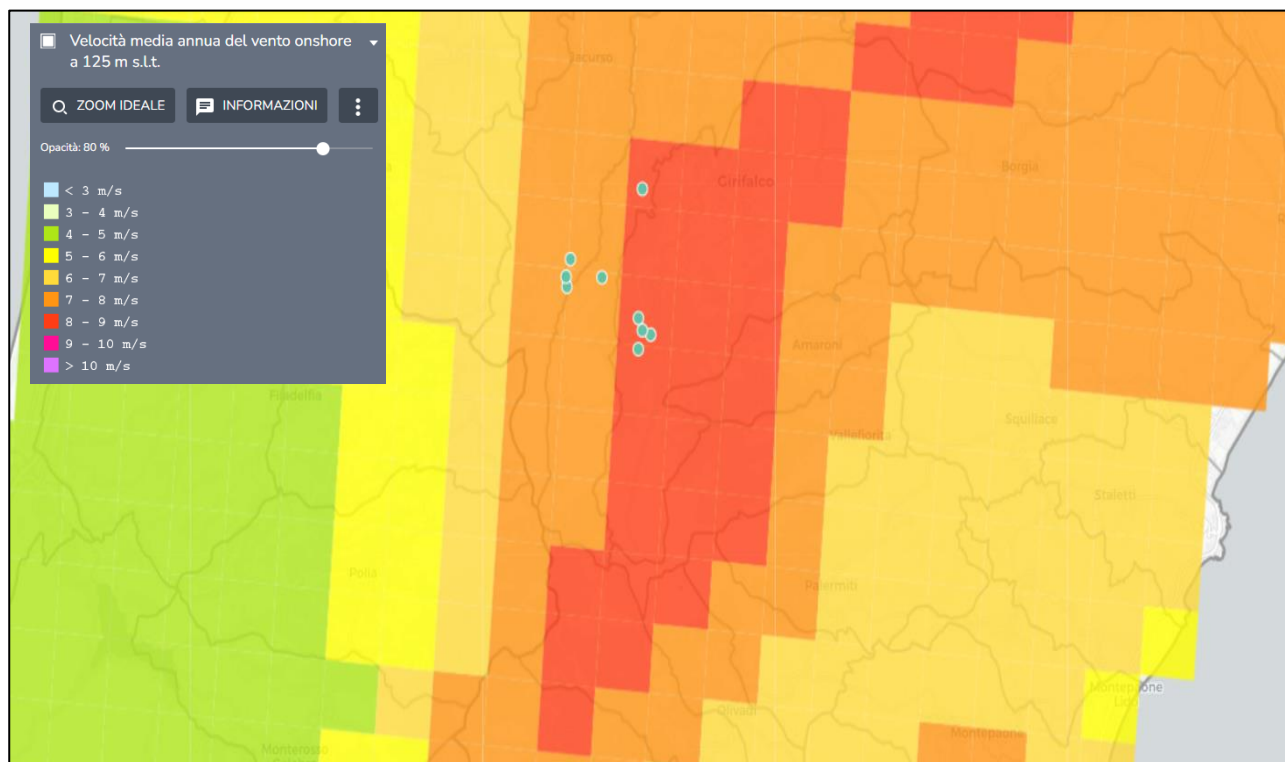


Figura 16. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 125 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

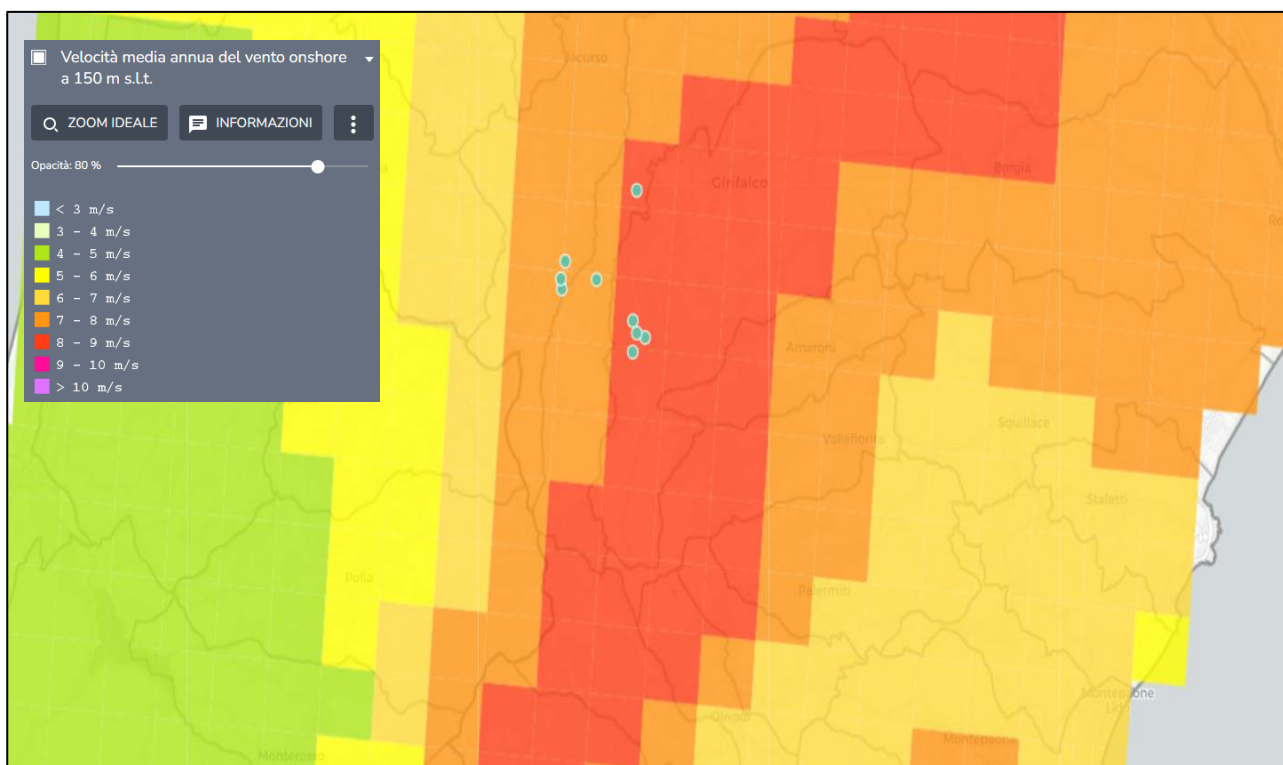


Figura 17. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 150 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

Di seguito si riportano le mappe della producibilità specifica onshore del vento:

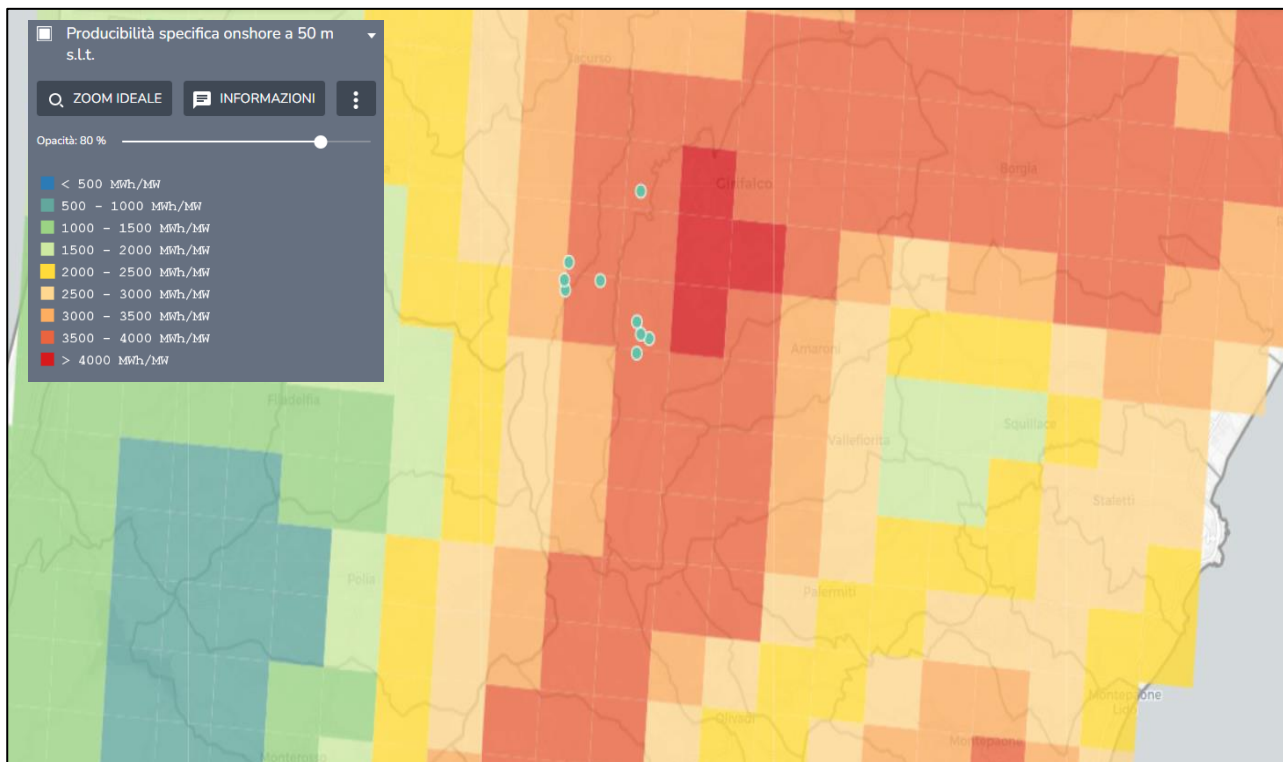
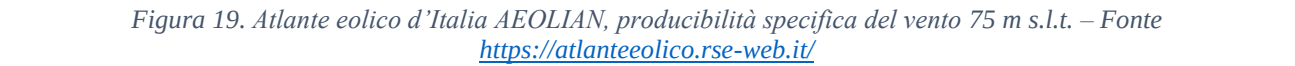


Figura 18. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, producibilità specifica del vento 50 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>



Come si evince dalle mappe dell'Atlante, le zone interessate dall'intervento presentano una buona ventosità.

Inoltre, la possibilità di utilizzare sottostazioni per l'allaccio alla rete elettrica nazionale già esistenti e il più possibile prossime all'impianto di generazione, riduce di molto il territorio utile.

Difatti principi fondamentali per l'individuazione di un buon sito eolico sono sicuramente, oltre che (ovviamente) la buona ventosità, la distanza ridotta rispetto al punto di interconnessione con la rete elettrica nazionale per limitare la realizzazione di nuove stazioni e infrastrutture di collegamento, l'esistenza di una viabilità sufficiente allo scopo per evitare la realizzazione di nuovi percorsi stradali e la mancanza di particolari prescrizioni di tutela quali quelle previste per le zone SIC, ZPS o di altra natura che renderebbero la zona particolarmente sensibile dal punto di vista degli impatti ambientali. Questi criteri dovrebbero servire a redigere una ideale "mappa di merito" sulle aree di volta in volta identificate quali idonee all'installazione di un parco eolico.

In questa ideale "mappa" il sito di SELLA DI CATANZARO si qualificherebbe fra le zone più idonee, sul territorio della provincia, ad ospitare un parco eolico.

I primi dati anemometrici relativi alla zona risalgono agli anni '30, da questo periodo le rilevazioni proseguono a cura dei Servizi Meteorologici dell'Aeronautica Militare. Altri dati sono stati raccolti dalle stazioni di misura installate e monitorate dalla struttura di ricerca dell'ENEL dalla fine degli anni '70. I dati rilevati da queste reti di misura, limitati a quelli più recenti, sono stati utilizzati dal CESI per la realizzazione delle mappe del citato Atlante Eolico Italiano.

Come vediamo dalla mappa (Figura 21) sottostante delle stazioni di misura che il CESI ha considerato nell'ambito del suo lavoro di ricerca, sono diverse quelle che hanno fornito i dati per il territorio nei dintorni di Caraffa di Catanzaro. Si può, quindi, ragionevolmente affermare che i dati forniti dalle mappe dell'Atlante, rappresentino una situazione prossima a quella reale e possono rappresentare un'ottima base per il raffronto con i dati che vengono ottenuti a seguito dell'indagine da effettuare in situ.

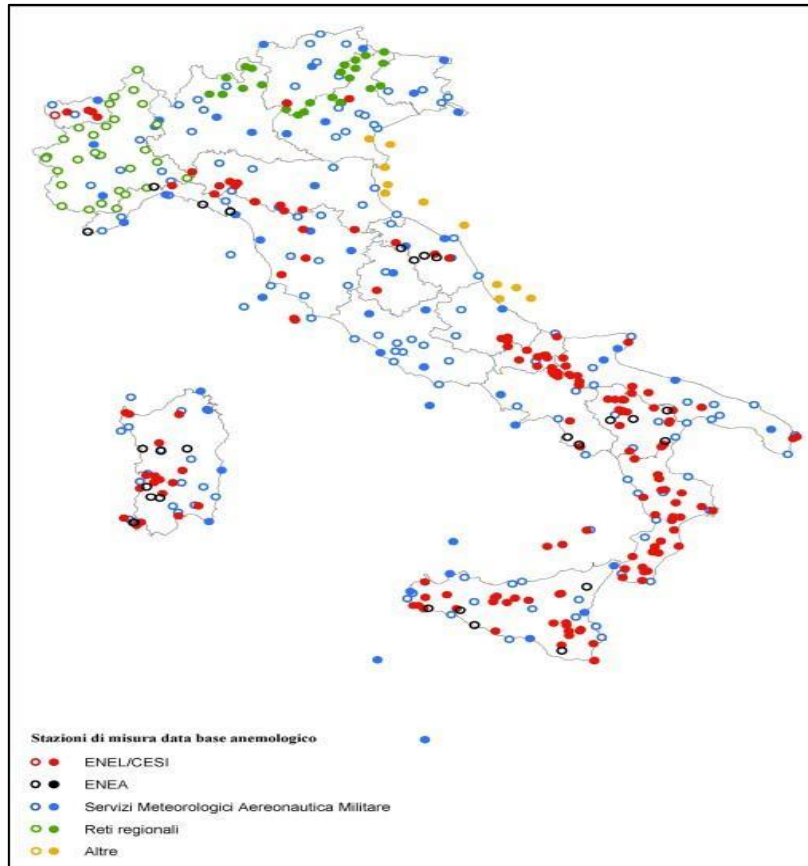


Figura 21. Stazioni di misura data base anemologico d'Italia

Nell'area prescelta per l'ubicazione del parco eolico in oggetto sono stati effettuati rilievi anemometrici attraverso la collocazione di numerosi strumenti di misurazione collocati in diversi periodi temporali nei comuni interessati di Jacurso e Cortale.

Nello specifico caso si è proceduto alla misurazione in sito della ventosità mediante installazione di un anemometro le cui caratteristiche sono riportate qui di seguito:

Anemometro Jacurso - 42 m

Data d'installazione: 20/06/2016

Montaggio a cura di: SOLUZIONI VERTICALI SNC

Coordinate traliccio:

Coordinate WGS 84	N	E
	38°49'51.74"	16°22'02.03"



Sensori installati: **ST16 NESA** matricola 1004685

- VV20 m matricola 1004627 - slope 0.30222 - offset 0.2939;
- VV30 m matricola 1004626 - slope 0.30251 - offset 0.2793;
- VV42 m matricola 1004625 - slope 0.30230 - offset 0.2894;

5.3 Producibilità a livello Europeo, Nazionale e Regionale

I benefici derivanti dal raggiungimento degli obiettivi internazionali assunti dall'Italia comporterebbero un risparmio enorme, anche in termini economici, deducibili dal mancato utilizzo di combustibili fossili e dal mancato pagamento delle penalità. Per raggiungere tale traguardo occorre, all'interno di un quadro normativo, dotarsi degli strumenti necessari a livello Nazionale e Regionale. È evidente che minore dipendenza energetica equivale ad un maggior peso nello scacchiere internazionale. L'Italia ha già raggiunto con quale anno di anticipo gli obiettivi delle rinnovabili del 2020, con una penetrazione di 17.5 % sui consumi complessivi al 2015 rispetto ad un target al 2020 di 17 %.

L'obiettivo identificato dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) elaborato dal nostro Governo, da raggiungere entro il 2030, ambizioso ma perseguibile, è del 30 % di rinnovabili sui consumi complessivi da declinarsi in:

- Rinnovabili elettriche al 55.4 % al 2030 rispetto al 34 % del 2017, l'eolico dovrà contribuire a questo traguardo con 41.5 TWH al 2030;
- Rinnovabili termiche al 33,9% al 2030 rispetto al 20% del 2017;
- Rinnovabili nei trasporti al 22% al 2030 rispetto al 5,5% del 2017.

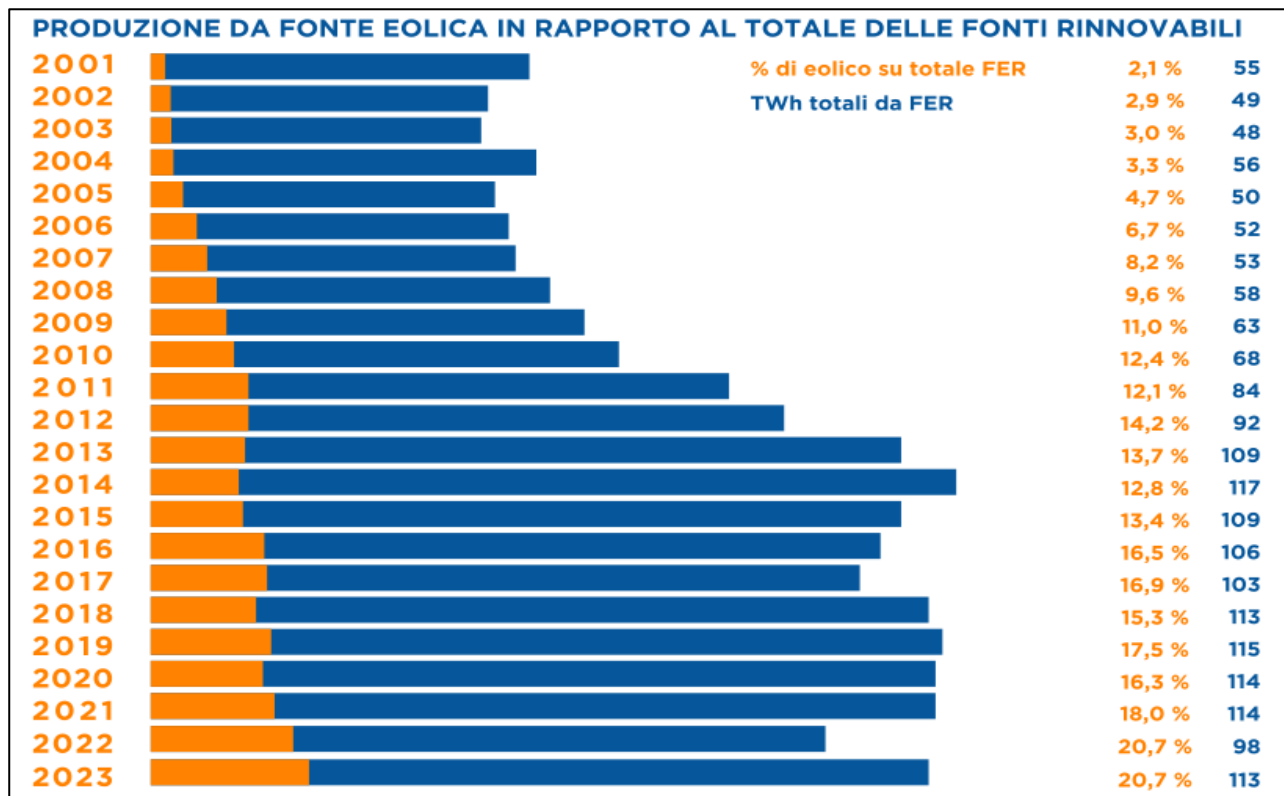


Figura 22. Produzione da fonte eolica in rapporto al totale delle fonti rinnovabili – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

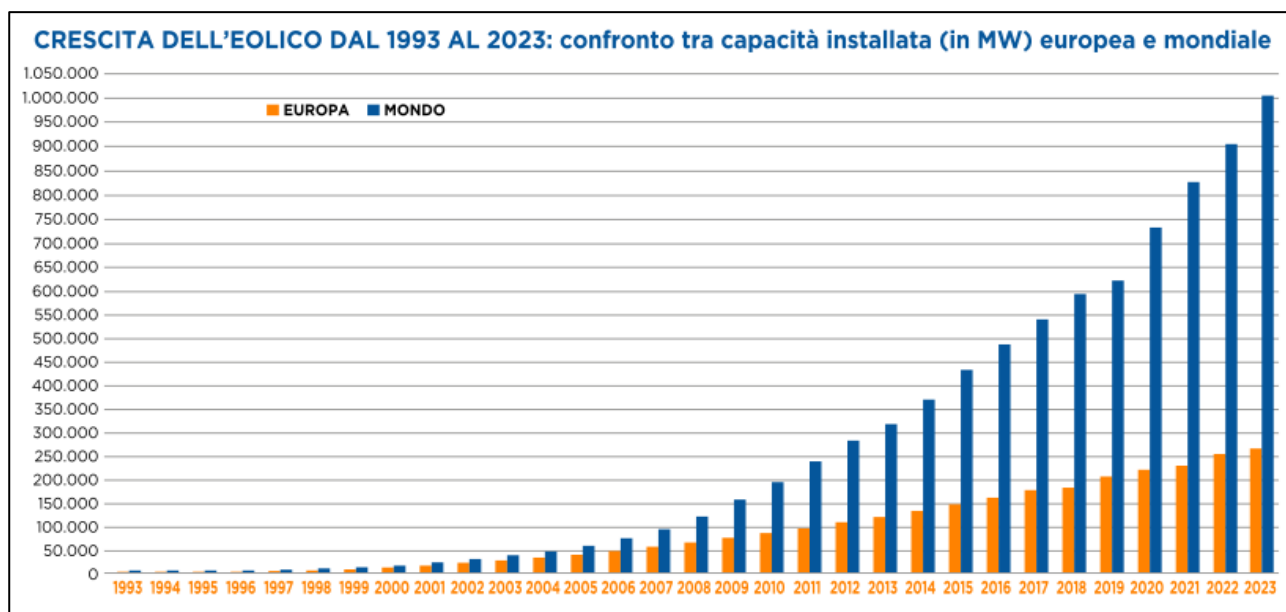


Figura 23. Crescita dell'eolico dal 1993 al 2023 – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

Attualmente, la potenza eolica installata in Europa è pari a circa 269.142 MW e cresce con tassi annui molto elevati. I tassi medi annui di crescita del settore eolico sono oramai in netta crescita da diversi anni, in quanto solo nel 1998 la potenza eolica installata nella U.E. era di circa 6500 MW. Il paese leader nel settore eolico, sia a livello europeo che mondiale, è la Germania con un totale di 69,675 GW installati, seguita dalla Spagna con 30,569 GW (Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf).

Sviluppi molto importanti si sono riscontrati negli ultimi anni anche in Inghilterra, Francia e Italia. Secondo la Statistica annuale di WindEurope 2021, la UE ha realizzato solo 11 GW di nuovi impianti eolici nel 2021 e installerà 18 GW all'anno tra il 2022 e il 2026, ma per raggiungere i target europei al 2030 si dovranno installare almeno 30 GW annuali.

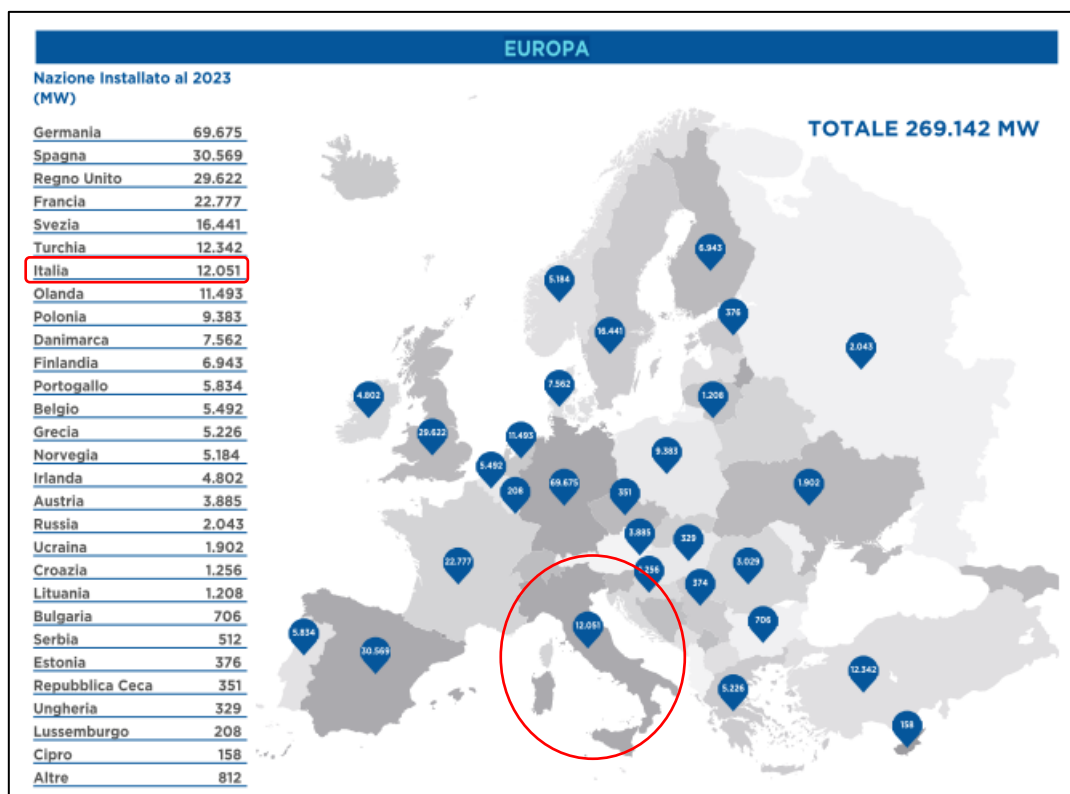


Figura 24. Potenza eolica installata in Europa al 2024

L'Italia, invece, da uno studio di ANEV, ovvero, l'Associazione Nazionale Energia del Vento, presenta una potenza elica installata complessiva sul territorio Nazionale pari a 12.051 MW suddivisa per Regioni per come descritto dalla seguente figura:

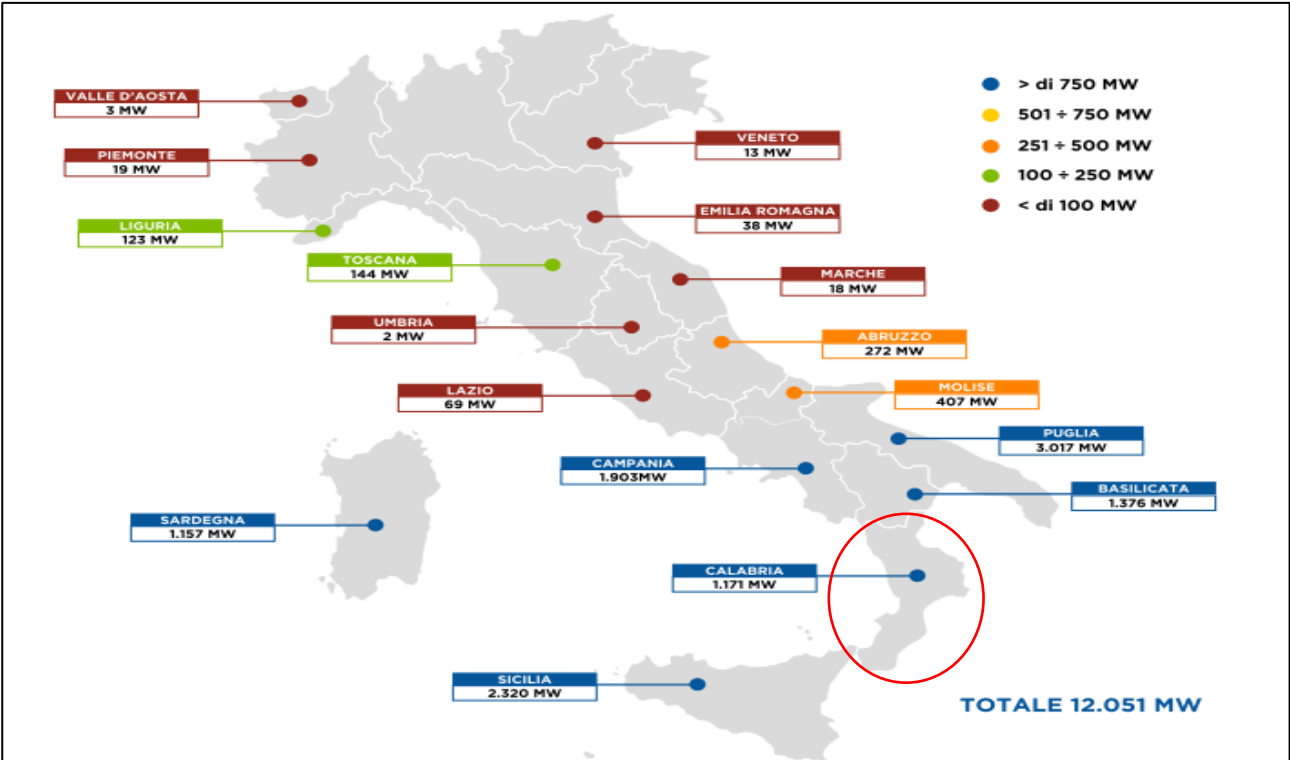


Figura 25. Potenza eolica installata in Italia al 2024 – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

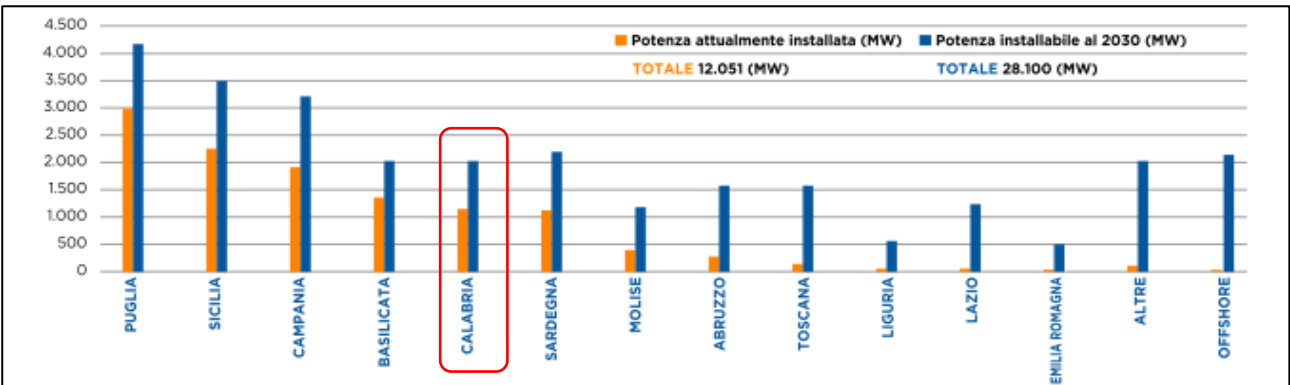


Figura 26. Eolico in Italia: Installato e potenziale – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

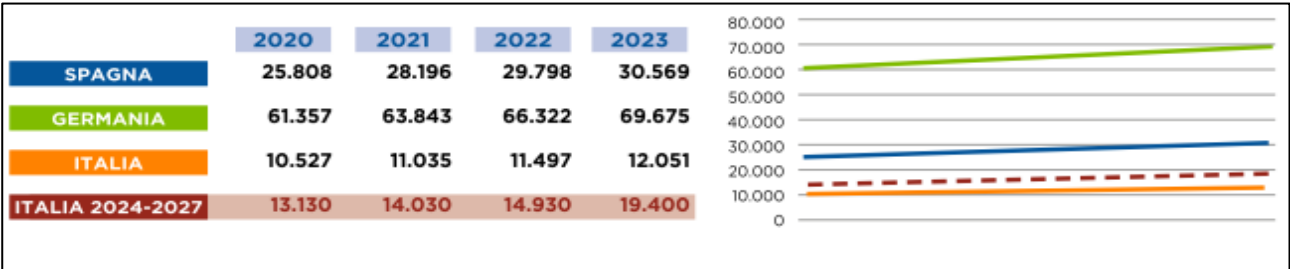


Figura 27. Potenza totale installata, previsione di tendenza al 2026 e confronto con Spagna e Germania – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

Sul territorio Nazionale sono installati 7.449 aerogeneratori di varia taglia per un totale di potenza installata pari a 12.051 MW; la quota di energia prodotta nel 2023 è stata circa 23,4 TWh, pari al fabbisogno di 23 milioni circa di persone.

	AEROGENERATORI		POTENZIALE AL 2030		CRESCITA 2023 rispetto al 2022	KW	
	MW	N°	MW	N° occupati		per abitante	per Km²
PUGLIA	2.987	1.726	4.200	11.614	4,2%	0,731	154,282
SICILIA	2.320	1.660	3.500	6.800	11,1%	0,460	90,239
CAMPANIA	1.903	1.184	3.300	8.638	4,4%	0,327	140,035
BASILICATA	1.376	712	2.000	4.355	1,2%	2,338	137,691
CALABRIA	1.171	636	2.000	4.586	2,1%	0,583	77,632
SARDEGNA	1.157	732	2.200	6.765	6,7%	0,692	48,025
MOLISE	407	320	1.200	3.166	0,0%	1,273	91,779
ABRUZZO	272	212	1.600	3.741	0,0%	0,203	25,265
TOSCANA	144	88	1.600	2.289	0,0%	0,038	6,243
LIGURIA	123	65	600	1.061	8,2%	0,076	22,676
LAZIO	69	45	1.300	5.548	0,0%	0,012	4,003
EMILIA ROMAGNA	38	29	500	771	0,0%	0,009	1,711
PIEMONTE	19	9	300	1.145	0,0%	0,004	0,728
ALTRE	35	21	1.700	5.521	0,0%	0,002	0,417
OFFSHORE	30	10	2.100	7.000	0,0%		
TOTALE	12.051	7.449	28.100	73.000	4,6%	0,200	39,991

Figura 28. Potenziale di crescita producibilità al 2030 per le regioni d'Italia – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

6 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il territorio oggetto del presente studio ricade nei territori comunali di Jacurso, Cortale, Girifalco e Maida in provincia di Catanzaro esteso in diverse località. Il parco eolico “Sella di Catanzaro” sorge nel territorio indicato dagli ambiti paesaggistici della Regione Calabria delle Serre Orientali.

Di seguito si riporta la localizzazione dei singoli aerogeneratori in progetto e della SSE di connessione alla RTN. L’area in oggetto è stata indagata in via preliminare effettuando uno studio geologico e idrogeologico di superficie. I risultati ottenuti sono riportati nell’elaborato relazionale “Relazione Geologica” relativa al sito di interesse del parco eolico in progetto. In sintesi, si definisce l’assenza di fattori geologici che possono influenzare la realizzazione delle opere in progetto.

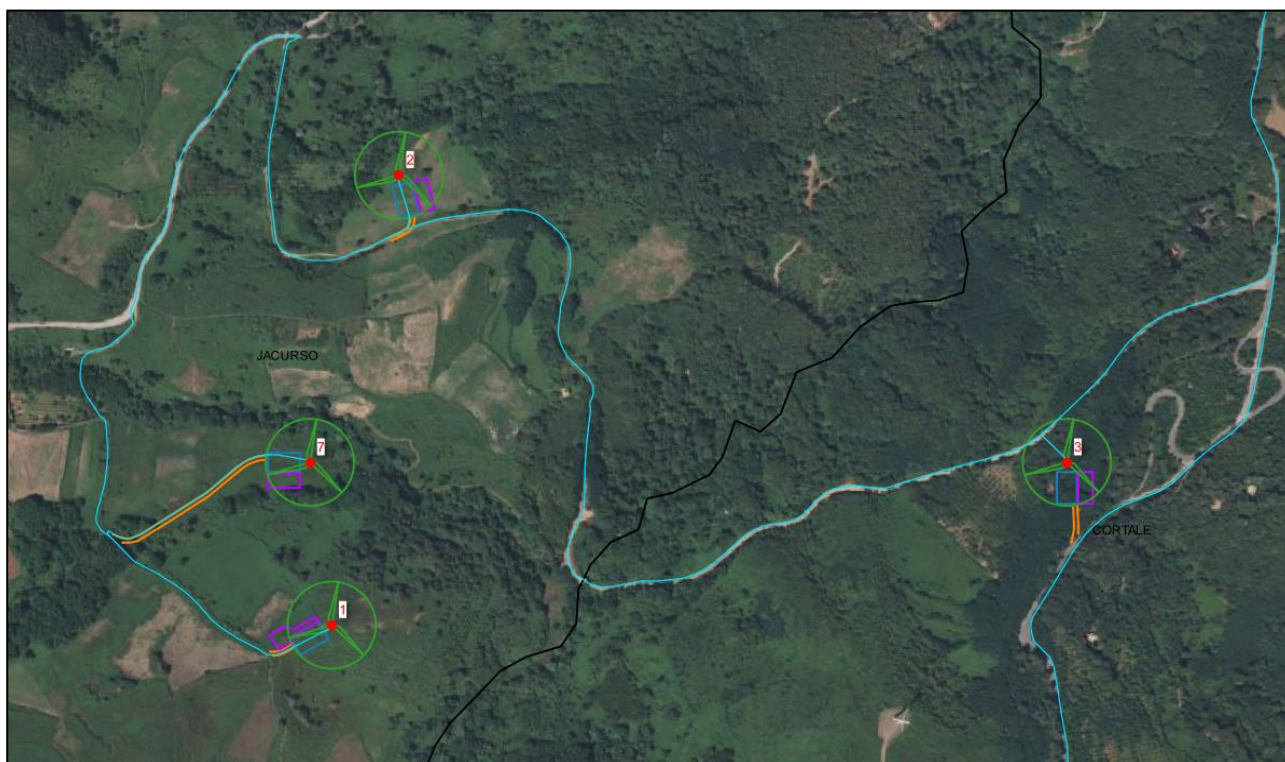
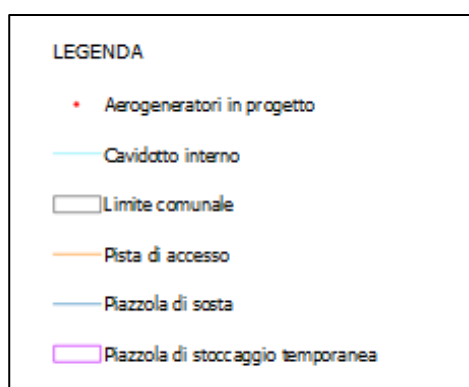


Figura 29. Localizzazione degli aerogeneratori e delle relative opere su ortofoto - WTG 01 - 07 – 02 – 03



Figura 30. Localizzazione degli aerogeneratori e delle relative opere su ortofoto - WTG 06

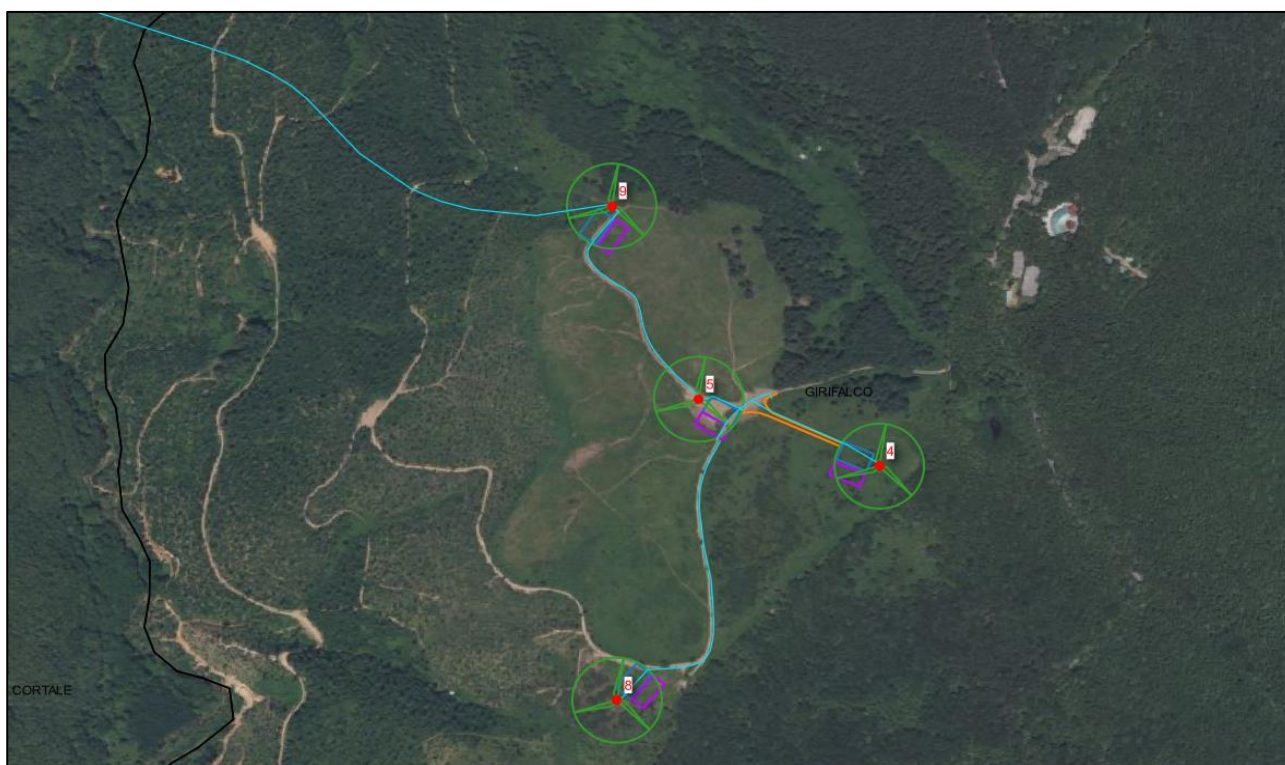


Figura 31. Localizzazione degli aerogeneratori e delle relative opere su ortofoto - WTG 04 – 05 – 08 – 09

6.1 Aerogeneratori

Il progetto prevede l'installazione di n. 9 aerogeneratori ad asse orizzontale del tipo VESTAS V112 (Figura 32) della potenza elettrica nominale complessiva pari a 18 MW.

Come richiesto, gli aerogeneratori utilizzati sono certificati IEC 61400 e applicano la miglior tecnologia disponibile. La macchina prevista risulta essere un aerogeneratore di nuova concezione, tecnologicamente molto avanzato, in grado di massimizzare la produzione di energia elettrica anche con venti deboli (in confronto a quelli del Nord Europa) quali quelli italiani.

La turbina scelta è infatti stata ideata per l'installazione in parchi eolici sulla terraferma con venti di bassa e media intensità. Una delle particolarità di questa turbina è il suo essere silenziosa anche durante il funzionamento a regime, ma ancora di più nella modalità di funzionamento a basso rumore. La turbina può essere infatti utilizzata in modalità configurabili, che mantengono la rumorosità all'interno di una gamma definita di decibel senza incidere negativamente sulla produttività.

Inoltre, nonostante sia la più grande fra tutte le turbine eoliche prodotte per siti con venti di velocità bassa e media, la V112 rispetta tutti i limiti standard per il trasporto.

Anche con le sue pale da 54.6 metri, la V112 può essere trasportata senza essere soggetta a oneri speciali o restrizioni come descritto nella Relazione sulla Viabilità e nei relativi elaborati grafici.



Figura 32. Aerogeneratore VESTAS V112

Ciascun aerogeneratore sarà costituito da un rotore tripala e da una navicella con carlinga in vetro resina contenente l'albero principale, il moltiplicatore di giri, il generatore elettrico, i sistemi di raffreddamento e i sistemi ausiliari (Figura 33). La navicella sarà sostenuta da una torre tubolare costituita da quattro tronconi saldati.



Figura 33. Dettaglio dell'aerogeneratore VESTAS V112

L'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche, sarà utilizzata per mantenere in rotazione l'albero principale, su cui il rotore è calettato. Attraverso il moltiplicatore di giri, l'energia cinetica dell'albero principale sarà trasferita al generatore e trasformata in energia elettrica.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore misurerà in modo continuo la velocità e la direzione del vento, nonché i parametri elettrici e meccanici dell'aerogeneratore.

La regolazione della potenza prodotta avverrà tramite variazione del passo delle pale: quando è raggiunta la massima velocità di rotazione del rotore, l'angolo di attacco delle pale varia in modo opportuno affinché la velocità di rotazione rimanga costante.

Tale logica si basa sulla valutazione continua in tempo reale dei valori di velocità di rotazione e di accelerazione del rotore. Il sistema di controllo assicurerà inoltre l'allineamento della gondola alla direzione prevalente della velocità del vento, variando l'angolo di rotazione sul piano orizzontale tramite opportuni motori elettrici al fine di posizionare le stesse in posizione ottimale.

Con queste caratteristiche l'aerogeneratore è in grado di funzionare il rotore a velocità variabile e quindi mantenendo la potenza in uscita uguale o vicina potenza nominale anche con vento ad alta velocità. A bassa velocità del vento, concetto e il sistema di alimentazione lavorano insieme per massimizzare la potenza erogata durante il funzionamento alla velocità del rotore e all'angolo di beccheggio ottimali.

Le macchine VESTAS V112 hanno una velocità di cut-in (velocità del vento per la quale iniziano a generare energia elettrica) pari a 3.0 m/s e una velocità di cut-out (velocità del vento oltre la quale il sistema di protezione le mette in posizione di stallo) pari a 23-25 m/s a seconda delle opzioni di macchina prescelte. In Figura 34 è riportata la curva di potenza della macchina.

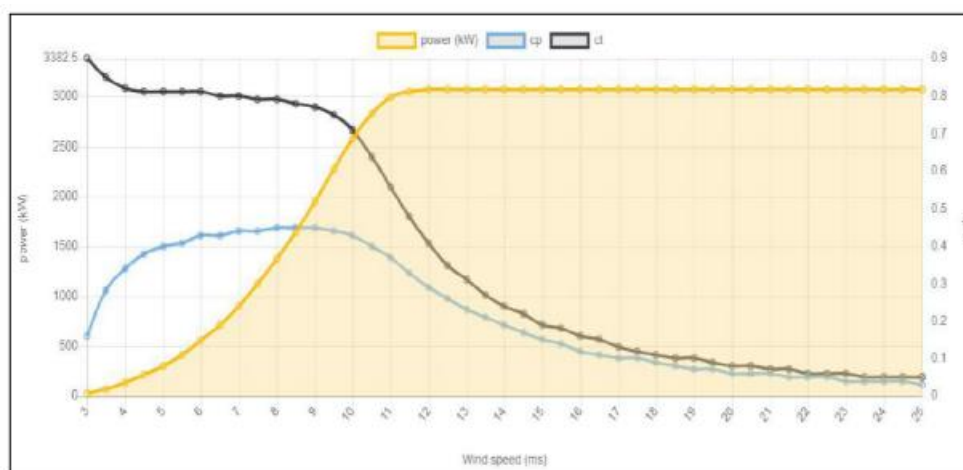


Figura 34. Curva di potenza delle VESTAS V112

La fermata dell'aerogeneratore, normale o di emergenza, avverrà attraverso la rotazione della punta delle pale. Superato un valore limite della velocità del vento si ha il blocco dell'aerogeneratore (cut-

off) per motivi di sicurezza; durante il cut-off, le pale offrono al vento la minore superficie possibile, in modo da ridurre le sollecitazioni della struttura. Opportuni serbatoi d'olio in pressione garantiranno l'energia idraulica necessaria a ruotare la punta delle pale anche in condizioni di emergenza (mancanza di alimentazione elettrica). Inoltre, è presente un freno a disco meccanico sull'albero con impianto idraulico dedicato. Questo è attivato come freno di stazionamento e quando si attivano i pulsanti di arresto di emergenza. La protezione della macchina contro i fulmini sarà assicurata da un captatore metallico situato sulla punta di ciascuna pala, collegato a terra attraverso la struttura di sostegno dell'aerogeneratore. Attraverso cavi conduttori, i ricettori sono collegati a una maglia metallica interrata la cui funzione è appunto disperdere la scarica verso terra. Le caratteristiche funzionali e costruttive dell'aerogeneratore adottato sono riportate in Tabella 7:

Aerogeneratore VESTAS	Mod. V112
Potenza (kW)	2000
Diametro del rotore (m)	112
Numero di pale	3
Tipo di turbina	Con moltiplicatore di giri e con controllo dell'angolo di pitch su ogni pala
Area spazzata (m ²)	9852
Lunghezza delle pale (m)	54.65
Direzione di rotazione	Oraria
Velocità d'attacco (m/s)	3
Velocità d'arresto (m/s)	25
Altezza della torre (m)	94
Tensione (V)	400
Velocità nominale rotore (RPM)	12.8

Tabella 7. Caratteristiche funzionali e costruttive dell'aerogeneratore adottato

6.1.1 Sistema di controllo

Ogni aerogeneratore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri, anche per quanto riguarda il sistema di controllo e protezione. L'impianto eolico sarà monitorato e gestito da remoto tramite un sistema di controllo altamente automatizzato. Ogni turbina sarà equipaggiata con un controllore che raccoglierà informazioni relative non solo al funzionamento della macchina, ma anche alle condizioni meteorologiche (caratteristiche del vento).

I dati di tutti i controllori saranno raccolti attraverso una rete in fibra ottica e inviati, tramite collegamento telefonico, presso un centro di controllo remoto, ove l'operatore sarà sempre aggiornato in tempo reale circa la situazione dell'intero parco eolico. Il parco eolico non necessita di forniture di servizio come acqua o gas.

6.2 Fondazioni degli aerogeneratori

Le fondazioni scaricano nel terreno il peso proprio e quello del carico di vento dell'impianto di energia eolica e sono eseguite principalmente in forma circolare.

I vantaggi delle fondazioni circolari possono essere riassunti come segue:

- l'effetto dinamico è uguale per tutte le direzioni di provenienza del vento mentre con fondamenta quadrate o a croce sono possibili compressioni asimmetriche del terreno;
- è dimostrato che la quantità delle armature e di calcestruzzo da impiegare diminuisce sensibilmente con una forma circolare; la forma circolare comporta superfici più piccole da ricoprire;
- l'utilizzo della terra dello scavo per riempirle si inserisce come carico aggiuntivo nei calcoli di statica; in tal modo serve meno cemento armato per garantire la loro stabilità.

Siccome il terreno, a seconda del sito, è in grado di sopportare solo una limitata pressione di carico, le superfici delle fondazioni vanno opportunamente adattate. Su questa semplice cognizione si basa l'esecuzione delle fondazioni circolari che di solito vengono realizzate con una fondazione piana. In caso di necessità (ad esempio terreni molli) una fondazione su pali provvede a una distribuzione delle forze nel terreno fino agli strati portanti situati più in profondità. La disposizione dei pali infissi avviene in modo simmetrico leggermente inclinato, in modo che i prolungamenti immaginari degli assi dei pali si incrocino in un punto al di sopra del centro delle fondamenta.

In questo modo il flusso delle forze di pressione viene distribuito in modo ottimale sull'intera superficie.

Sulla base di quanto emerso dall'analisi geologica del sito si può affermare che una fondazione a plinto diretto sia da preferire per il Parco Eolico Sella di Catanzaro.

L'effettivo dimensionamento con il relativo calcolo analitico delle armature e l'eventuale necessità di prevedere pali di sostegno aggiuntivi è rimandato alla fase di progettazione esecutiva.

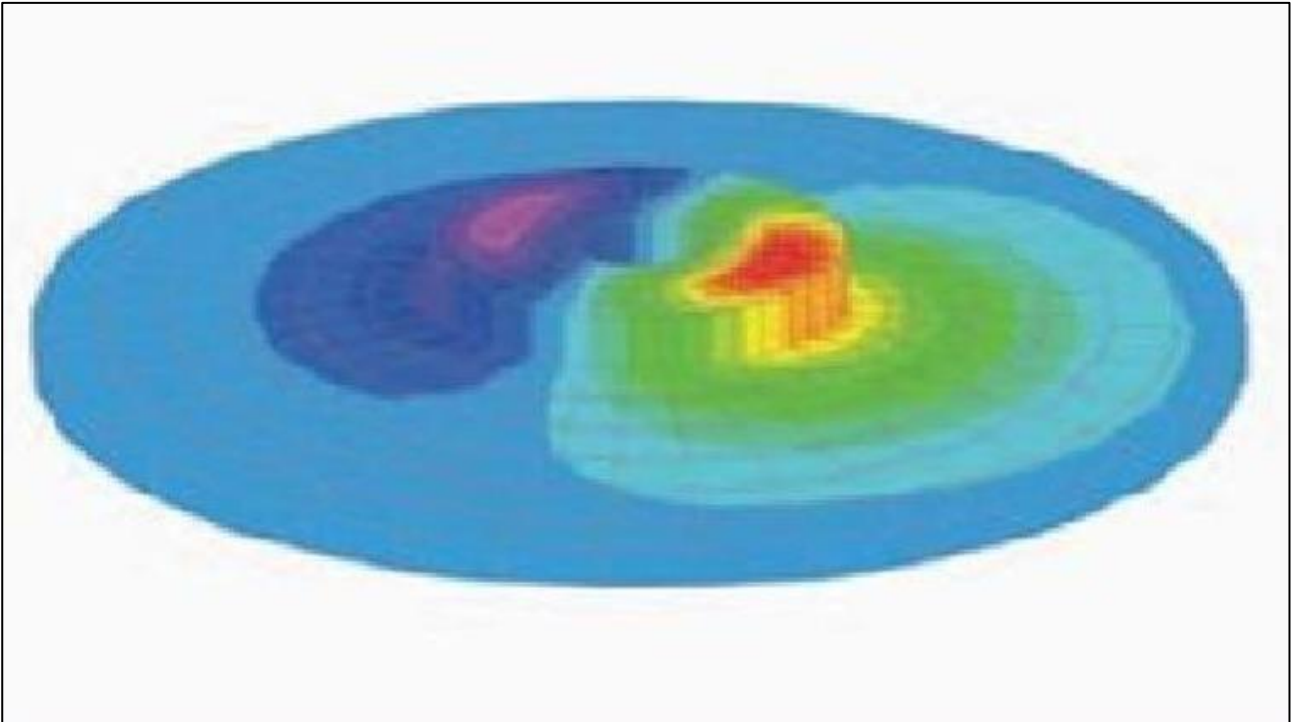


Figura 35. Distribuzione delle forze di pressione in una tipica fondazione a plinto diretto



Figura 36. Fondazione circolare in fase di realizzazione

Per ciascuna torre, verranno effettuate ulteriori indagini geotecniche costituite da carotaggi spinti sino alla profondità di 15-20 metri, al fine di prelevare campioni di terreno da sottoporre a prove di laboratorio, per determinare l'effettiva natura dello stesso e quindi la tipologia di fondazione più idonea. Il dimensionamento finale delle fondazioni sarà dunque effettuato in fase di progettazione

esecutiva e in funzione dei risultati ottenuti dalle indagini geotecniche e dalle specifiche tecniche indicate dalla casa fornitrice degli aerogeneratori. La quota di imposta della fondazione è prevista a una profondità non inferiore ai 4 m e viene realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti dei terreni circostanti. Dopo aver effettuato lo scavo di fondazione, il suo fondo viene dapprima compattato e poi su di esso viene steso uno strato di calcestruzzo detto "magrone". Questo basamento orizzontale servirà, sia a ripartire i carichi verticali su una superficie maggiore, diminuendo le tensioni sul terreno, sia a posizionare i ferri di armatura delle fondazioni. Successivamente si provvede al montaggio delle armature, su cui verrà posizionata la dima e quindi il concio di fondazione, che corrisponde alla parte inferiore dei diversi elementi tubolari che costituiscono la torre. Posizionata l'armatura inferiore e verificata la sua planarità si passa al montaggio dell'armatura superiore e verificata anche per essa la planarità, si passa al getto di calcestruzzo, nel quale verrà completamente annegata l'intera struttura metallica.

Nel caso di specie, la fondazione dell'aerogeneratore (Figura 37) è costituita da una posa di calcestruzzo a base cilindrica con diametro pari a circa 13 m ed altezza per lo più uniforme pari a 2,5 m. La torre eolica, di diametro alla base di circa 4,3 m sarà giuntata mediante idonea unione bullonata alla base. Nella fondazione, oltre al cestello tira fondi previsto per l'ancoraggio della torre, troveranno ospitalità annegate nel getto le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli opportuni collegamenti alla rete di terra. Il plinto così descritto sarà adeguatamente armato secondo quanto previsto nel piano di cementazione che sarà allegato al progetto esecutivo.

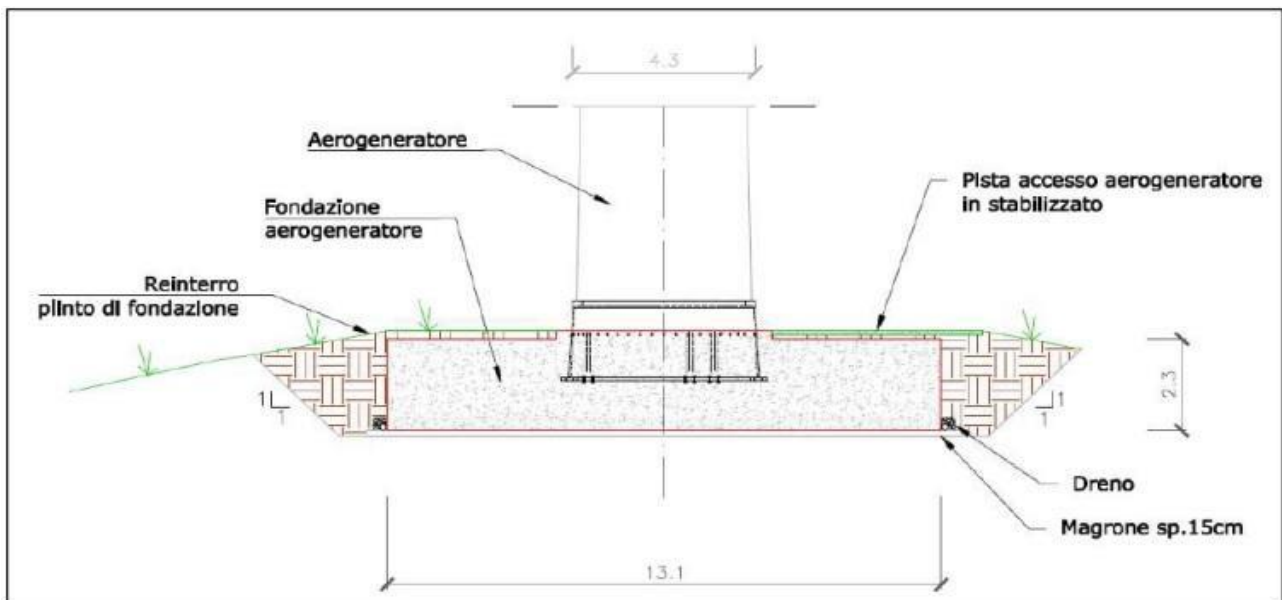


Figura 37. Schema esemplificativo della fondazione adottata

La terra di risulta verrà depositata in cumuli provvisori in attesa di essere riutilizzata nella fase di riempimento delle fondazioni. Il materiale rimanente verrà cosparso nelle immediate vicinanze ponendo attenzione alla sua perfetta integrazione con il paesaggio oppure verrà impiegato come materiale di riempimento nella fase di realizzazione delle piazzole di montaggio.

6.3 Piazzole di montaggio

La viabilità di servizio all'impianto e le piazzole costituiscono le opere di maggiore evidenza per l'allestimento del cantiere. In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà prevista la realizzazione di una piazzola temporanea costituita da una superficie pianeggiante di circa 2300 m² necessaria per consentire l'installazione della gru e delle macchine operatrici, l'assemblaggio delle torri, l'ubicazione delle fondazioni, la manovra degli automezzi e, in generale, il deposito temporaneo di tutte le componenti.

Nel caso in esame si prevede di realizzare, attraverso delle modeste movimentazioni di terreno, le superficie pianeggianti richieste. Sarà quindi predisposto lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato, e la compattazione della piazzola di lavoro.

Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole realizzate verranno sensibilmente ridotte, dovendo solo garantire l'accesso alle torri, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di manutenzione. Tutte le aree eccedenti verranno ripristinate allo stato naturale precedente, mediante semina e piantumazioni locali. In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola in configurazione definitiva di circa 1200 m² dove troveranno collocazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, la fondazione, i dispersori di terra, le vie cavo interrato nonché il piazzale di manovra previsto nelle dimensioni di 40 x 24 m.

Quest'area, che costituirà il sottofondo della struttura della piazzola, sarà costituita da terreno di scavo compattato e rullato a strati e, pertanto, con caratteristiche funzionali (livellamento, portanza, etc.) tali da consentire la movimentazione dei componenti l'aerogeneratore durante le fasi di assemblaggio e innalzamento a opera di una autogrù di massima portata, nonché, in fase di esercizio, per le operazioni di ordinaria manutenzione delle turbine eoliche. Le piazzole saranno dotate di adeguate opere di regimazione delle acque meteoriche in corrispondenza delle stesse (pendenza adeguata, canalette di raccolta etc.).

La configurazione delle piazzole così descritta è stata progettata cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca del massimo risparmio in termini di movimento terra, criterio che soddisfa entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi.



Figura 38. Piazzola di un aerogeneratore in configurazione definitiva

6.4 Accessibilità e viabilità al cantiere

La parte più impegnativa di un impianto eolico è rappresentata dalle infrastrutture necessarie al trasporto e al posizionamento delle macchine eoliche sul sito, nonché alla gestione dell'impianto e al trasporto dell'energia elettrica prodotta. In alcuni casi esse rappresentano la parte più significativa e impattante del progetto. È buona norma, dunque, limitare al minimo tali infrastrutture con accorgimenti progettuali oculati e adottare tutte le tecniche disponibili per il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto. Le strade di accesso, così come la viabilità interna al sito, devono consentire la manovra di un mezzo con carico eccezionale. Dalle specifiche divulgate dai costruttori, per il trasporto di questa categoria di aerogeneratori, valgono le indicazioni riportate in Figura 39.

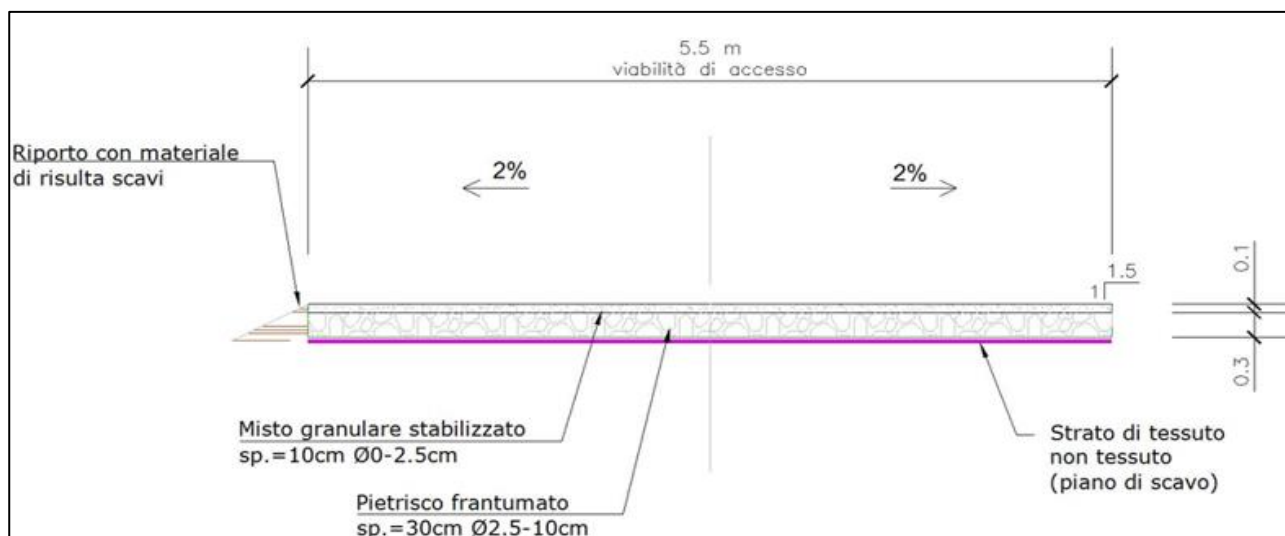


Figura 39. Sezione tipica pista di accesso al cantiere

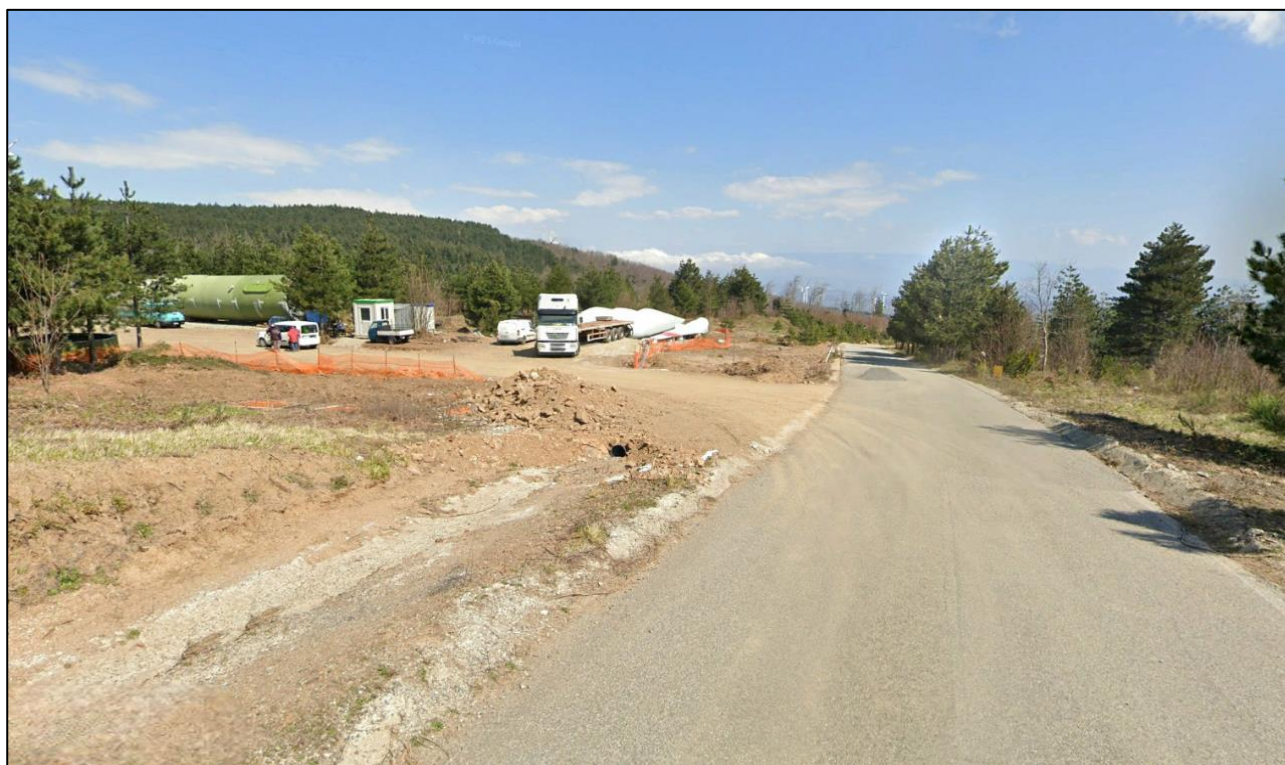


Figura 40. Esempio della pista di accesso al cantiere

Viste le dimensioni dei componenti si prevede l'impiego di trasporti eccezionali (ad esempio per il trasporto dei conchi di torre e delle pale), l'impiego di mezzi pesanti (ad esempio per i conchi di fondazione e della navicella).

È stato inoltre considerato il transito di mezzi di supporto come le gru per lo scarico dei materiali e l'installazione degli aerogeneratori. La lunghezza massima prevista per i veicoli sopra citati, misurata dalla testa del veicolo alla fine del carico trasportato, sarà di circa 59 m (lunghezza del bilico

tradizionale per il trasporto della pala). Al fine di minimizzare i lavori di adeguamento sulla viabilità esistente si prevede l'utilizzo del sistema "Blade Lifter Trailer" un sistema di aggancio e sollevamento che permette l'innalzamento della pala per il trasporto in verticale diminuendo sensibilmente l'ingombro orizzontale, permettendo l'ingresso in curve con raggi di curvatura quasi comparabili a mezzi di trasporto convenzionali. Un esempio dei mezzi pesanti utilizzati per il trasporto dei componenti della macchina è rappresentato nelle figure sottostanti:



Figura 41. Esempio di mezzi per il trasporto dei conici di torre



Figura 42. Esempio di mezzi per il trasporto delle pale



Figura 43. Esempio di mezzi per il trasporto della navicella

Le strade di accesso dovranno consentire la manovra di un mezzo con carico eccezionale. Dalle specifiche divulgate dai costruttori, per il trasporto di questa categoria di aerogeneratori, valgono in media le seguenti indicazioni (Tabella 8).

TRASPORTO COMPONENTI AEROGENERATORE	UNITA'	VALORE INDICATIVO
Larghezza utilizzabile della carreggiata	m	4
Larghezza strada priva di ostacoli	m	5
Raggio di curvatura esterno	m	25
Pendenza longitudinale massima	Percentuale	8
Pendenza laterale massima	Percentuale	2
Carico massimo all'asse	t	10

Tabella 8. Caratteristiche delle piste di accessi al cantiere

Nella figura seguente si mostra il percorso per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori:

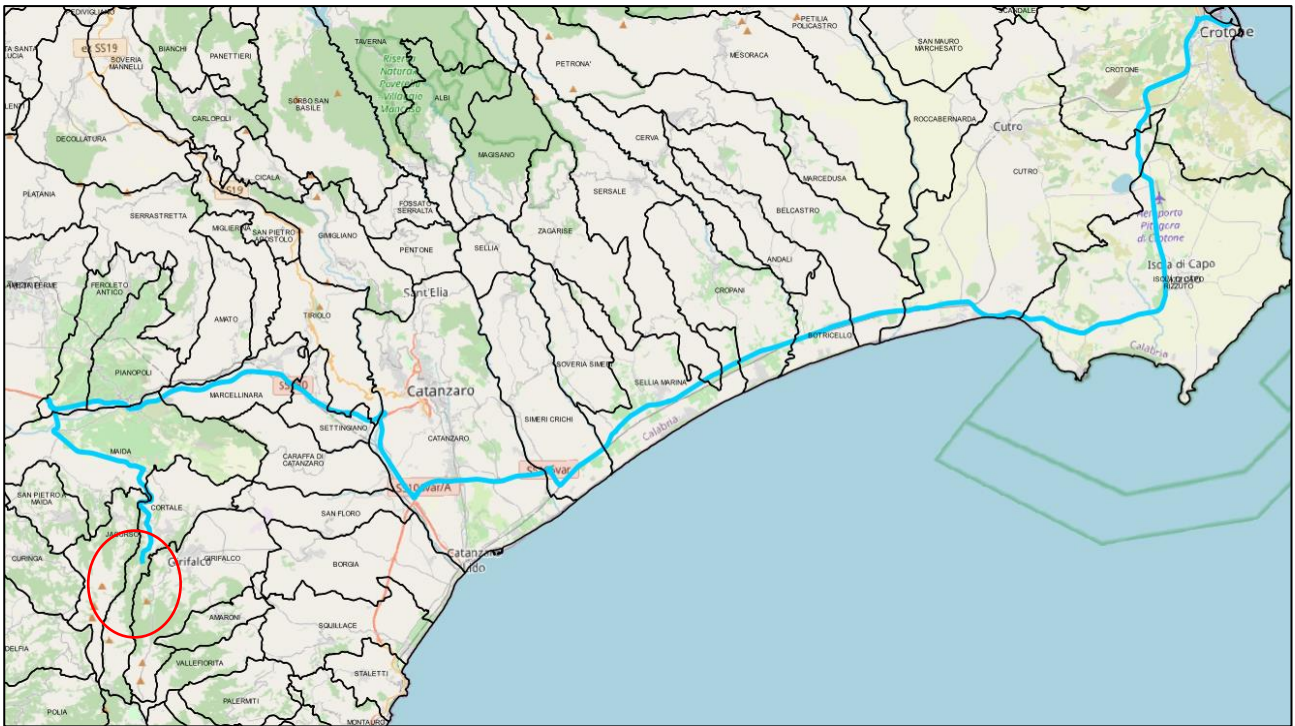


Figura 44. Tragitto previsto per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori

6.5 Cavidotto e connessione alla rete di trasmissione

Ogni aerogeneratore fornirà energia elettrica a 690 V e 50 Hz, che sarà elevata in Media Tensione a 30 kV prima dell'uscita dalla torre, in un centro di trasformazione ubicato nella cabina di macchina sita all'interno dell'aerogeneratore stesso. La rete MT sarà costituita da sistemi di cavo interrati sotto la viabilità interna. La capacità massima utilizzata in ciascuna sezione non supererà l'80% dell'intensità massima di trasporto del cavo, in accordo con le indicazioni del produttore, per le condizioni specifiche di utilizzo di ciascuno dei circuiti. Le tre fasi del cavo della rete di MT verranno collegate nella parte terminale del tracciato a dei sistemi di protezione contro le scariche elettriche atmosferiche. Questo per evitare fenomeni di sovratensione che si potrebbero verificare sulla rete.

La rete di media tensione del Parco Eolico Sella di Catanzaro si può distinguere in:

- linea elettrica interna al parco ovvero il collegamento fra i singoli aerogeneratori;
- linea elettrica esterna al parco ovvero, dalla cabina di sezionamento al punto di consegna.

I cavi utilizzati per realizzare la rete elettrica in media tensione, ovvero per collegare gli aerogeneratori alla rete elettrica, sono previsti di alluminio, unipolari, con isolamento in polietilene reticolato armato con fibre di alluminio.

Nello specifico, il cavo unipolare avrà le seguenti caratteristiche (Figura 45):

- tipo di cavo: ARE4H1R;

- Conduttore: Alluminio, formazione rigida compatta, classe 2;
- tipo di posa: tubo corrugato interrato;
- tensione nominale: 30 kV;
- schema di posa: tripolare ad elica visibile;
- frequenza: 50 Hz;
- sezione dei cavi: 3 x 1 x 400 mm 2.

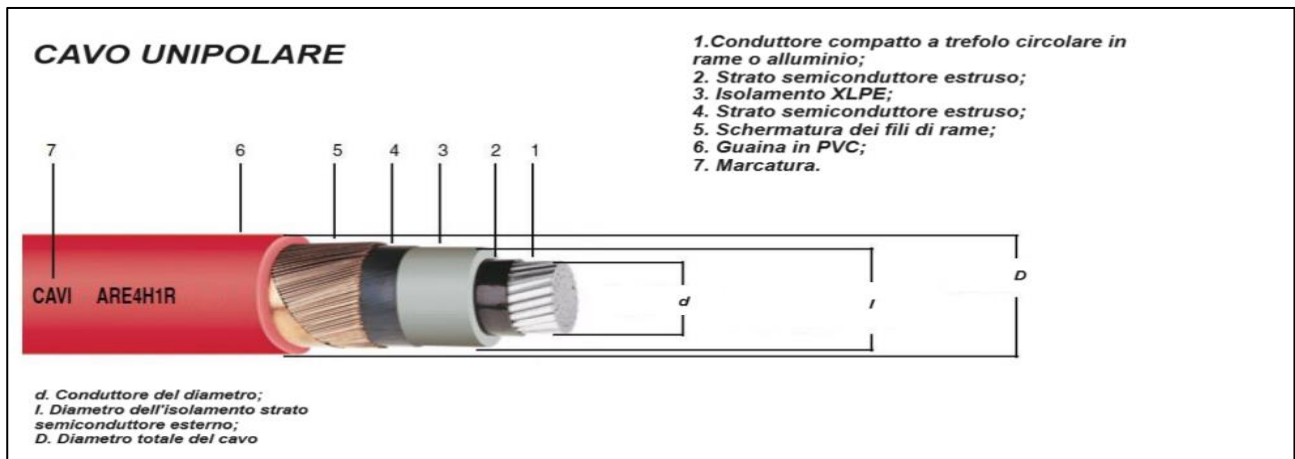


Figura 45. Cavo elettrico unipolare ARE4H1R - [fonte: Com - Cavi Spa]

Al fine di ridurre al minimo l'impatto sul territorio, il percorso della linea interrata di media tensione, interna ed esterna al parco, si svilupperà lungo la viabilità interna del parco eolico, attualmente per lo più già esistente.

I cavi verranno posati in trincea su letto di sabbia vagliata di spessore di circa 20 cm infilati in tubo corrugato in PVC in funzione delle specificità del tracciato.

Il ricoprimento della trincea avverrà con terra vagliata e posa di nastro segnalatore. Si prevede di realizzare trincee di scavo di larghezza variabile tra 40 e 100 cm e una profondità media di circa 100 cm. Ogni 300 metri, in corrispondenza dei giunti, verrà inoltre realizzato un pozzetto di ispezione. La presenza del cavo interrato sarà adeguatamente segnalata mediante nastro monitor come previsto da norme di legge. Il cavidotto si estenderà per la sua totalità al di sotto della viabilità esistente o della viabilità di servizio del parco eolico per una lunghezza totale di circa 27 km fino alla stazione di collegamento alla RTD di Maida (CZ). Il cavidotto interno al parco è identificabile come il tratto che congiunge le singole pale alla cabina di sezionamento, posta nei pressi del parco stesso in prossimità del WTG 4, e dalla quale partirà il cavidotto verso CP MAIDA. Le sezioni tipo di posa (posa da 1 a massimo 3 terne di cavi affiancati, a seconda del tratto considerato) sono riportate in Figura 46. Accanto ai singoli corrugati ospitanti i condotti MT è prevista la contestuale posa dei cavi di segnale

e di trasporto della BT previsti tra la cabina di sezionamento e la singola turbina eolica.

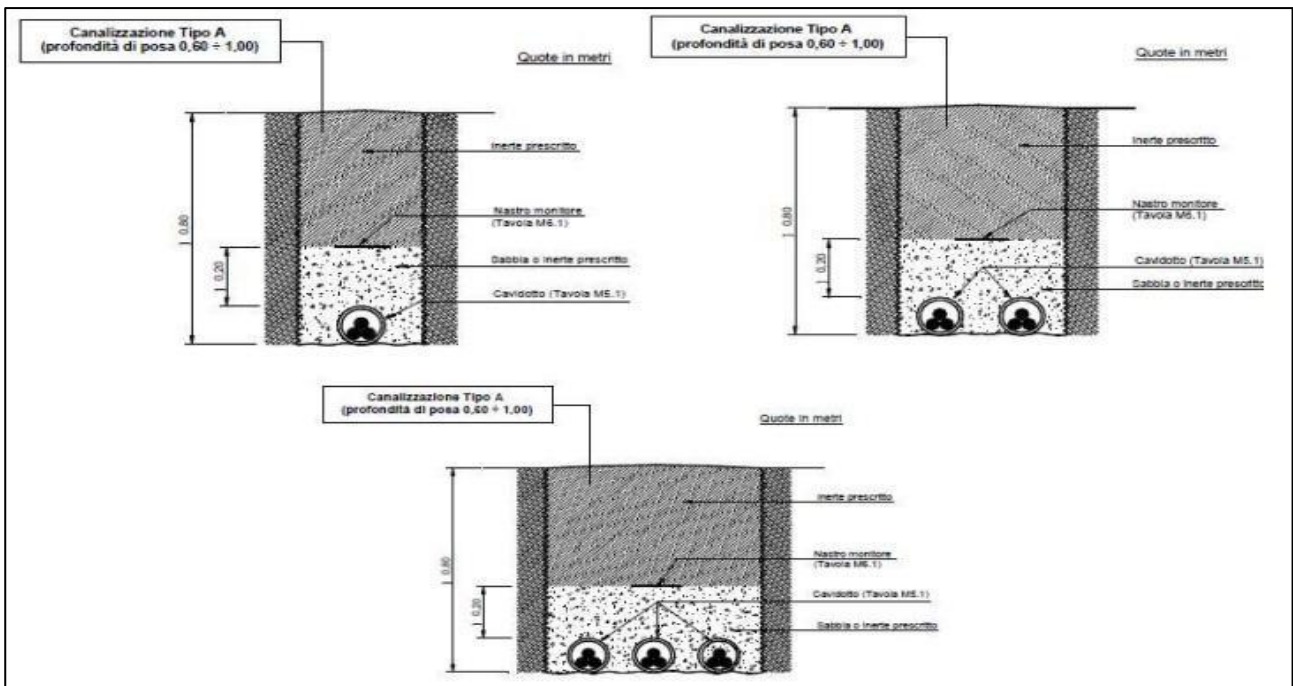


Figura 46. Sezioni tipo cavidotti MT (singolo, doppio o triplo in funzione del tratto considerato su strada sterrata interna al parco)

6.6 Cabina di sezionamento

La cabina, dal punto di vista architettonico, è costituita da un parallelepipedo regolare, avente dimensioni in pianta pari a metri 5,71 x metri 2,48 e altezza massima in gronda (uniforme su tutto lo sviluppo del perimetro) pari a metri 2,65 rispetto al piano di calpestio di fronte alla porta di accesso alla cabina. Dal punto di vista strutturale, l'opera oggetto di intervento è costituita da una struttura monolitica autoportante, realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione, denominata box (la cabina) che andrà fissato sul basamento o vasca di supporto.

Si prevede di alloggiare all'interno di un piccolo sbancamento di terreno l'elemento definito "vasca" o "basamento", avente funzione di fondazione. Questo spazio sarà utilizzato per il passaggio di corrugati e cavi elettrici che verranno fatti entrare/uscire da questo vano attraverso dei fori provvisti di kit passacavi e a frattura prestabilita.

Lo sbancamento del terreno avrà dimensioni tale da poter alloggiare il basamento della cabina e la cabina stessa. Sul fondo dello scavo verrà realizzata una fondazione in c.a. dello spessore di 0,50 m. La fondazione avrà dimensioni pari a circa metri 6,8 x 2,5 metri. Sulla fondazione verrà successivamente alloggiata la vasca di sostegno o basamento della cabina.

In Figura 47 si riportano prospetti e planimetria della cabina di sezionamento:

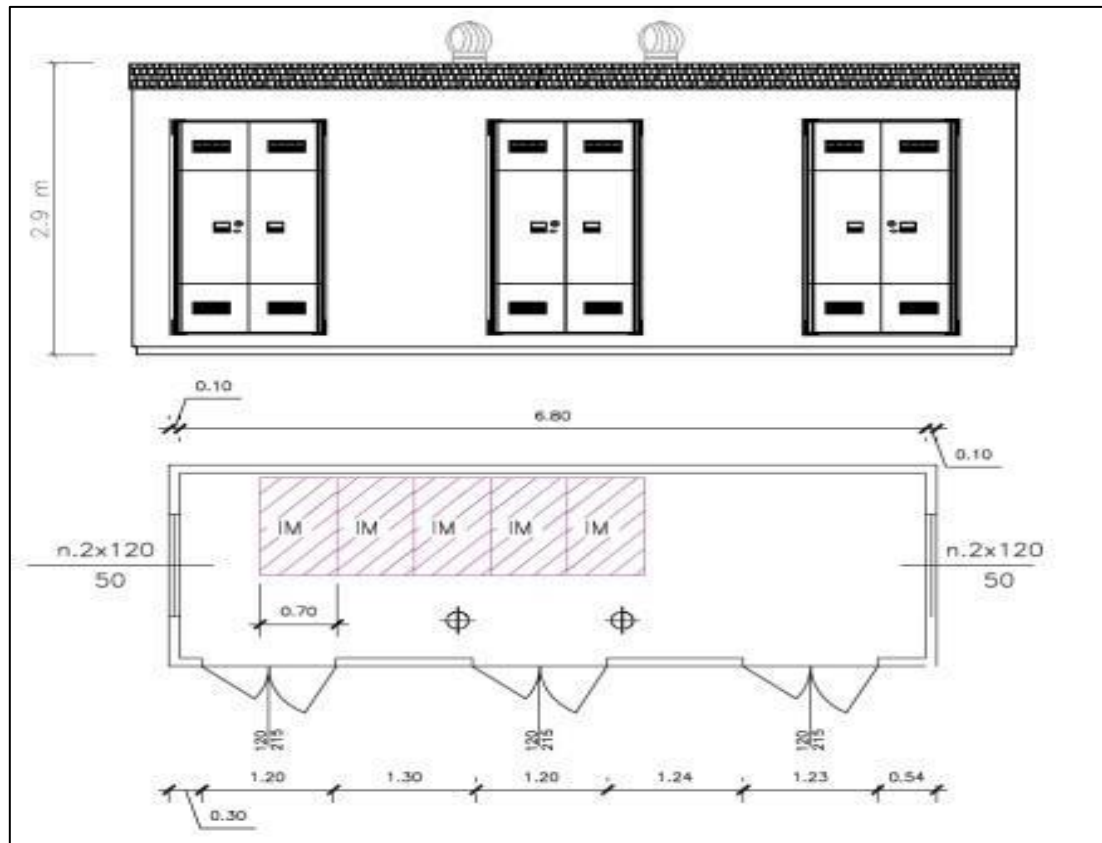


Figura 47. Prospetti e planimetria della cabina di sezionamento – Elaborato grafico di riferimento SLC 060

Il manufatto contiene le apparecchiature di sezionamento dell’impianto: in ingresso alla cabina si avrà la singola terna MT in arrivo da ciascun aerogeneratore, in uscita si avranno 2 conduttori le cui caratteristiche sono riportate nel paragrafo seguente (Paragrafo 7.2).

Il sezionamento in cabina permetterà di mantenere in esercizio l’impianto anche in caso di guasto ad uno dei conduttori costituenti il tratto di cavidotto esterno all’impianto nonché in caso di guasto ad una delle terne del cavidotto interno all’impianto stesso.

6.7 Cavidotto esterno

Il cavidotto esterno al parco è costituito da n. 2 terne di cavi, delle medesime caratteristiche posate in scavo che collegano la cabina di sezionamento con la stazione di trasformazione MT/AT, posta al fine di minimizzare l’interferenza con ambiti naturali, nei pressi della cabina primaria esistente di Maida (CZ) come mostrato nella figura seguente (Figura 48):

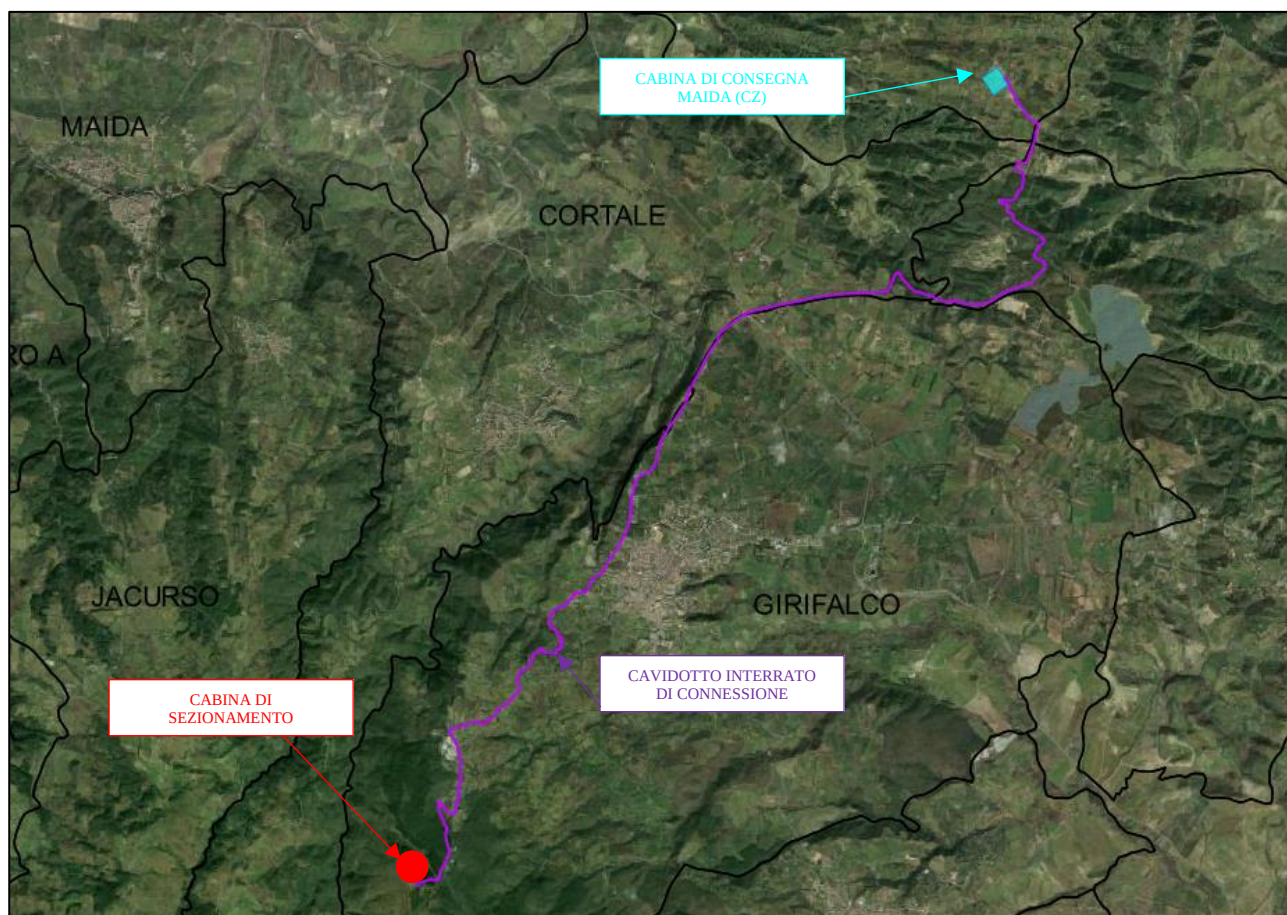


Figura 48. Cavidotto esterno al Parco Eolico Sella di Catanzaro

La lunghezza del tratto di cavo interrato è pari complessivamente a circa 27 km, l'intero tracciato è posto al di sotto della viabilità poderali esistente.

Le sezioni tipo di posa, a seconda del tratto considerato sono riportate in Figura 49:

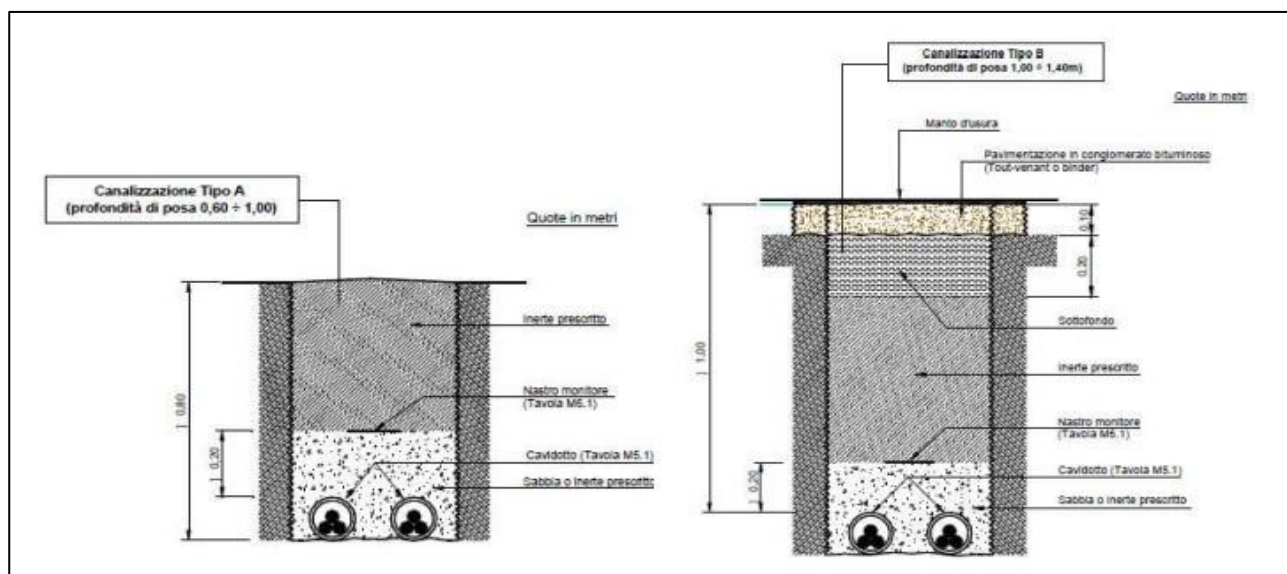


Figura 49. Sezioni tipo cavidotto su strada sterrata e asphaltata

7 MONTAGGI

Il montaggio degli aerogeneratori avverrà secondo schemi prestabiliti e collaudati da numerose esperienze analoghe, servendosi di due gru che vengono collocate nelle piazzole riservate all'assemblaggio. Tutte le fasi di montaggio dei componenti degli aerogeneratori necessitano di spazi di manovra orizzontali e, come detto, la presenza di due gru. La prima (tipo Liebherr LTM11200) si rende necessaria sia nella prima fase di scarico dei vari componenti dai mezzi di trasporto alle piazzole di assemblaggio sia nella fase di sollevamento dei tronchi in acciaio componenti la torre sia in quella di sollevamento del rotore e delle singole pale. Per queste operazioni la gru principale collabora con un secondo mezzo di sollevamento ausiliario (tipo Liebherr LTM 1500) al fine di mantenere stabili i singoli componenti durante il sollevamento, evitando oscillazioni e per impedire danneggiamenti degli stessi nel primo distacco da terra (Figura 50).



Figura 50. Esempio di Main Crane (sinistra) e gru di appoggio (destra) per il montaggio di un aerogeneratore - fonte Liebherr



Figura 51. Montaggio in quota della navicella (a sinistra) montaggio in quota delle pale (a destra)



Figura 52. Esempio di gru tralicciata e di appoggio per il montaggio di un aerogeneratore durante la fase di viaggio verso il cantiere - Fonte Liebherr

La torre dell'aerogeneratore V112 è costituita da 4 sezioni in acciaio di lunghezza variabile dai 16 m della sezione di base ai 30 m della sezione sommitale, di diametro decrescente con l'altezza unite tra loro tramite idonee giunzioni bullonate.

Le componenti complessive del singolo aerogeneratore, con i relativi pesi e ingombri, sono riassunti in Tabella 9:

Tower	bottom end mm	top end mm.	length mm.	weight kgs
Top section	3667	3258	30000	40000
Middle section 1	3925	3667	28900	56000
Middle section 2	3930	3925	17100	56000
Bottom section	4200	3930	15700	66000

Nacelle	length mm.	width mm.	height mm	weight kgs
	12800	4000	3400	65000

Drive train	length mm.	width mm.	height mm	weight kgs
	6900	4000	3000	62000

Blade	length mm.	width mm.	height mm	weight kgs
	54600	4600	2600	13500

Hub	length mm.	width mm.	height mm	weight kgs
	3900	3700	3700	40000

Tabella 9. Caratteristiche delle componenti della V112

La navicella è composta da un generatore asincrono con moltiplicatore di giri e da un sistema di trasformazione dell'energia MT: la navicella verrà assemblata completamente in stabilimento e posata in quota completamente assemblata: il massimo peso da sollevare per l'installazione della navicella è di 65 tonnellate. Le pale verranno montate in quota direttamente sul corpo del rotore.

Le fasi principali possono essere riassunte nei seguenti punti:

- assemblaggio, posizionamento e fissaggio alla fondazione del concio inferiore della torre (“Bottom section”);
- sollevamento, posizionamento e fissaggio dei conci intermedi;
- sollevamento, posizionamento e fissaggio del concio finale (“Top section”);
- sollevamento della navicella e fissaggio alla parte sommitale della torre;
- sollevamento e fissaggio del rotore alla navicella;
- sollevamento e fissaggio al rotore delle singole pale;
- realizzazione dei collegamenti elettrici e delle fibre ottiche per il funzionamento e il controllo delle apparecchiature.

7.1 Descrizione delle fasi di lavoro e cronoprogramma dei lavori

Nella fase autorizzativa in cui ci troviamo si può prevedere che le principali fasi di esecuzione delle operazioni di lavoro siano:

- allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in situ;
- realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
- adeguamento della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
- realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
- esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
- realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, scoli etc.);
- esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
- realizzazione dei cavidotti per la posa dei cavi posti in adiacenza alla viabilità di servizio;
- trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
- realizzazione della stazione di trasformazione AT/MT;
- realizzazione della cabina di sezionamento;
- connessioni elettriche e start up impianto eolico;
- esecuzione di opere di ripristino ambientale e smobilitazione del cantiere;
- dismissione di tutti i cantieri.

DESCRIZIONE		ANNO 1											
		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Ottenimento permessi													
Realizzazione della viabilità di progetto e piazzole													
Fabbricazione aerogeneratori													
Trasporto componenti													
Posa delle fondazioni													
Montagio aerogeneratori													
Posa cavo a terra e collegamenti elettrici													
Realizzazione della cabina di smistamento													
Opere di ripristino ambientale													
Collaudi													

DESCRIZIONE		ANNO 2											
		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Ottenimento permessi													
Realizzazione della viabilità di progetto e piazzole													
Fabbricazione aerogeneratori													
Trasporto componenti													
Posa delle fondazioni													
Montagio aerogeneratori													
Posa cavo a terra e collegamenti elettrici													
Realizzazione della cabina di smistamento													
Opere di ripristino ambientale													
Collaudi													

Figura 53. Cronoprogramma dei lavori

7.2 Dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi

La vita utile di un parco eolico è generalmente pari a 25/30 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo un'attenta revisione di tutti i componenti dell'impianto, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuiscono a caratterizzare questa fonte come effettivamente sostenibile, è la totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzazione gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile del parco eolico, è possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e il ripristino delle condizioni *ante operam*.

Le operazioni necessarie alla dismissione delle componenti costituenti il parco eolico sono:

- Smontaggio dell'aerogeneratore e delle apparecchiature elettromeccaniche in tutte le loro componenti conferendo il materiale di risulta agli impianti deputati dalla normativa di settore;
- Demolizione e dismissione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Demolizione e dismissione delle piazzole degli aerogeneratori;
- Dismissione dei cavidotti e della viabilità di servizio;
- Dismissione delle cabine elettriche;
- Riciclo e smaltimento dei materiali;
- Comunicazione agli uffici comunali e regionale competenti della conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

Relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, si sottolinea che gli impianti, in tutte le strutture che li compongono, non prevedono l'uso di prodotti inquinanti o di scorie, che possono in quale modo danneggiare suolo e sottosuolo. Inoltre, tutti i materiali impiegati (e quindi da dismettere) sono riutilizzabili e riciclabili in larga misura. Si calcola che oltre il 90% dei materiali dismessi possa essere riutilizzato in altre applicazioni industriali.

7.2.1 Smaltimento della componente – Aerogeneratore

La prima componente dell'impianto che verrà smantellata sarà l'aerogeneratore, secondo le seguenti operazioni:

- sistemazione delle aree interessate dagli interventi di dismissione (viabilità di accesso, viabilità di servizio ecc.);
- posizionamento dell'autogru nella piazzola di servizio (qualora per il posizionamento dell'autogru risultasse necessario l'allargamento della piazzola esistente si provvederà alla zollatura delle superfici coperte da vegetazione per il successivo reimpianto al termine dei

lavori);

- rimozione di tutti gli olii utilizzati nei circuiti idraulici degli aerogeneratori, nei trasformatori ecc. e successivo trasferimento e smaltimento presso le aziende autorizzate al trattamento degli olii esausti;
- scollegamento cablaggi elettrici;
- smontaggio e posizionamento a terra del rotore e delle pale, separazione a terra delle varie parti (mozzo, cuscinetti, pale, parti ferrose ecc.) per consentire il carico sugli automezzi;
- taglio delle pale a dimensioni trasportabili con mezzo ordinari;
- smontaggio e posizionamento a terra della navicella, smontaggio cover in vetroresina e recupero degli olii esausti e dei liquidi ancora presenti nelle varie parti meccaniche;
- smontaggio dei conci della torre fino all'altezza del plinto di fondazione, posizionamento a terra degli stessi e successivo taglio a dimensioni trasportabili dagli automezzi;
- recupero e smaltimento degli apparati elettrici;
- lavori di movimentazione del terreno della piazzola di servizio e successivamente della viabilità, in modo da ricostruire il profilo originario del terreno.

Lo smaltimento delle turbine sarà effettuato da ditte specializzate che effettueranno lo smontaggio di tutti i componenti con il conseguente trasporto in siti idonei e attrezzati per le successive fasi di recupero e smontaggio della componentistica interna.

7.2.2 Smaltimento della componente – Fondazioni

La fondazione verrà completamente demolita: la struttura in cemento armato verrà divisa in blocchi per facilitare il trasporto. Le operazioni effettuate in sito saranno quelle strettamente necessarie per rendere agevole il carico sui mezzi, in modo tale da ridurre il più possibile la produzione di rumore e polveri che si generano durante l'esecuzione di queste operazioni. I blocchi di calcestruzzo armato verranno caricati sui mezzi e trasportati presso centri specializzati nel recupero del calcestruzzo che suddividono al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi e per altre applicazioni edili.

7.2.3 Smaltimento della componente – Viabilità di servizio e piazzole

La viabilità e la piazzola, essendo realizzati con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione) saranno facilmente recuperabili con macchine di movimento terra e smaltibili. Il terreno verrà riportato a condizioni tali da consentire il riuso agricolo, come era prima della realizzazione dell'impianto.

7.2.4 Smaltimento della componente – Linea elettrica

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti da plastica e rame. Il riciclaggio dei cavi elettrici viene all'esigenza di smaltire e riutilizzazione materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della plastica e del metallo. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

I pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti e inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

Per quanto attiene alla struttura prefabbricata alloggiante la cabina elettrica si procederà alla demolizione e allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

7.2.5 Smaltimento della componente – Cabina elettrica

Parallelamente allo smontaggio degli aerogeneratori, verranno dismesse tutte le strutture elettromeccaniche della cabina di raccolta nonché la sua parte strutturale.

Le apparecchiature elettromeccaniche verranno conferite presso i centri specializzati, la struttura, essendo costituita prevalentemente da cemento armato prefabbricato, potrà essere smaltita seguendo lo stesso procedimento delle fondazioni descritto nel paragrafo precedente.

7.3 Ripristino dello stato dei luoghi

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto eolico, si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni *ante operam*.

Il ripristino dello stato dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario e il ripristino della vegetazione verrà effettuato avendo cura di:

- ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarico con almeno un metro di terreno vegetale;
- rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale e tutte le eventuali opere d'arte;
- utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive e arboree autoctone di ecotipi
- locali;
- utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici.

Le operazioni per il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area saranno di

fondamentale importanza perché ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originali usi agricoli, consentendo nuovamente il raccordo con il paesaggio circostante. Successivamente alla rimozione delle parti costitutive l'impianto eolico è previsto il rinterro delle superfici ormai prive delle opere che le occupavano. In particolare, laddove erano presenti gli aerogeneratori verrà riempito il volume precedentemente occupato dalla platea di fondazione mediante l'immissione di materiale compatibile con la stratigrafia del sito.

Verrà inoltre garantito un idoneo strato di terreno vegetale per assicurare l'attecchimento delle specie vegetali. Per quanto riguarda le aree interessate dalle piazzole, dalla viabilità e dalla cabina, i riempimenti saranno di minore entità rispetto a quelli relativi alle aree occupate dalle fondazioni.

La sistemazione finale del terreno verrà ottenuta mediante piantumazione di vegetazione in analogia a quanto presente nei terreni limitrofi.

7.4 Recupero dei materiali

I lavori di dismissione dell'impianto eolico verranno eseguiti da ditte specializzate, organizzate con squadre e attrezzature idonee per le tipologie di lavorazione previste. I componenti degli aerogeneratori e dei cavidotti, una volta smontati verranno selezionati per tipo di materiale, quindi saranno destinati ai trattamenti di recupero e successivo riciclaggio presso aziende autorizzate operanti nel settore del recupero dei materiali (Tabella 10).

COMPONENTE	%RECUPERO	DESTINAZIONE
oli, grassi, basi lubrificanti	80%	rigenerazione, combustione controllata
materie plastiche (rivestimento navicella, pale, ecc.)	90%	manufatto arredo urbano, parchi giochi
acciaio (torre, ecc.)	95%	industrie siderurgiche
alluminio, altri metalli (componenti meccaniche e strutturali)	95%	industrie metallurgiche
rame (impianti elettrici, cavidotti)	95%	industrie metallurgiche
materie plastiche (impianti elettrici, cavidotti)	80%	riciclo plastica, smaltimento inerti
legno, carta, plastica (imballaggi)	80%	imballaggi

Tabella 10. Percentuale riciclabile per ogni componente

8 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il Quadro di Riferimento Ambientale descrive e analizza la situazione preesistente all'opera (stato di fatto) e i possibili impatti dovuti alla realizzazione del parco eolico, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Gli effetti positivi di un impianto eolico sono facilmente intuibili: esso sfrutta una fonte rinnovabile (l'energia del vento), non usa combustibili convenzionali, quindi, non provoca emissioni di gas dannosi (i gas serra). In poche parole, produce energia elettrica (beneficio) evitando allo stesso tempo l'introduzione in atmosfera di elementi dannosi per l'uomo e per l'ambiente (beneficio).

Nel presente capitolo vengono riportati i fattori d'impatto identificati, gli effetti dovuti alla presenza dell'impianto.

L'impatto ambientale dei parchi eolici è notevolmente ridotto rispetto a quello delle tecnologie convenzionali di produzione dell'energia elettrica.

Per poter evidenziare eventuali criticità e porvi rimedio con opportune misure di mitigazione, si è svolta un'analisi conoscitiva preliminare secondo la seguente prassi:

- identificazione dei fattori di impatto collegati all'opera, sulla base dei dati contenuti nel Quadro di Riferimento Programmatico e nel Quadro di Riferimento Progettuale;
- individuazione delle componenti ambientali sulle quali si possono creare potenziali interferenze;
- individuazione di tutti i potenziali effetti (positivi e negativi) dell'opera sulle componenti ambientali appena individuate, sia in fase di realizzazione del parco eolico, sia in fase di esercizio.

Al termine dell'indagine conoscitiva preliminare, per ciascun ambito di influenza è stata svolta l'analisi di dettaglio su ciascuna componente ambientale attraverso un processo generalmente suddiviso in tre fasi:

- caratterizzazione dello stato attuale;
- stima degli impatti;
- valutazione degli impatti.

A seguito della valutazione di ogni impatto sono state valutate eventuali misure di mitigazione finalizzate a minimizzare le interferenze con l'ambiente.

Lo studio degli impatti viene svolto prendendo in considerazione la macchina V112 della VESTAS, le cui caratteristiche sono descritte al 6.1 Aerogeneratori.

8.1 Indagine conoscitiva preliminare

L'indagine conoscitiva preliminare è volta a identificare le interazioni significative potenziali tra le azioni di progetto e le componenti ambientali. Ha scopo di individuare le criticità attese al fine di indirizzare lo svolgimento dello studio ambientale.

Il riconoscimento preliminare dei fattori potenzialmente significativi è stato, in sostanza, la prima tappa del processo di caratterizzazione dello stato ambientale e di predizione delle interferenze progettuali.

Successivamente sono state identificate le componenti ambientali potenzialmente interessate dalla realizzazione dell'opera, per poi procedere alla quantificazione degli impatti previsti.

8.1.1 Identificazione dei fattori di impatto

Sulla base dell'analisi del progetto eseguita nel Quadro di Riferimento Progettuale, sono identificati i fattori causali di impatto potenziale che necessitano di un'analisi dettagliata nelle fasi di:

realizzazione dell'opera:

- occupazione di suolo;
- movimentazione del terreno (e conseguente parziale distruzione) a causa della realizzazione delle fondazioni delle turbine, della posa dei cavi, etc.;
- traffico indotto;
- emissioni di rumore.

esercizio dell'opera:

- occupazione di suolo;
- presenza fisica dell'opera;
- emissioni di rumore;
- generazione di campi elettromagnetici da parte dei cavi elettrici;
- traffico determinato dalle attività di manutenzione.

8.1.2 Identificazione delle componenti ambientali

I fattori di impatto individuati possono dare origine a interferenze potenziali, sia di tipo diretto che di tipo indiretto o indotto, sulle seguenti componenti ambientali:

- atmosfera;
- suolo e sottosuolo;
- biodiversità;
 - ✓ vegetazione, flora ed ecosistemi;

- ✓ fauna;
- ✓ avifauna e chiroterro fauna;
- ✓ habitat, vegetazione e flora;
- popolazione e salute umana;
- paesaggio;

Ogni componente ambientale così individuata è stata analizzata mediante uno studio di dettaglio o mediante considerazioni scientifiche, sulla base dell'esperienza specifica.

È importante precisare che l'analisi degli impatti generati su ciascun componente è stata eseguita per la fase di costruzione e di esercizio dell'opera, considerando che la vita degli aerogeneratori di questo tipo sia di circa 25-30 anni. Sono stati quindi presi in considerazione i possibili impatti ambientali generati nell'arco dell'intero ciclo di vita, includendo le fasi di costruzione, esercizio ed eventuale dismissione dell'opera stessa.

8.2 Stabilità atmosferica

La stabilità atmosferica è un parametro molto importante per gli studi sulla dispersione di polveri in atmosfera, dal momento che da essa dipendono le modalità della dispersione degli inquinanti nello strato limite atmosferico. Per lo studio dei problemi di diffusione si utilizza generalmente la classificazione della stabilità atmosferica in 6 categorie (denominate da A ad F, dalla più instabile alla più stabile), secondo il cosiddetto "Schema di Pasquill-Gifford".

CLASSE DI STABILITÀ	DEFINIZIONE
A	Molto instabile
B	Instabile
C	Leggermente instabile
D	Neutrale
E	Leggermente stabile
F	Stabile

Tabella 11. Classi di stabilità atmosferica di Pasquill

VELOCITÀ DEL VENTO IN SUPERFICIE		INTENSITÀ DELLA RADIAZIONE SOLARE			COPERTURA NUVOLOSA NOTTURNA	
m/s	mi/h	Forte	Moderata	Leggera	>50%	<50%
<2	<5	A	A-B	B	E	F
2-3	5-7	A-B	B	C	E	F
3-5	7-11	B	B-C	C	D	E
5-6	11-13	C	C-D	D	D	D
>6	>13	C	D	D	D	D

Tabella 12. Condizioni meteorologiche che definiscono le classi di stabilità atmosferica di Pasquill

Il Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, i cui dati sono stati utilizzati per la caratterizzazione dei bassi strati dell'atmosfera nell'area in esame, adotta il cosiddetto "metodo di Turner", analoghi a quelli introdotti da Pasquill e da altri ricercatori, il quale utilizza le informazioni sulla velocità del vento e sulla radiazione solare incidente. Il tipo di nubi è stato suddiviso in tre classi:

- basse;
- medie;
- alte.

NUBI PRESENTI	NUVOLOSITÀ	
	Nuv. parz. $\geq$ (Nuv.tot-Nuv.parz)	Nuv. parz. $<$ (Nuv.tot-Nuv.parz)
Basse e medie	Nubi basse	Nubi medie
Basse ed alte	Nubi basse	Nubi alte
Medie ed alte	Nubi medie	Nubi alte
Basse, medie ed alte	Nubi basse	Nubi medie

Tabella 13. Determinazione della nuvolosità totale

In sintesi, le sei classi di stabilità sono state definite tenendo conto del bilancio radioattivo in superficie, tramite la nuvolosità e l'altezza del sole.

ALTEZZA DEL SOLE SOPRA L'ORIZZONTE	TIPO DI NUBI										
	NUBI BASSE				NUBI MEDIE				NUBI ALTE		
	Nuvolosità in totale [in ottavi]				Nuvolosità in totale [in ottavi]				Nuvolosità in totale [in ottavi]		
	0-3	4	5-7	8	0-3	4	5-7	8	0-3	4-7	8
$\alpha < 10^\circ$	-2	-1	-1	0	-2	-1	-1	0	-2	-1	-1
$10^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$20^\circ \leq \alpha \leq 35^\circ$	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
$35^\circ \leq \alpha \leq 55^\circ$	2	2	0	0	2	2	1	0	2	2	1
$\alpha \geq 55^\circ$	3	3	1	0	3	3	2	0	3	3	2

Tabella 14. Determinazione dell'indice in funzione del tipo di nubi

In funzione dell'altezza del sole sopra l'orizzonte, dal tipo di nubi e dalla nuvolosità totale è stato quindi ricavato l'indice "N" come da Tabella 15:

VELOCITÀ DEL VENTO	INDICE "N"					
	3	2	1	0	-1	-2
0-1	A	A	B	D	F	G
2-3	A	B	B	D	F	F
4-5	A	B	C	D	E	F
6-7	B	B	C	D	E	E
8-9	B	C	C	D	D	E
10-12	C	C	D	D	D	D
≥13	C	D	D	D	D	D

Tabella 15. Determinazione della velocità del vento in funzione dell'indice "N"

8.3 Suolo e sottosuolo

8.3.1 Inquadramento geomorfologico generale

L'area sul quale insisterà il parco è caratterizzata, prevalentemente, da litotipi argillosi. Morfologicamente sono rilievi collinari in cui sono ben rappresentate le classiche forme calanchive (estremamente esasperate nei punti in cui la vegetazione è piuttosto assente) tipiche dei versanti argillosi. La porzione sommitale coincide spesso con il ciglio di scarpata che facilmente tende a “deteriorarsi”. In tale fascia si osservano spesso fenomeni franosi, come evincibile dalla lettura delle ortofoto. Per quanto concerne la “Cartografia dei Fenomeni Franosi” e la “Perimetrazione delle Aree a Rischio Frana ed a Rischio Idraulico” così come elaborate dall’Autorità di Bacino della Regione Calabria nella stesura del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI). Le zone a diversa pericolosità sono concentrate prevalentemente nelle fasce perimetrali all'abitato; per quanto riguarda il Rischio Idraulico, esistono fasce di attenzione in prossimità dei corsi d'acqua di fondovalle.

LEGENDA

●	Punti identificativi fenomeni franosi
—	Frane lineari
—	Direzioni
▧	Aree soggette a crolli e ribaltamenti
▨	Aree soggette a sprofondamenti
▩	Aree soggette a frane superficiali
▪	Deformazioni Gravitative Profonde di Versante (DGPV)
■	Crollo ribaltamento
■	Scivolamento rotazionale
■	Espansione
■	Colamento lento
■	Colamento rapido
■	Sprofondamento
■	Complesso

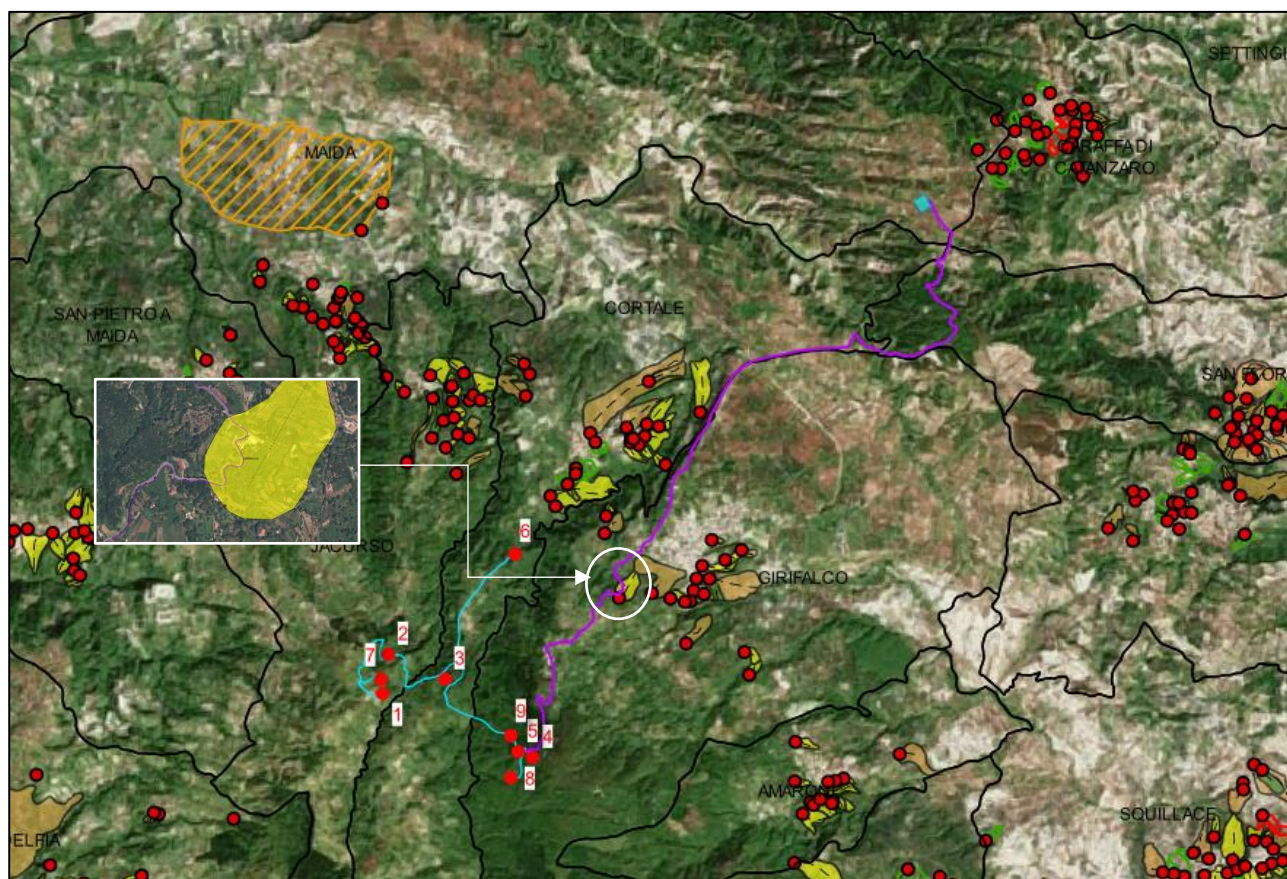


Figura 54. Localizzazione del parco eolico rispetto alle aree PAI Regione Calabria

8.3.2 Inquadramento geologico

L'area oggetto di studio è situata in corrispondenza del bordo meridionale della Stretta di Catanzaro ed è caratterizzata da una serie di unità cristalline che supportano coperture sedimentarie di età meso-cenozoica, le quali si sovrappongono nell'oligocene con polarità meridionale.

Strutturalmente il graben è delimitato da due importanti sistemi di faglie normali con direzione media $110^\circ \div 120^\circ$, noti in letteratura come:

- Sistema Maida-Girifalco-Squillace, che delimita il graben a sud;
- Sistema Sambiase-Pianopoli-Catanzaro che delimita il graben a nord.

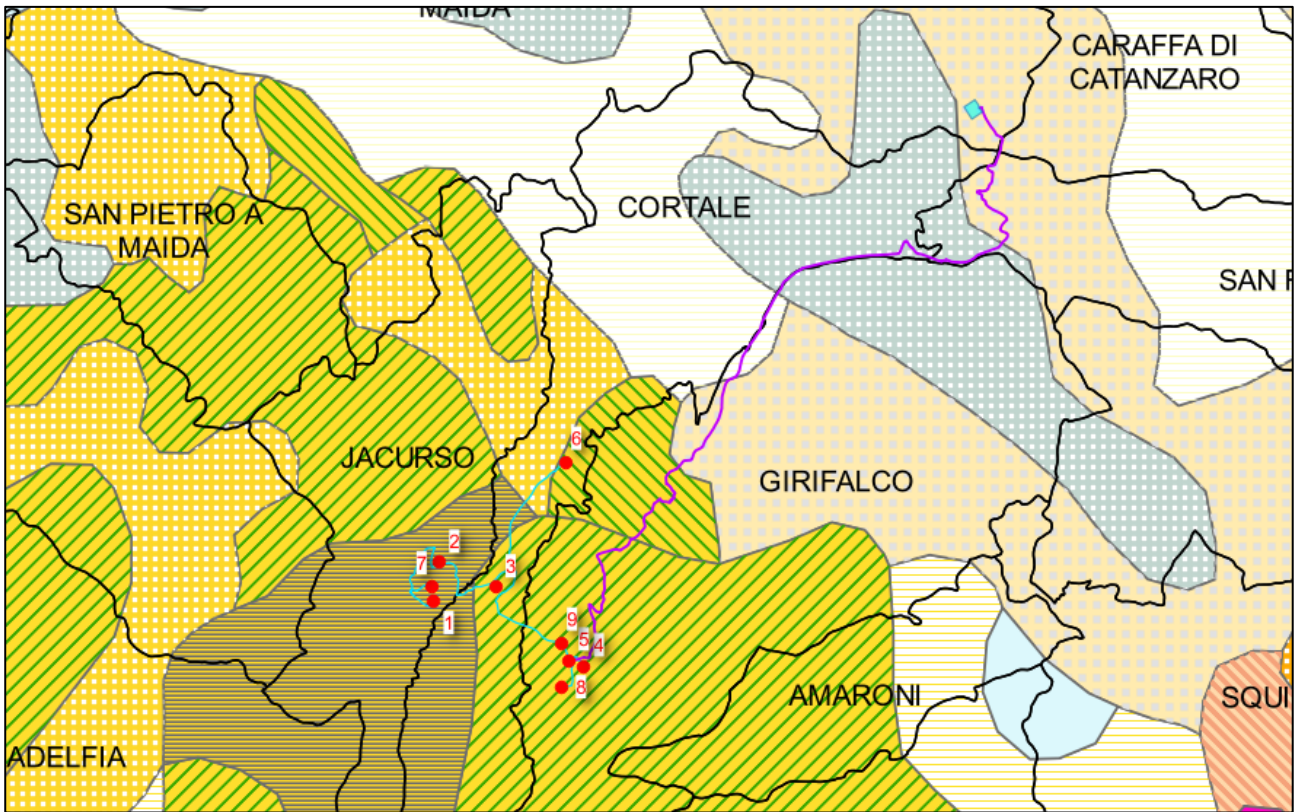


Figura 55. Localizzazione del parco eolico su Carta Geologica d'Italia

8.3.3 Idrogeologica

Per la natura litostratigrafia, in tale porzione di territorio esiste una scarsa circolazione idrica sotterranea. Le manifestazioni idriche possono essere presenti nelle fasce in cui i litotipi sabbiosi sono preponderanti (zona orientale del parco).

In definitiva, non si riscontrano impatti su tale componente ambientale. Al fine di non alterare il regime superficiale e profondo (in particolar modo per le aree collinari), saranno comunque previste misure di mitigazione in relazione alla regimazione delle acque di ruscellamento, sia in fase di cantiere che di esercizio.

8.3.4 Uso del suolo

Una prima indicazione dell'uso del suolo dell'area vasta in cui si inserisce il progetto in esame è stata tratta dall'analisi del programma CORINE (*Coordinated Information on the European Environment*), istituito a livello comunitario nel 1985 allo scopo di raccogliere, coordinare e garantire l'uniformità dei dati sullo stato dell'ambiente nell'intera Europa. Il programma ha realizzato un riferimento cartografico comune (*Land Cover Map*) basato sull'interpretazione di immagini da satellite Landsat. Il criterio gerarchico che caratterizza il sistema di nomenclatura CLC2000 è quello più utilizzato nella classificazione dei tipi di copertura e d'uso del suolo: esso consente infatti di dettagliare

progressivamente le categorie sfruttando il diverso grado di risoluzione a terra delle fonti d'informazione. Al contempo, questo approccio classificatorio si presta bene ad essere utilizzato ai diversi livelli della pianificazione.

In Italia, dal 3° livello CLC per le categorie delle superfici agricole utilizzate, territori boscati e ambienti semi-naturali è stato esploso un 4° livello in grado di restituire una lettura di maggior dettaglio di queste categorie di uso e copertura del suolo. Come tale, l'impianto generale della classificazione tematica proposta è dunque quello gerarchico a disaggregazione crescente del sistema CLC, del quale vengono mantenuti integralmente i primi tre livelli.

I dati di massima sono stati ulteriormente approfonditi mediante sopralluoghi in sito, dai quali sono desumibili i seguenti risultati.

L'area in esame risente fortemente dell'impatto antropico. Non è esagerato affermare che nessuna porzione di essa sia rimasta allo stato naturale. Prevalentemente presenti sono le aree coltivate ed i rimboschimenti caratterizzati da piantagioni. Sono presenti nell'area anche degli oliveti di piccola dimensione.

Considerata la mancanza di ambienti che è possibile definire naturali, si preferisce effettuare un'analisi dell'uso del suolo piuttosto che l'approfondita descrizione degli habitat che sarebbe stata opportuna in ambienti diversi caratterizzati da una maggiore integrità ambientale.

Nel corso del presente studio sono state individuate le seguenti categorie di uso del suolo:

In definitiva, si può affermare che:

- l'area di studio è caratterizzata da un territorio utilizzato prevalentemente a scopo agricolo, presentando un livello di antropizzazione discreto per il quale il pregio naturalistico dell'area è pressoché inesistente. Sprazzi di naturalità potrebbero essere individuati nei piccoli gruppi di *Quercus pubescens* (roverella) spesso però frammisti a Pini;
- il vasto utilizzo del terreno come campo per colture ha permesso di sviluppare una certa viabilità interpodere modificando completamente l'aspetto naturale del luogo;
- frequente sono le piccole abitazioni rurali costruite in seguito alla riforma agraria, molte delle quali abbandonate o fatiscenti;
- folti e sparsi rimboschimenti occupano una porzione notevole di territorio;
- non esistono specie vegetali di elevato pregio naturalistico.

Si riporta in Figura 56 un grafico riassuntivo dell'uso del suolo per la zona in esame. Mentre in Figura 57 si riporta la tavola del programma CORINE (*Coordinated Information on the European Environment*).

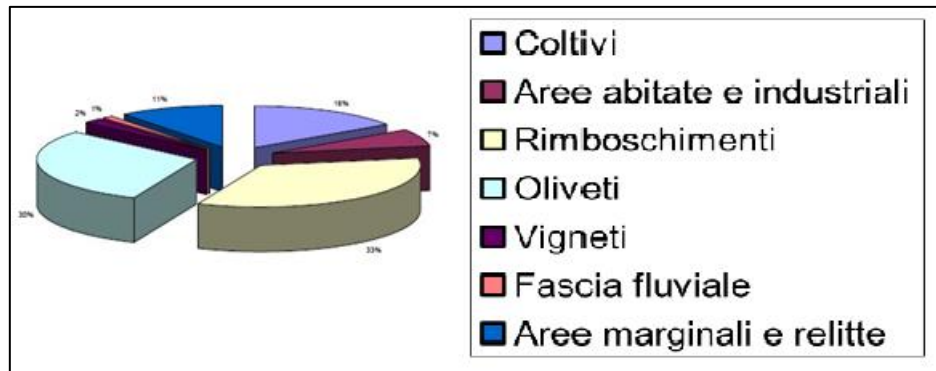


Figura 56. Uso del suolo nella zona interessata dall'intervento

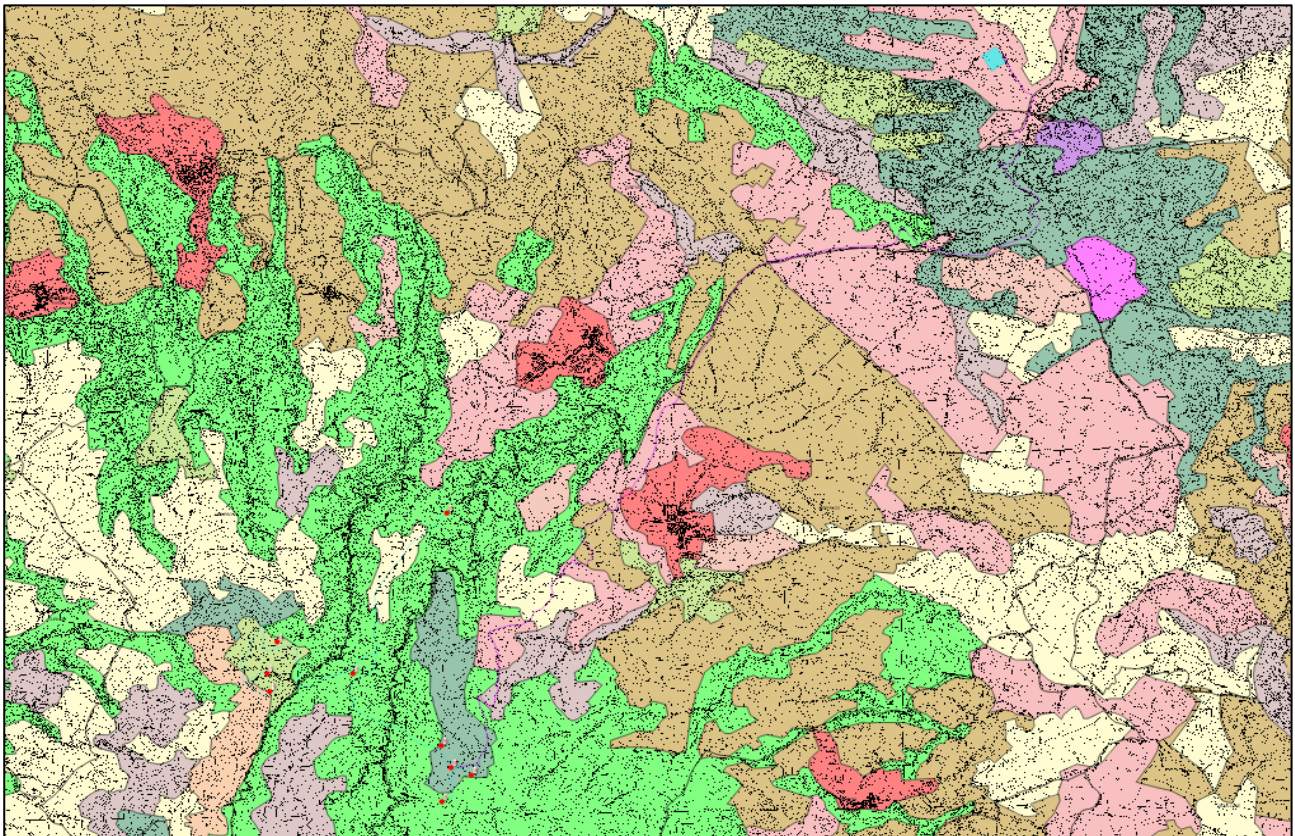


Figura 57. Corine Land Cover - Uso del suolo 2018 - In rosso si riporta la posizione degli aerogeneratori in progetto

8.4 Biodiversità

La diversità biologica o biodiversità, in ecologica, è la varietà di organismi viventi nelle loro diverse forme, e nei rispettivi ecosistemi. Secondo il Glossario Dinamico ISPRA-CATAP, per biodiversità entro un determinato ambiente si intende appunto la varietà di organismi viventi in esso presenti.

L'area interessata dall'intervento di realizzazione del parco eolico ricade tra i Comuni di Jacurso, Cortale, Girifalco e Maida. Il territorio si presenta con un profilo territoriale irregolare, con differenza di altitudine piuttosto accentuate e cime arrotondate. Infatti, si raggiungono gli 834 metri s.l.m. e i 762 m s.l.m. di quota minima. Il paesaggio è caratterizzato da boschi di conifere (aghiifoglie) come

pini e abeti, con aree di taglio e accumulo della legna con strade di accesso.

8.4.1 Vegetazione, flora ed ecosistemi

La vegetazione forestale della Calabria ha subito trasformazioni relativamente limitate, nonostante le attività antropiche che vi hanno avuto luogo.

La formazione degli arbusti come le sclerofille, sempre verdi, interessano pianure costiere e fascia collinare, poiché limitata dal rapido risalire delle quote e della massiccia trasformazione operata dall'agricoltura estensiva e dal pascolo. Per quanto riguarda la flora calabrese essa è caratterizzata dalla presenza del Pino Laricio una specie che resiste molto bene allo sbalzo di temperatura e può raggiungere i 50 metri di altezza, le foreste di conifere sono caratterizzate anche dal Pino loricato, presente con pochi individui e dal pinus nigra. L'area in esame risente molto dell'impatto antropico che a seguito di diversi interventi, ha trasformato la vegetazione naturale, presente con estesi boschi, in varie forme di allevamento, a fustaia, a tagli successivi o a diradamenti e le aree non coltivate sono prevalentemente occupati dai rimboscamenti.

Tra le varie specie vegetali si ritrovano le Faggete Termofile presenti in alta quota, mentre nella parte più bassa del territorio ritroviamo il Faggio.

8.4.2 Fauna

La Calabria è caratterizzata da un territorio vasto, con la presenza di numerosi habitat, risultato di una diversità di climi, ambienti fisici, fattori antropici che, unitamente alla complessa storia biologica e biogeografia, accolgono una larga varietà di specie animali.

Si contano in Calabria circa 2462 specie di vertebrati e invertebrati. 56 specie sono presenti negli elenchi della Direttiva Habitat, 25 le specie di uccelli nell'allegato I della Direttiva Uccelli.

Circa 230 specie e 127 specie di uccelli sono presenti nelle Liste Rosse. Le specie endemiche censite in Calabria sono 266. In Calabria sono presenti specie rare e specie tipiche di alcuni ecosistemi.

Nelle alture e nei boschi sono comuni: lo Sparviere, l'Astore, il Nibbio reale, la Poiana, il Falco pellegrino, il Gheppio e il Falco peccaiolo. Tra i mammiferi è notevole la presenza del Lupo appenninico, della Lontra nei fiumi e nei laghi della Sila, nonché del Gatto selvatico, del Tasso e la Volpe molto diffusa.

8.4.3 Avifauna e chiropteri

Per avere una conoscenza dei contingenti avifaunistici si è applicata una forma di indagine che definisce, attraverso metodologie riconosciute dalla comunità scientifica, il rapporto che esiste tra le specie ornitiche e le componenti ambientali del territorio.

Questo percorso è riconosciuto utile nell'ambito previsionale dell'impatto di un'opera antropica sulla

fauna. È stato inoltre eseguito un monitoraggio dell'avifauna presente nell'area degli impianti eolici, con lo scopo di valutarne lo stato ante operam, secondo l'approccio BACI, come indicato nel protocollo di monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.

I chiroterri, in quanto animali volatori, sono potenzialmente soggetti ad impatto contro le pale degli aerogeneratori nonostante si muovano agilmente anche nel buio più assoluto, utilizzando un sofisticato sistema di eco-localizzazione a ultrasuoni. In relazione alla loro peculiare biologia ed ecologia presentano adattamenti che rivelano una storia naturale unica nei mammiferi.

A livello globale sono sempre più minacciati dalle attività antropiche e costituiscono l'ordine dei mammiferi con il maggior numero di specie minacciate di estinzione. La penisola italiana ospita numerose specie di chiroterri e ambienti di grande importanza vitale per tutte le fasi della loro biologia, come grotte, diversi ambienti forestali, ambienti lacustri e fluviali, prati pascoli e numerosi borghi abbandonate con ruderi e strutture adatte alla colonizzazione di diverse specie.

Sono conosciute ben 27 specie delle 4 famiglie di chiroterri che vivono in tutta la penisola.

Tutte le specie europee, oltre a essere tutelate da accordi internazionali e leggi nazionali sulla conservazione della fauna selvatica, sono protette da un accordo specifico europeo, il Bat Agreement, cui nel 2005 ha aderito anche l'Italia.

La raccolta dei dati sul chiroterro fauna presenta vari e problematici aspetti, per via delle abitudini notturne, dell'assenza di suoni udibili, della difficile localizzazione dei posatoi. Il riconoscimento degli individui in natura è spesso particolarmente difficoltoso; al contrario, se osservate a riposo, molte specie possono essere identificate con relativa facilità.

La dimensione e la struttura delle comunità di chiroterri sono difficili da determinare e da stimare; quantificare con precisione il numero dei pipistrelli appartenenti ad una stessa popolazione è, in pratica, estremamente difficoltoso in quanto la stima è complicata in maniera sostanziale da alcuni fattori che dipendono dalle caratteristiche biologiche di questi animali.

Per maggiori dettagli si rimanda alla visione degli elaborati relazionali "Relazione sulla biodiversità" e "Report avifauna e chiroterri".

8.4.4 Habitat, vegetazione e flora

Di seguito si riportano le immagini della zona di interesse del parco eolico e la localizzazione degli aerogeneratori in progetto su base della Carta Natura Geografica degli Habitat, realizzata dalla Regione Calabria – Dipartimento Ambiente e Territorio – Settore Parchi e Aree Naturali Protette nell'ambito del programma Operativo Regionale 2014/2020 – Azioni previste nel Prioritez Action Framework (PAF) e nei Piani di gestione della Rete Natura 2000.

LEGENDA

- | | |
|---|--|
| 1. Boschi a castanea; | 9. Faggete dell'Italia meridionale; |
| 2. Boschi di latifoglie; | 10. Oliveti; |
| 3. Boschi mediterranei; | 11. Orti e sistemi agricoli complessi; |
| 4. Campi a pteridium aquilinum; | 12. Piantagioni di latifoglie; |
| 5. Centri abitati; | 13. Querceti mediterranei a roverella; |
| 6. Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani; | 14. Rimboschimenti; |
| 7. Coltivazione di pioppo; | 15. Siti produttivi; |
| 8. Colture estensive; | 16. Strade. |

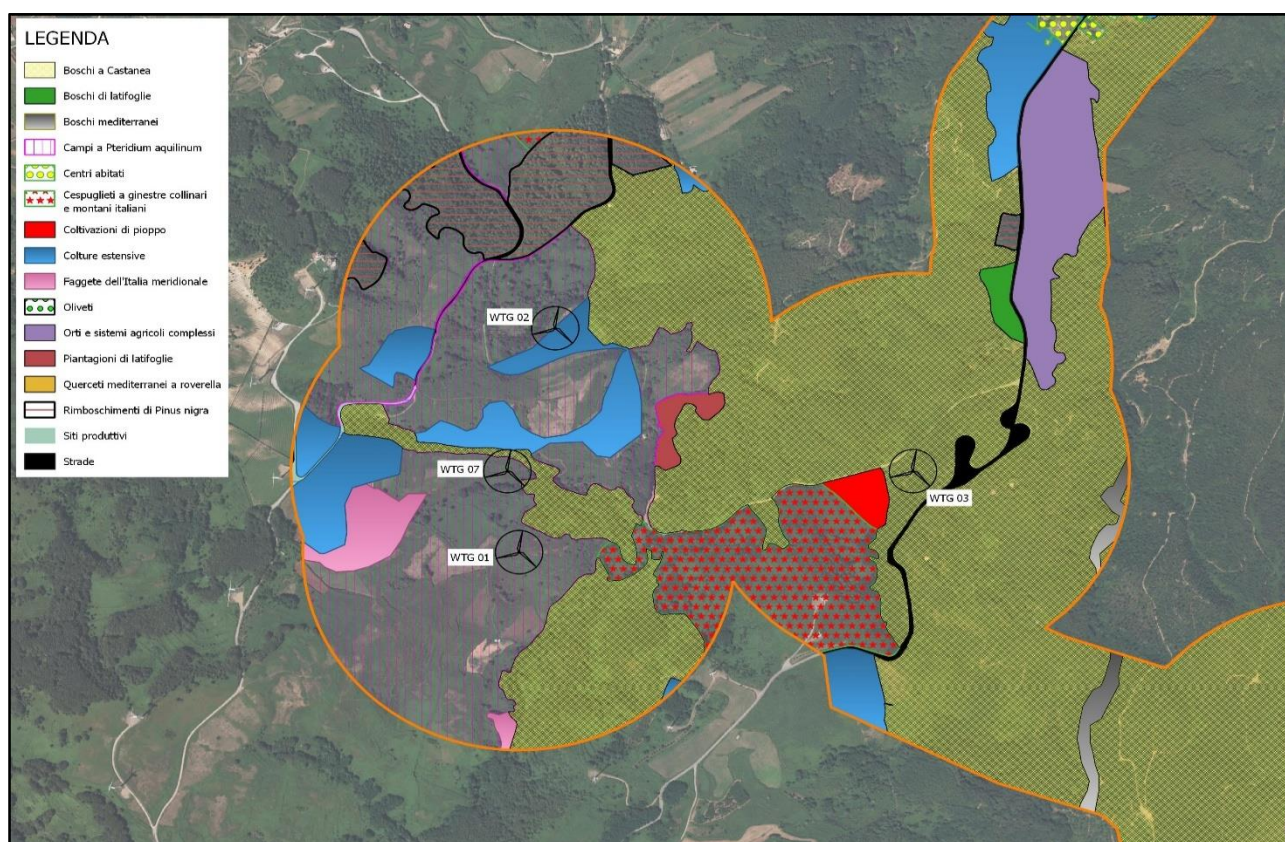


Figura 58. Carta degli Habitat - WTG 01 – 02 – 03 – 07

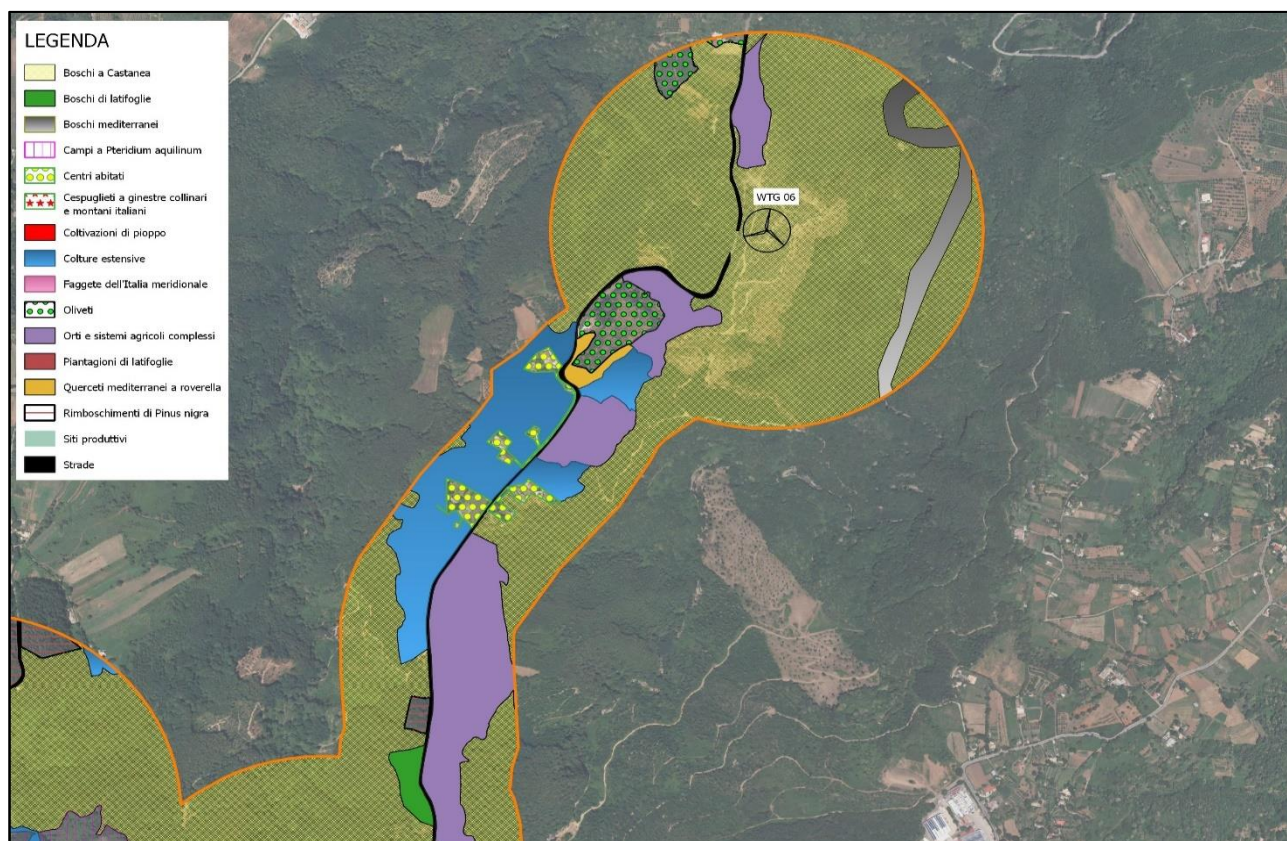


Figura 59. Carta degli Habitat – WTG 06

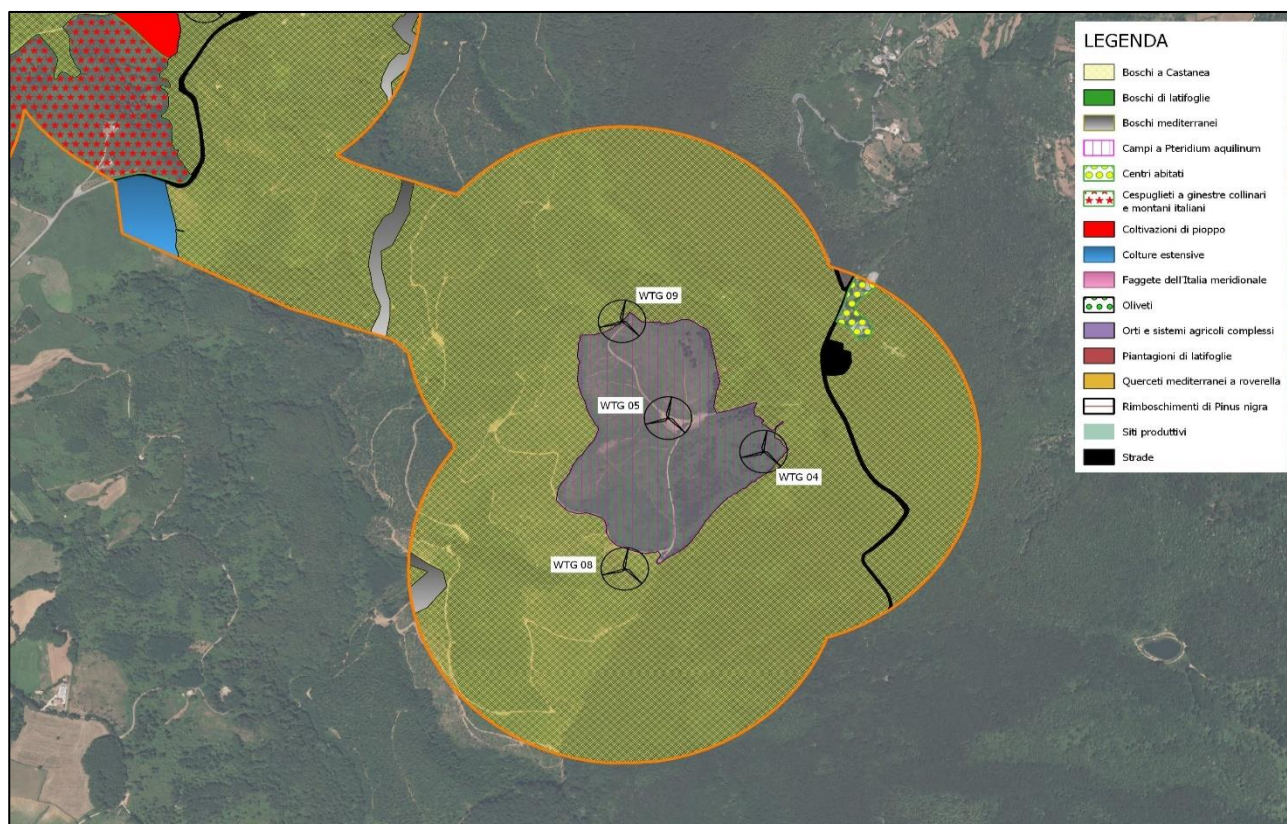


Figura 60. Carta degli Habitat – WTG 04 – 05 – 08 – 09

8.5 Popolazione e salute umana

La popolazione in Calabria al primo gennaio del 2024 è pari a 1.838.150 persone che rappresentano il 3.2 % della popolazione nazionale. Il 31.7 % delle persone risiede nei cinque capoluoghi di provincia quindi Cosenza, Catanzaro, Crotone, Vibo Valentia e Reggio Calabria e nei grandi comuni come Lamezia Terme (CZ), Corigliano Rossano (CS) e Rende (CS).

Analizziamo lo scenario demografico della Calabria relativo ai comuni interessati dal progetto di parco eolico:

DATI	POPOLAZIONE RESIDENTE							
PERIODO	2021							
CLASSE DI ETÀ	<15 anni	15-19 anni	20-29 anni	30-49 anni	50-69 anni	70-89 anni	>90 anni	TOTALE
GIRIFALCO	614	212	497	1337	1698	1012	90	5460
CORTALE	164	80	166	394	549	423	53	1829
JACURSO	43	17	56	106	180	110	16	528
MAIDA	606	212	504	1160	1254	700	50	4486

Tabella 16. Scenario demografico al 1° gennaio 2024 dei comuni interessati dall'intervento – Fonte <https://demo.istat.it/app/?l=it&a=2024&i=POS>

Durante la fase di realizzazione del parco eolico, quindi nella fase di cantiere, i potenziali impatti, in termini generici, sono generati dalla produzione delle polveri dovuti alla movimentazione delle terre e al rumore causato dalle macchine di cantiere. Le cause che possono eventualmente provocare una modifica del microclima, che influisce sulla salute umana, sono quelle derivanti da:

- aumento del traffico veicolare per la realizzazione del parco solo in fase di esecuzione dei lavori (impatto diretto) e aumento della temperatura dovuta al rilascio di gas di scarico dei veicoli in transito;
- danneggiamento della vegetazione posizionata a ridosso dei lati della viabilità di accesso alle aree di intervento a causa delle polveri e delle grandi dimensioni dei mezzi di cantiere;
- immissione di polveri nell'ambiente dovute al trasporto e movimentazione di materiali tramite gli automezzi di cantiere e l'uso dei macchinari;
- trasporto di particelle di polvere dovute all'azione del vento, quando si accumula materiale in cantiere;
- trasporto involontario di materiale fangoso attaccato alle ruote degli autocarri sulle strade esistenti quando quest'ultimi escono dall'area di cantiere;

Il traffico degli automezzi nella fase di realizzazione degli impianti è un tipico inquinamento a breve raggio questo perché la velocità degli automezzi è comunque limitata, viste le grandi dimensioni, dunque, di conseguenza l'emissione rimane anch'essa contenuta all'interno dell'area di cantiere.

L'inquinamento sulla componente aria, dovuta al traffico veicolare, riguarda l'emissione di ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO) e anidride solforosa (SO₂).

Bisogna precisare che tali sostanze seppur nocive vengono prodotte in una quantità minima e per un breve tempo tale per cui non viene compromessa in maniera significativa la qualità dell'aria.

8.6 Paesaggio

Con questo paragrafo analizziamo le caratteristiche dei beni materiali, beni culturali e paesaggio dei comuni interessati dalla realizzazione del parco eolico "Sella di Catanzaro".

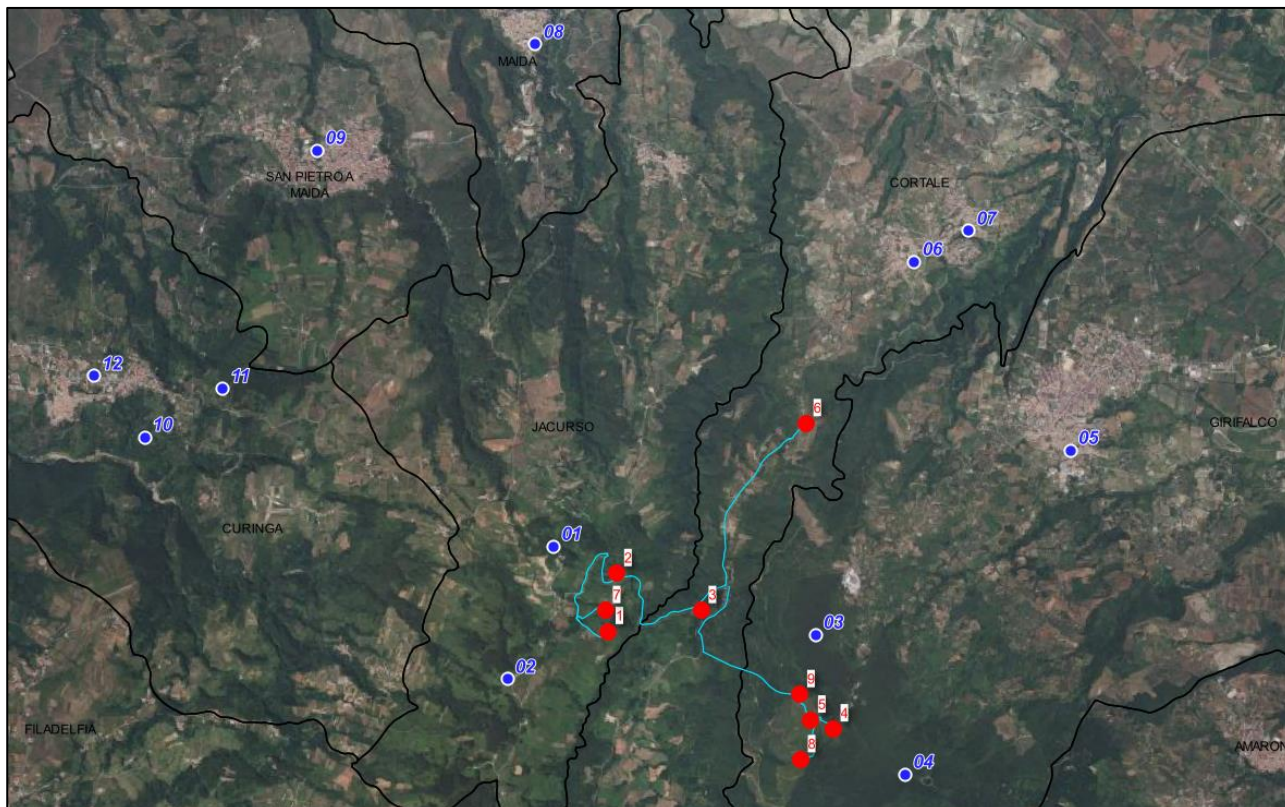


Figura 61. Localizzazione degli aerogeneratori in progetto e punti panoramici sensibili

BENE TUTELATO	DENOMINAZIONE
01_Bene paesaggistico	Luoghi sensibili dal punto di vista paesaggistico – Monte Contessa
02_Bene paesaggistico	Luoghi sensibili dal punto di vista paesaggistico – Serra Pelata
03_Bene paesaggistico	Luoghi sensibili dal punto di vista paesaggistico – Monte Covello
04_Bene paesaggistico	Luoghi sensibili dal punto di vista paesaggistico – Laghetto Rimitello
10_Bene paesaggistico	Punto panoramico – Platano Orientale Curinga
05_Beni culturali monumentali	Fontana di Girifalco

06_Beni culturali monumentali	Palazzo Cefaly Cortale
07_Beni culturali monumentali	Chiesa di Santa Maria Cattolica Cortale (CZ)
08_Beni culturali monumentali	Castello Piazza Roma Maida
09_Beni culturali monumentali	Chiesa San Nicola di Bari a San Pietro a Maida
11_Beni culturali monumentali	Monastero di Sant'Elia Vecchio Curinga
12_Beni culturali monumentali	Chiesa di Sant'Andrea Apostolo Curinga

Tabella 17. Beni paesaggistici e culturali monumentali presenti nell'arco di circa 7 km dal parco eolico in progetto



Figura 62. Luoghi sensibili dal punto di vista paesaggistico – Monte Contessa Jacurso (CZ)



Figura 63. Luoghi sensibili dal punto di vista paesaggistico – Serra Pelata Jacurso (CZ)

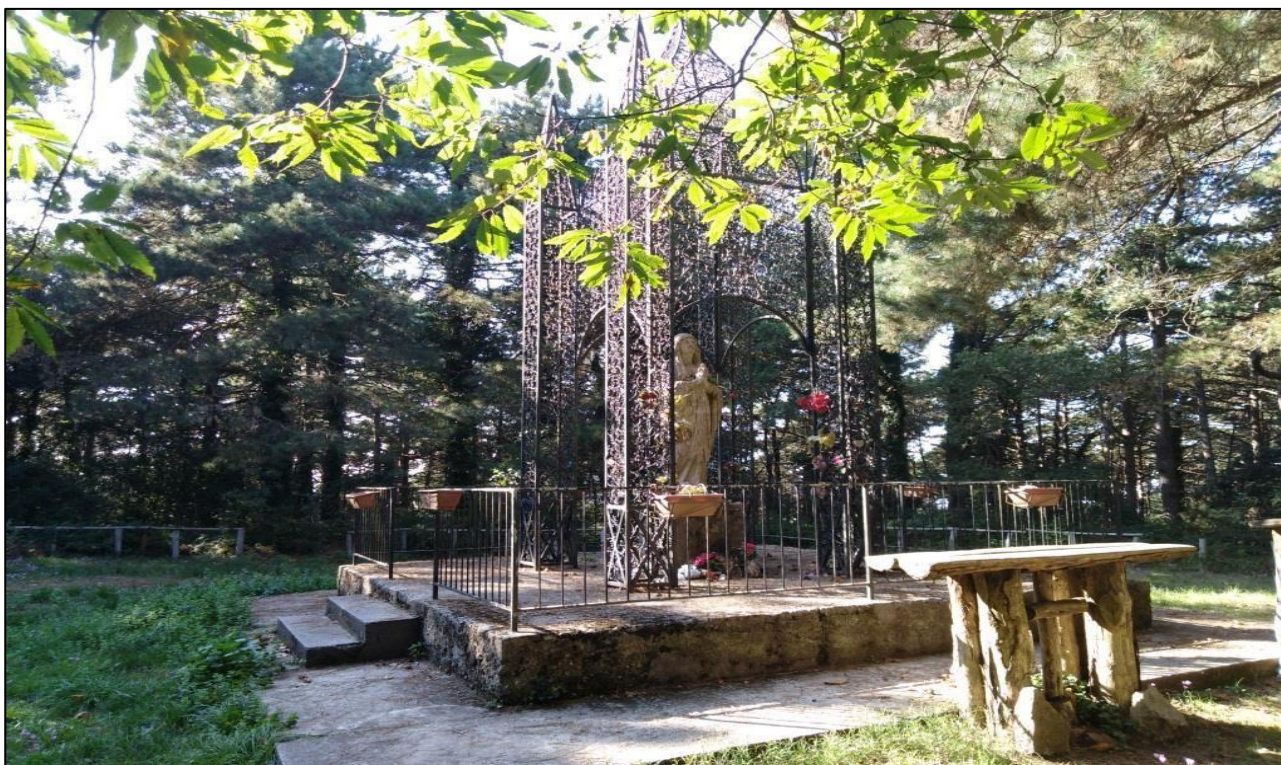


Figura 64. Luoghi sensibili dal punto di vista paesaggistico – Monte Contessa Girifalco (CZ)



Figura 65. Luoghi sensibili dal punto di vista paesaggistico – Laghetto Rimitello antiincendio Girifalco (CZ)

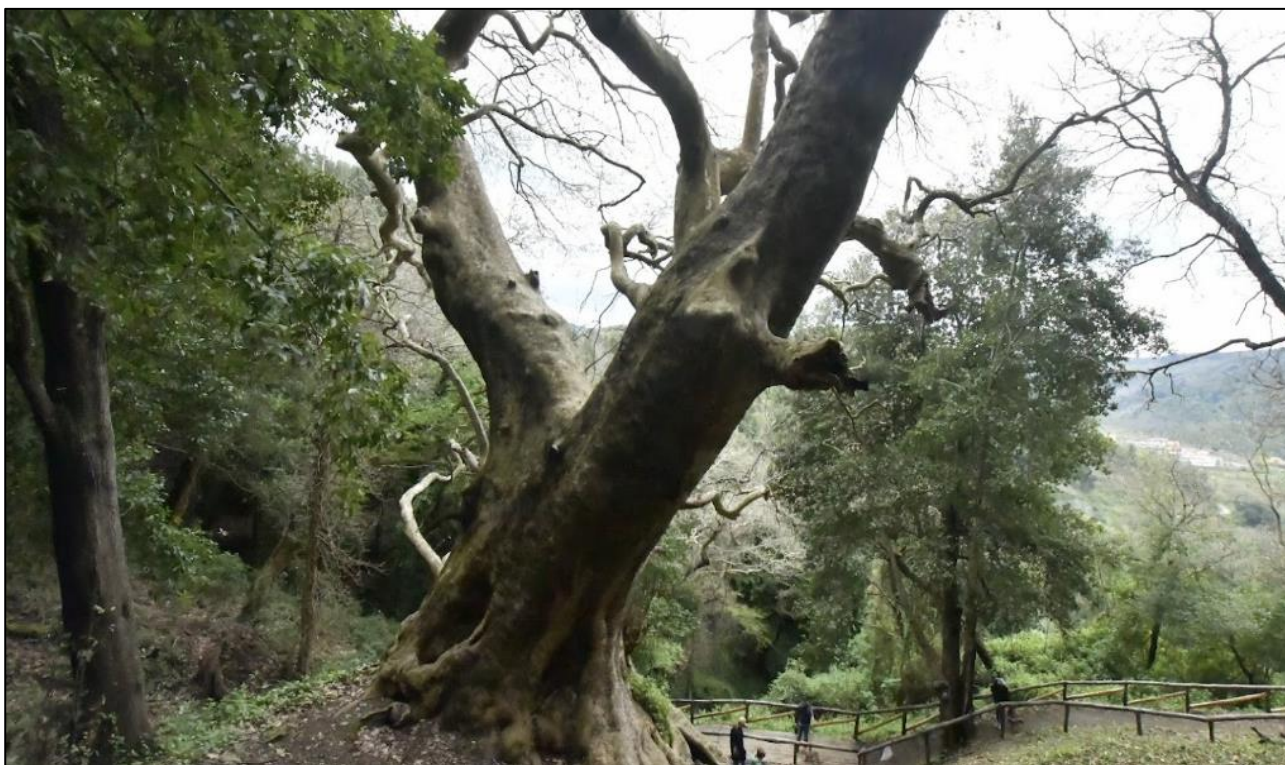


Figura 66. Bene paesaggistico – Punto panoramico Platano orientale Curinga (CZ)



Figura 67. Beni culturali monumentali – Fontana di Girifalco (CZ)

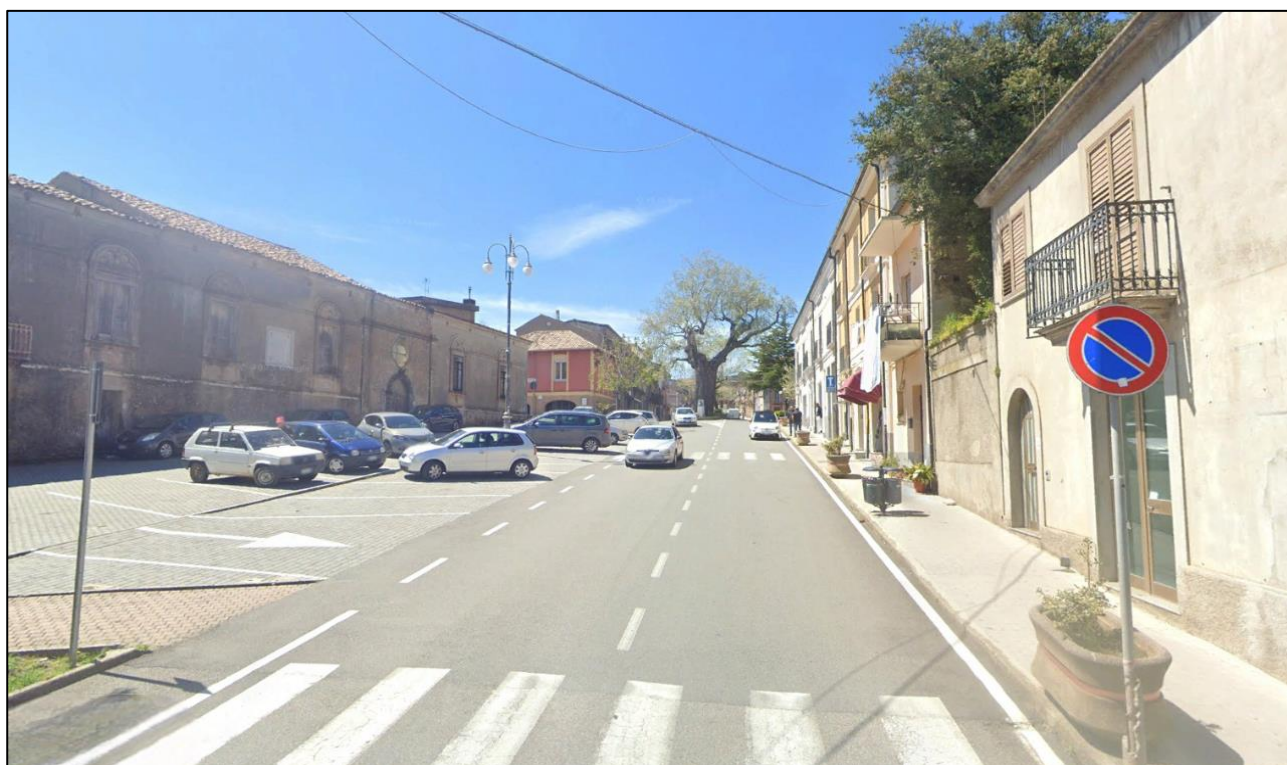


Figura 68. Beni culturali monumentali – Palazzo Cefaly di Cortale (CZ)



Figura 69. Beni culturali monumentali – Chiesa di Santa Maria Cattolica Cortale (CZ)



Figura 70. Beni culturali monumentali – Castello Piazza Roma Maida (CZ)



Figura 71. Beni culturali monumentali – Chiesa San Nicola di Bari San Pietro a Maida (CZ)



Figura 72. Beni culturali monumentali – Monastero di Sant'Elia Vecchio Curinga (CZ)



Figura 73. Beni culturali monumentali – Chiesa di Sant'Andrea apostolo Curinga (CZ)

9 ANALISI DEGLI IMPATTI PREVISTI

In questo paragrafo si sviluppa un'accurata descrizione e quantificazione degli impatti previsti: per ogni componente ambientale, mantenendo la differenziazione fra fase di costruzione e fase di esercizio dell'impianto, si possono analizzare le interferenze che i differenti fattori di impatto.

9.1 Alternativa zero – Non realizzazione dell'impianto

Questa fase riguarda l'individuazione e la valutazione delle interferenze tra l'alternativa zero, ovvero la non realizzazione degli impianti eolici in progetto, e l'ambiente. Come è ovvio, non essendoci alcun intervento, non sussiste alcuna modificazione dell'ambiente naturale circostante.

Gli impatti rilevabili riguardano i rapporti socioeconomici locali e nazionali oltre che quelle componenti ambientali colpite dalle emissioni nocive in atmosfera provocate dalla generazione di energia elettrica prodotta in impianti che usano combustibile fossile.

9.1.1 Comunità ed economia locale

Fase di costruzione

Impatto:

- Mancati benefici sull'occupazione e sul suo indotto.

Trattandosi di opere importanti che per un anno vedranno l'impiego di decine di tecnici ed operai, la mancata costruzione dell'impianto provocherà un mancato beneficio all'occupazione ed all'indotto che essa crea nella Provincia di Catanzaro.

Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, a breve termine.**

Fase di esercizio

Impatto

- Mancati benefici sull'occupazione per le operazioni di gestione del parco eolico.

La non realizzazione del parco eolico sarà senz'altro una mancata opportunità per la creazione di posti di lavoro per le operazioni di gestione e manutenzione dello stesso.

È ipotizzabile, inoltre, la stipula di un contratto tra la società SEVA S.r.l. SB, proprietaria dell'impianto in progetto e i comuni interessati, per il finanziamento di ulteriori opere compensative utili alla comunità. La mancata realizzazione dell'impianto comporterebbe, perciò, un fatto negativo per la comunità locale.

Classificazione dell'impatto: **negativo, medio, irreversibile.**

9.1.2 Modificazioni climatiche

Fase di esercizio

Impatto

- Emissioni di CO₂.

La mancata costruzione dell'impianto in progetto comporterà che l'energia che esso doveva produrre continui ad essere prodotta dal parco termico nazionale, in altri impianti esistenti.

Questa energia continuerà perciò a provenire da impianti che usano combustibili fossili i quali generano emissioni nell'atmosfera di CO₂, gas che viene considerato come uno dei maggiori responsabili dell'effetto Serra e quindi dell'innalzamento di temperatura del pianeta e delle sue conseguenze climatiche. Per ogni kWh prodotto dall'insieme delle centrali termiche italiane si ha l'emissione di circa 1.000 gr di CO₂. Poiché si prevede che l'impianto in progetto produca circa 30,1 GWh/anno, la sua non realizzazione comporterebbe che si continui ad immettere una quantità di CO₂ pari circa 30.100 tonnellate all'anno.

Classificazione dell'impatto: **negativo, elevato, irreversibile.**

9.1.3 Qualità dell'aria

Fase di esercizio

Impatto

- Emissioni di particolato di NO_x (ossidi di azoto);
- Emissioni di SO₂ (biossido di zolfo).

Per ogni kWh prodotto dal parco delle centrali termiche italiane si immette nell'atmosfera circa 1,9 gr di ossido di azoto (NO_x). Data la sua potenziale produzione di circa 46,6 GWh/anno, la non realizzazione dell'impianto in progetto comporterebbe che si continuasse ad immettere circa 57 tonnellate all'anno di NO_x e 38 ton/anno di SO₂.

Classificazione dell'impatto: **negativo, elevato, irreversibile.**

9.1.4 Economia nazionale

Fase di esercizio

Impatto

- Aggravio della bilancia dei pagamenti per acquisto di combustibili fossili;
- Penali da pagare per non aver assolto agli impegni presi recependo le direttive comunitarie sull'utilizzo di fonti rinnovabili.

Riguardo al consumo di combustibile, un impianto alimentato a combustibile fossile usa 200-230 gr di olio per produrre 1 kWh. Poiché un kg di olio costa circa 9,3 cent. di Euro (100/110 \$/Toe), i

costi di combustibile per la produzione di un kWh da un impianto termoelettrico sono di circa 2 cent. di Euro. In questo modo la non realizzazione dell'impianto in progetto comporterebbe che l'economia nazionale continuasse ad avere un esborso in valuta pregiata di circa 600.000 Euro/anno. A questa cifra va poi aggiunta quella derivante dalle penali che lo Stato dovrà pagare alla Comunità Europea per aver sfiorato rispetto agli obiettivi fissati dalla Comunità Europea con la Direttiva 20-20-20 e così facendo perderebbe un'importante opportunità per invertire la rotta e per allinearsi alle politiche degli altri paesi dell'Unione Europea.

Classificazione dell'impatto: **negativo, medio, irreversibile.**

9.2 Alternativa 1 – Realizzazione dell'impianto

Questa fase riguarda l'individuazione e la valutazione delle interferenze tra l'alternativa 1, ovvero la realizzazione dell'impianto in progetto, e l'ambiente. Per ogni componente ambientale sono stati individuati e valutati i vari impatti.

9.2.1 Suolo e sottosuolo

Fase di costruzione

Impatto

- Occupazione di suolo e movimentazione di terra per la cantierizzazione dell'opera;
- Movimentazione di terra per la riprofilatura di alcuni tratti del tragitto analizzato, per permettere il trasporto degli aerogeneratori in sito, per la realizzazione di ciascuna fondazione;
- Asportazione di tappeto erboso per l'allargamento della pista esistente, per la realizzazione di nuovi tratti viari e per la realizzazione delle aree di cantiere.
- Rimozione di vegetazione per la posa del cavidotto interrato di collegamento alla rete nazionale;
- Traffico indotto per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori e per le attività di cantiere.

Impatti sul suolo sono generati dalle opere provvisorie, che comprendono, principalmente, la predisposizione sia delle aree utilizzate durante la fase di cantiere sia delle piazzole per i montaggi meccanici in opera delle gru, con conseguente carico e trasporto del materiale di risulta. Tali impatti sono comunque transitori e limitati alla durata della fase di cantiere.

Fase di esercizio

Impatto

- Occupazione del suolo dovuta alla presenza fisica degli aerogeneratori;

Solo una limitata area intorno agli aerogeneratori verrà mantenuta piana e sgombra, prevedendo il

solo ricoprimento con uno strato superficiale di stabilizzato di cava; tale area consentirà di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzioni delle macchine. Vi è, inoltre, da sottolineare che le macchine eoliche e le opere di supporto (cabina elettrica, strade, ecc....) occupano solamente l'1% dell'area vasta interessata dalla realizzazione di un impianto. Da ciò, dunque, è possibile affermare che gli impatti su tale componente ambientale risultano minimi.

Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a lungo termine.**

9.2.2 Atmosfera e qualità dell'aria

Gli impatti prodotti (emissioni in atmosfera) sono circoscritti alla fase di cantiere per la costruzione dell'impianto ed alla fase di dismissione finale, e risultano comunque di modesta entità. Essi sono, infatti, da attribuirsi alle emissioni gassose prodotte dai mezzi di cantiere e al sollevamento di polveri. Per il contenimento di tali impatti sono state previste adeguate misure di mitigazione e compensazione. Gli impatti positivi si registrano in fase di esercizio dell'impianto, in termini di emissioni evitate, derivanti dall'utilizzo di una forma di energia rinnovabile. Infatti, la generazione di energia elettrica per via eolica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosfera sostanze inquinanti, polveri, calore, come invece accade nel caso dei metodi tradizionali di generazione per via termoelettrica. In particolare, le emissioni che vengono ridotte in modo significativo sono:

CO ₂ :	1000	g/kWh;
SO ₂ :	1.4	g/kWh;
NO ₂ :	1.9	g/kWh;

Tali gas ad elevate concentrazioni risultano dannosi per la salute umana e per il patrimonio storico e naturale. Il progressivo aumento nell'atmosfera di particolari gas (soprattutto CO₂) risulta una causa fondamentale dell'effetto Serra. In considerazione della producibilità dell'impianto eolico in progetto costituito da 9 aerogeneratori VESTAS V112 con un numero di ore equivalenti pari a circa 2100, i benefici per l'ambiente possono essere quantificati per come segue:

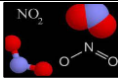
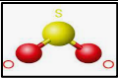
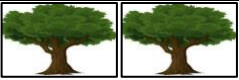
EMISSIONI EVITATE DI CO ₂ [kg/anno]	TEP/anno	EMISSIONI EVITATE DI NO _x [kg/anno]	EMISSIONI EVITATE DI SO ₂ [kg/anno]	RIMBOSCHIMENTO EQUIVALENTE [Ha/anno]
18,597,184.4	6,336.8	41,327.1	38,571.9	3,350.8
				
464,929.6	158,420.5	1,033.2	964.3	
CO ₂ evitate: 25 anni [ton]	TEP 25 anni	NO _x evitate 25 anni [ton]	SO ₂ evitate 25 anni [ton]	

Tabella 18. Mancato impatto ambientale della centrale eolica in progetto

Considerando che un ettaro di bosco è in grado di assorbire circa 5.550 kg di CO₂ all'anno (circa 300 alberi a medio fusto per ettaro), la realizzazione del parco eolico equivale ad un rimboschimento di 3.350 Ha/anno.

Classificazione dell'impatto sul clima: **positivo, elevato, reversibile a lungo termine;**

Classificazione dell'impatto sulla qualità dell'aria: **positivo, lieve, lungo termine.**

9.2.3 Vegetazione e flora

La vegetazione forestale della Calabria ha subito trasformazioni relativamente limitate, nonostante le attività antropiche che vi hanno avuto luogo.

La formazione degli arbusti come le sclerofille, sempre verdi, interessano pianure costiere e fascia collinare, poiché limitata dal rapido risalire delle quote e della massiccia trasformazione operata dall'agricoltura estensiva e dal pascolo. Per quanto riguarda la flora calabrese essa è caratterizzata dalla presenza del Pino Laricio una specie che resiste molto bene allo sbalzo di temperatura e può raggiungere i 50 metri di altezza, le foreste di conifere sono caratterizzate anche dal Pino loricato, presente con pochi individui e dal pinus Nigra.

Fase di costruzione

Impatto

- Rimozione di vegetazione per la riprofilatura delle curve lungo il tragitto ipotizzato per il trasporto degli aerogeneratori;
- Rimozione di vegetazione e di specie floristiche dovuta alla realizzazione delle piazzole delle torri eoliche e all'allargamento delle piste sterrate di cantiere.

In fase di costruzione l'impatto è generato dall'allargamento della pista di cantiere e dalla posa delle fondazioni delle torri eoliche e dei relativi cavi di connessione alla rete elettrica.

In questa fase non è possibile trascurare l'impatto dovuto alla formazione di polveri generato dal traffico veicolare dei mezzi di trasporto e per la costruzione delle opere a servizio degli aerogeneratori.

Classificazione dell'impatto: **negativo, medio, reversibile a breve termine.**

Fase di esercizio

Impatto

- Durante la fase di esercizio non si prevedono impatti sulla vegetazione e sulla flora locale.

Classificazione dell'impatto: **negativo, medio, reversibile a breve termine.**

9.2.4 Fauna

Fase di costruzione

Impatto

- Perdita di esemplari di fauna non ornitica (per movimenti di terra, per collisione con mezzi da lavoro e trasporto, ecc.);
- Scomparsa o rarefazione di specie per perdita o alterazione dell'habitat nel sito e in una fascia ad esso circostante;

Viste quelle che sono le caratteristiche ambientali dell'area interessata dalle attività di cantiere, è facile prevedere uno scarso livello di impatto nei confronti di specie di interesse conservazionistico. Le specie il cui habitat verrà influenzato nelle fasi di cantiere potranno abbandonare temporaneamente la zona spostandosi in luoghi vicini dove potranno trovare maggiore tranquillità, producendo così un effetto vuoto. Ciononostante, trattandosi di un impatto temporaneo, è prevedibile il ritorno della comunità faunistica che potrebbe essere stata disturbata, alla conclusione dei lavori.

Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a breve termine.**

Fase di esercizio

Le osservazioni raccolte ci permettono di affermare che l'impianto non avrà impatti su specie di particolare valore conservazionistico in quanto il sito infatti risulta idoneo solo per specie comuni e non inserite nelle liste di attenzione a livello regionale e nazionale.

Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a breve termine.**

9.2.5 Avifauna

Fase di costruzione

Impatto

- disturbo delle specie di uccelli dovuto all'installazione delle turbine.

Le specie il cui habitat verrà influenzato nelle fasi di cantiere potranno abbandonare temporaneamente la zona spostandosi in luoghi vicini dove potranno trovare maggiore tranquillità, producendo così un effetto vuoto. Ciononostante, trattandosi di un impatto temporaneo, è prevedibile il ritorno della comunità faunistica che potrebbe essere stata disturbata, alla conclusione dei lavori.

Fase di esercizio

Sulla base della fisiologia e della consistenza delle specie rilevate in campo, non sono state evidenziate particolari condizioni di rischio. Secondo il monitoraggio effettuato, infatti, l'entità della maggior parte degli impatti è stata valutata bassa anche nella fase di esercizio dell'impianto, mentre solo l'entità del disturbo o interruzione dei percorsi di spostamento locali, è stata valutata media, data la presenza nell'area di specie sedentarie che effettuano frequenti spostamenti tra i rifugi (edifici), le aree trofiche e le zone di abbeveraggio, per cui il movimento delle pale potrebbe disturbare questa

attività.

Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a breve termine.**

9.2.6 Emissioni acustiche

La rotazione delle pale di una turbina eolica crea un'alterazione del campo del flusso atmosferico, generando regioni di scie e di turbolenza connesse con variazioni locali della velocità e della pressione statica dell'aria. Viene così a crearsi un campo sonoro libero che si sovrappone a quello preesistente a causa del flusso atmosferico e della sua interferenza con le strutture naturali dell'ambiente, quali la vegetazione e l'orografia del territorio.

Le moderne tecnologie hanno consentito notevoli progressi nella riduzione del rumore emesso dagli aerogeneratori e molte turbine consentono, addirittura di regolare il livello di emissione acustica intervenendo sulla velocità di rotazione della macchina. Questa soluzione permette di ridurre il numero di giri del rotore quando il vento è più debole e consente velocità lineari delle estremità delle pale più contenute. Tale accorgimento tecnico permette anche di diminuire il numero dei giri del rotore anche quando il vento ha una velocità maggiore, per esempio di notte. Le apparecchiature presenti all'interno della navicella generano anch'esse del rumore, in particolare il generatore elettrico. Tuttavia grazie all'utilizzo di basamenti e di smorzatori elastici e all'insonorizzazione della navicella, è possibile abbattere considerevolmente il rumore e le vibrazioni trasmesse all'esterno.

I comuni interessati non hanno un piano di zonizzazione acustica ma sulla base della normativa vigente si può affermare che l'area di interesse, soprattutto dove sono presenti ricettori, viene iscritta alla Classe III – Area di tipo misto.

LIMITI MASSIMI CONSENTITI PER TIPOLOGIA DI ZONA				
	Limiti di emissione	Limiti di emissione	Limiti di immissione	Limiti di immissione
CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	GIORNO	NOTTE	GIORNO	NOTTE
I - Aree particolarmente protette	45	35	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45
III - Aree di tipo misto	55	45	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

Tabella 19. Classi di destinazione acustica del territorio

Nel presente capitolo vengono descritte le metodologie adottate per le misurazioni fonometriche.

Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate in conformità alla normativa di cui al D.M. 16.3.98 tramite l'uso di: fonometro integratore SoundBook SINUS GmbH matr. 6143; microfono BSWA MP201 matr. 4500914; preampl. mic. BSWA MA211 matr. 43275; Calibratore Larson Davis CAL 200 matr.4878. Centro taratura L.A.T.146 certificato n° 15055-A del 27 settembre 2022 scad. 27

settembre 2024. Le misure vengono definite nell'ambito di:

- a) un tempo di riferimento T_r cioè collocando il fenomeno acustico nel periodo diurno ovvero in quello notturno;
- b) un tempo di osservazione T_o nel quale viene effettuata la misura;
- c) un tempo di misura T_m pari al tempo d'integrazione.

Vengono generalmente attuate nel corso di normali condizioni ambientali di traffico e attività umana in periodo diurno e notturno e con condizioni meteorologiche caratterizzate da tempo sereno e comunque tali da non disturbare la misura. Qui di seguito le modalità adottate:

Posizionamento del fonometro	a metri 1.5 di altezza dal suolo
Distanza del fonometro da superfici interferenti	>1 metro
Tempo di osservazione diurno	Dalle ore 09.00 alle ore 18.00
Tempo di osservazione notturno	Dalle ore 22.00 alle ore 06.00

Tabella 20. Modalità di misurazione adottate

Sono state eseguite alcune rilevazioni in sito per definire il clima acustico della zona confrontate con valori di origine bibliografica. Le rilevazioni sono state eseguite, ove tecnicamente possibile, nei pressi dei prospetti dei potenziali ricettori. Di seguito i risultati delle misure effettuate. (In alcuni casi può trattarsi di valori medi fra più misure):

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	PERIODO	VALORE	LIMITE
Jacurso	17	78	Diurno	42.7	70-db(A)
Jacurso	18	279	Diurno	42.9	70-db(A)
Girifalco	49	70	Diurno	41.8	70-db(A)
Jacurso	17	79	Notturmo	39.6	60-db(A)
Jacurso	18	279	Notturmo	38.3	60-db(A)
Girifalco	49	70	Notturmo	37.9	60-db(A)

Tabella 21. Risultati delle misurazioni effettuate

Fase di costruzione

Durante la fase di cantiere esiste un'alterazione del campo sonoro esistente dovuta ai mezzi adibiti al trasporto delle principali componenti l'aerogeneratore (torre e navicella) e ai macchinari impiegati per la realizzazione dell'impianto, ma tali attività cantieristiche sono temporanee e si svolgono in generale durante le ore diurne.

La temporaneità dei lavori rende il disagio provocato dalle operazioni di cantiere di lieve entità, tale da poter ritenere già a priori che non vi siano condizioni di criticità ambientale per l'ambiente circostante l'impianto dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a breve termine.**

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio di un impianto eolico il rumore è generato dal funzionamento dell'aerogeneratore. Oggetto di studio deve essere la quantificazione dei livelli di emissione per il confronto con i valori limite in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati nelle vicinanze dell'impianto. In allegato si riporta la Relazione d'Impatto Acustico, redatta da tecnico abilitato; L'impatto acustico della centrale eolica è pertanto da considerarsi molto limitato.

Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a lungo termine.**

9.2.7 Interferenze elettromagnetiche

La normativa nazionale che regola attualmente la materia è rappresentata da:

- D.P.C.M. 8 luglio 2003 il quale fissa:
 - ✓ Limiti di esposizione;
 - ✓ Valori di attenzione
 - ✓ Obiettivi di qualità per la protezione della popolazione all'esposizione ai campi elettrici, magnetici e alla frequenza di rete generata dagli elettrodotti;
- Legge quadro n. 36 del 22 febbraio 2001;
- D.M. 29 maggio 2008;

i limiti di esposizione del pubblico imposti dal D.P.C.M. del 26 aprile 1992 abrogato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 ai campi elettrici e magnetici sono:

- 5 kV/m e 100 μ T rispettivamente per il campo elettrico e l'induzione magnetica, in aree o ambienti in cui ci si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata;
- 10 kV/m e 1.000 μ T, nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore al giorno.

Per quanto riguarda, in particolare, gli elettrodotti (con le relative stazioni e cabine) lo stesso D.P.C.M. imponeva anche che tra i "fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungata" e qualunque conduttore delle linee elettriche venissero mantenute le distanze minime di 10 m, 18 m, e 28 m rispettivamente nel caso di linee a 132 kV, 220 kV e 380 kV. La legge quadro n. 36 "Sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" regola l'intera materia dei campi elettromagnetici coprendo tutta la gamma delle frequenze, da 0 Hz a 300 GHz, ponendosi in particolare l'obiettivo di definire le competenze di stato, regioni, province e comuni. Per questo motivo essa risulta anche molto articolata. Il carattere

innovativo della nuova legge sta sostanzialmente nel fatto che, accanto al concetto canonico di limite di esposizione vengono introdotti altri due limiti di riferimento: il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità. Ad essi è attribuito il seguente significato:

- limite di esposizione: valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dai lavoratori;
- valore di attenzione: valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate; esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- obiettivi di qualità sono:
 - ✓ i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicate dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8;
 - ✓ i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi. I valori dei tre parametri di cui sopra alla frequenza di rete (50 Hz) per gli elettrodotti sono stati fissati dal DPCM 8 luglio 2003.

La legge non indica direttamente i valori numerici delle quantità suddette ma stabilisce che essi dovranno essere fissati da appositi decreti. tuttavia l'orientamento a suo tempo manifestato dai promotori della legge stessa era quello di mantenere come limiti di esposizione i valori di 5 kV/m e 100 μ T già presenti nel D.P.C.M. del 23 aprile 1992, ma di introdurre anche, per i valori di attenzione e per gli obiettivi qualità, valori di campo molto più bassi. A due anni dall'approvazione della legge quadro sull'elettrosmog (Legge 22 febbraio 2001, n. 36) sono stati pubblicati sulle Gazzette Ufficiali del 28 e del 29 agosto 2003 i decreti attuativi che subentrano alla legge sopradescritta:

- D.P.C.M. 8 luglio 2003 – RF (Radio Frequency): Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 khz e 300 Ghz;
- D.P.C.M. 8 luglio 2003 – ELF (Extra Low Frequency): Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione

dall'esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

I decreti stabiliscono quali siano i limiti di esposizione da osservare per la tutela della popolazione, escludendo i lavoratori esposti per ragioni professionali oppure per esposizioni a scopo diagnostico o terapeutico. Dei due decreti quello di nostro interesse è il secondo, che tratta appunto i limiti relativi ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (ELF).

Questo secondo decreto contiene disposizioni che fissano limiti di esposizione e valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici, connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti, alla frequenza di rete (50 Hz). Nel medesimo ambito, tale decreto stabilisce anche un obiettivo di qualità per il campo magnetico, ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni. Il decreto stabilisce che, nel caso degli elettrodotti, per campi elettrici e magnetici, alla frequenza di 50 Hz, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

A titolo di misura cautelativa per la protezione di possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, ad intendersi come mediana dei valori nell'arco di 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Inoltre, per il rispetto di detti valori limite, con decreto ministeriale 29 maggio 2008 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, è stata approvata la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti.

La fascia di rispetto è intesa come *“lo spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti, al di sopra ed al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica maggiore o uguale a 3 μ T, all'interno della quale non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore”*.

Anche le cabine di trasformazione debbono infine essere ubicate con fasce di rispetto nelle quali siano rispettati i divieti di destinazione di edifici e di permanenza.

Fase di costruzione

Impatto

In tale fase, non essendoci produzione di energia elettrica, non si prevede alcun tipo di interferenza dovuta ai campi elettromagnetici.

Fase di esercizio

Impatto

- disturbi elettromagnetici dovuti alla presenza di grandi rotorii;
- disturbi elettromagnetici dovuti alla presenza dei cavi elettrici di MT di collegamento degli aerogeneratori.

I primi sono limitati alla zona appena circostante l'aerogeneratore. La navicella è schermata, per quanto è possibile contro questa eventualità, e per di più l'energia elettrica viene generata in bassa tensione (400 V) alla quota di 85 metri dal suolo.

Per quanto riguarda l'allacciamento alla RTN, il cavidotto viene totalmente interrato nel sottosuolo fino alla cabina di consegna, e schermato limitando così ogni possibile interferenza elettromagnetica con l'ambiente circostante.

Il cavidotto interrato di progetto non necessita della valutazione delle distanze da mantenere in quanto il limite di esposizione è sempre rispettato.

In ogni caso si è provveduto a seguire quanto indicato all'interno della norma CEI 106-11, che propone una serie di formule analitiche approssimate, applicabili senza l'uso di software, che permettono il calcolo immediato dell'induzione magnetica ad una data distanza dal baricentro dei conduttori della linea elettrica.

Risultano formule molto utili per effettuare analisi approssimate (ma piuttosto precise) e soprattutto immediate delle fasce di rispetto. Tali formule, a causa della loro origine, hanno una validità tanto maggiore quanto più è elevata la distanza dai conduttori.

La linea a 20 kV verrà posata per la maggior parte del suo percorso in scavo in trincea ad una profondità di circa 1,5 m dal piano campagna, in doppia terna. Nel caso di una linea in cavo interrato con cavi tripolari, la formula da applicare è la seguente:

$$B = 0,1 \cdot \sqrt{6} \cdot \frac{S \cdot I}{R^2} \quad [\mu T]$$

dove S [m] è la distanza fra i conduttori adiacenti, pari a 0,1 m (in caso di distanze differenti, S diventa la media delle distanze fra i conduttori esterni e quello centrale), I [A] è la corrente al limite termico del cavo (272 A, nel nostro caso), simmetrica ed equilibrata, che attraversa i conduttori, R [m] è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B (la formula è valida per $R \gg S$). Rovesciando la logica è anche possibile calcolare la distanza R' dal baricentro dei conduttori alla quale l'induzione magnetica si riduce al valore dell'obiettivo di qualità di 3 μT :

$$R' = 0.286 \cdot \sqrt{S \cdot I} \quad [m]$$

Tale distanza è pari a 1,5 m come si mostra nella figura seguente (Figura 74)

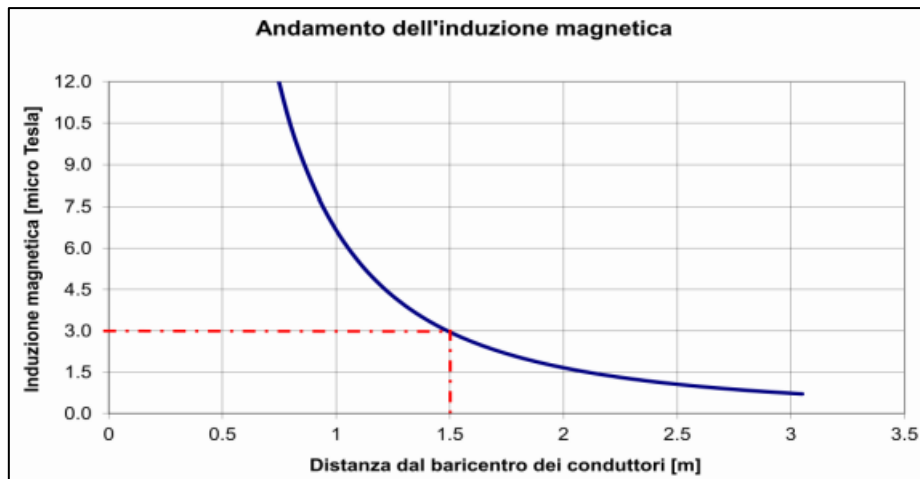


Figura 74. Andamento dell'induzione magnetica con la distanza

Si è provveduto a disegnare l'area del campo elettromagnetico avente valore maggiore o uguale a $3 \mu\text{T}$. La figura seguente illustra la forma del campo elettromagnetico per la linea in progetto:

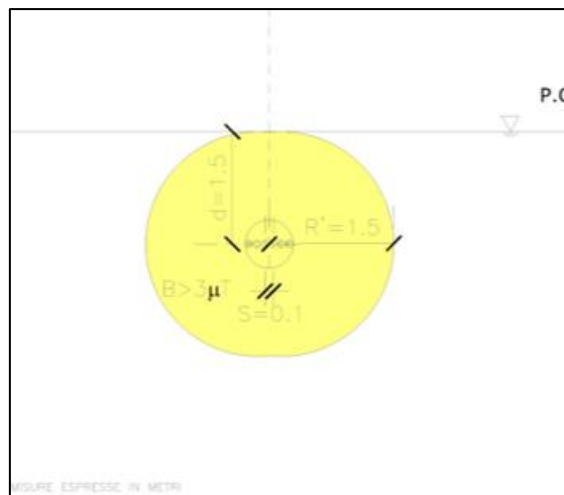


Figura 75. Forma del campo $EM > 3 \mu\text{T}$ per la linea elettrica in progetto

Si precisa che laddove il campo elettromagnetico è superiore ai limiti imposti dalla legge, viene totalmente posto al di sotto del piano campagna, dunque, sulla base di tali informazioni l'impatto elettromagnetico viene pertanto considerato trascurabile.

9.2.8 Paesaggio

L'impatto paesaggistico è considerato in letteratura come il più rilevante fra quelli prodotti dalla realizzazione di un parco eolico. La principale caratteristica di tale impatto è normalmente considerata l'intrusione visiva, dato che gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto territoriale in relazione alle loro caratteristiche costruttive, alla topografia, alla densità abitativa e alle condizioni meteorologiche. La valutazione dell'impatto sul paesaggio è stata seguita tenendo come riferimento quanto riportato nel documento "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili": il risultato e la descrizione del metodo utilizzato è riportato nella Relazione Paesaggistica e Documentazione Fotografica allegate alla presente istanza. Nella documentazione fotografica si riporta lo stato ante e post opera, con l'ausilio di foto-rendering, delle trasformazioni proposte in modo tale da valutare l'inserimento del progetto con l'ambiente circostante.

Classificazione dell'impatto: **negativo, lieve, reversibile a lungo termine.**

Nel paragrafo successivo (9.3) si riporta una breve descrizione dell'alternativa 2 e i motivi per cui è stata esclusa.

9.3 Alternativa 2

L'alternativa 2 prevede la realizzazione di un'ulteriore WTG portando quindi il numero degli aerogeneratori in progetto da nove a dieci. L'aerogeneratore aggiuntivo è previsto in Comune di Girifalco in località "Laghetto Rimitello" che è uno dei luoghi sensibili dal punto di vista paesaggistico.

Inoltre, tale luogo è difficile da raggiungere in quanto il territorio non presenta strade esistenti che possono essere adattate per l'accesso al cantiere.

Dunque, vista la vicinanza ad un luogo sensibile dal punto di vista paesaggistico e la richiesta di realizzazione di eccessive opere per il raggiungimento dell'aerogeneratore si è pensato di escludere questa soluzione virando quindi sull'alternativa 1 che prevede l'utilizzo di strade sterrate esistenti e non richiede eccessive opere di adattamento della viabilità esistente rendendola la soluzione migliore per la realizzazione del progetto in oggetto.



Figura 76. Alternativa 2 - Localizzazione degli aerogeneratori

10 SINTESI DELLE ANALISI EFFETTUATE E CONCLUSIONI

10.1 Sintesi degli impatti

Nel presente capitolo, si è provveduto a valutare, per mezzo di una scala convenzionale che consenta di comparare i diversi impatti fra di loro, la variazione della qualità dell'ambiente che essi producono. A questo scopo è stato utilizzato un sistema di attribuzione di punteggi, omogeneo per tutte le componenti ambientali, in cui si dà ad ogni impatto una valutazione in funzione della sua natura e durata temporale. Le valutazioni si articolano su tre livelli di importanza a cui corrispondono altrettanti punteggi scalari da 1 a 3 con segno diverso a seconda della negatività o positività dell'impatto. I giudizi, inseriti nella tabella a doppia entrata che si riporta a seguito, forniscono il punteggio complessivo dell'impatto che è perciò compreso tra 1 e 9.

		Breve termine	Lungo termine	Irreversibile
Impatto negativo	Elevato	-3	-6	-9
	Medio	-2	-4	-6
	Lieve	-1	-2	-3
Impatto positivo	Elevato	-	6	9
	Medio	2	4	6
	Lieve	1	2	3

Tabella 22. Tabella a doppia entrata per l'assegnazione dei punteggi

Nelle pagine successive si riportano, per entrambe le alternative considerate, le tabelle contenenti:

- la visualizzazione degli impatti previsti per mezzo delle matrici coassiali;
- il punteggio degli impatti previsti e quello complessivo dell'alternativa.

Dal confronto con le alternative esaminate risulta che, a fronte di impatti sull'ambiente circostante che non appaiono essere particolarmente rilevanti in quanto non compromettono l'ecosistema terrestre e sono per la maggioranza relativi alla fase di costruzione e reversibili a breve - medio termine, l'impianto in progetto presenta degli indubbi vantaggi sia per la comunità locale che per l'ambiente inteso nella sua accezione più generale. L'impianto in esame, essendo un impianto ad energia rinnovabile, contribuisce a quel processo di diversificazione energetica che sempre più, a causa dell'effetto serra e della pessima qualità dell'aria nelle nostre città, si renderà necessario perseguire. Pertanto nella presente valutazione di impatto ambientale il giudizio sul progetto in oggetto è sostanzialmente positivo.

10.2 Alternativa zero – Matrice coassiale

FASE								
Costruzione								
Esercizio								X
	GENERATRICI D'IMPATTO	Movimentazione di terra						
		Occupazione suolo						
		Traffico indotto						
		Generazione campi elettromagnetici						
		Presenza fisica manufatti						
		Emissione rumori e vibrazioni						
		Produzione energia elettrica						
		COMPONENTI AMBIENTALI						
								Suolo
								Fauna
								Flora e vegetazione
								Avifauna
								Ecosistema
								Rumore
								Paesaggio
							X	Comunità ed economia locale
							X	Modificazioni climatiche
							X	Qualità dell'aria
							X	Economia nazionale

10.3 Alternativa uno – Matrice coassiale

FASE									
Costruzione		X	X	X			X		
Esercizio			X	X	X	X	X	X	X
	GENERATRICI D'IMPATTO	Movimentazione di terra							
		Occupazione suolo							
		Traffico indotto							
		Generazione campi elettromagnetici							
		Presenza fisica manufatti							
		Emissione rumori e vibrazioni							
		Produzione energia elettrica							
		Opere di compensazione							
		COMPONENTI AMBIENTALI							
		X	X						Suolo
		X	X	X	X		X		Fauna
		X	X						Flora e vegetazione
						X			Avifauna
		X	X		X	X			Ecosistema
				X			X	X	Rumore
						X			Paesaggio
								X	Comunità ed economia locale
								X	Modificazioni climatiche
								X	Qualità dell'aria
								X	Economia nazionale

10.4 Tabella attribuzione punteggi – Alternativa zero

GENERATRICI D'IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	CLASSIFICAZIONE IMPATTO			
		TIPO	RILEVANZA	DURATA	PUNTEGGIO
Movimentazione di terra	Fauna Flora e vegetazione Suolo Paesaggio	-	-	-	-
Occupazione di suolo	Fauna Flora e vegetazione Suolo Paesaggio	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
Traffico indotto	Fauna Rumore	- -	- -	- -	- -
Emissione rumori e vibrazioni	Fauna Rumore	- -	- -	- -	- -
Presenza fisica dei manufatti	Fauna Paesaggio	- -	- -	- -	- -
Generazione Campi EM	Fauna	-	-	-	-
Produzione energia elettrica	Comunità ed Economia Locale	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1 (costruzione)
	Modificazioni Climatiche	<i>Negativo</i>	<i>Elevato</i>	<i>Irreversibile</i>	-4 (esercizio)
	Qualità dell'aria	<i>Negativo</i>	<i>Elevato</i>	<i>Irreversibile</i>	-9
	Economia Nazionale	<i>Negativo</i>	<i>Medio</i>	<i>Irreversibile</i>	-9
					-6
TOTALE PUNTEGGIO ALTERNATIVA					-29

10.5 Tabella attribuzione punteggi – Alternativa uno – fase di costruzione

GENERATRICI D'IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	CLASSIFICAZIONE IMPATTO			
		TIPO	RILEVANZA	DURATA	PUNTEGGIO
Movimentazione di terra	Fauna	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
	Flora e vegetazione	<i>Negativo</i>	<i>Medio</i>	<i>Breve Termine</i>	-2
	Suolo	<i>Negativo</i>	<i>Medio</i>	<i>Breve Termine</i>	-2
	Paesaggio	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
Occupazione di suolo	Fauna	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
	Flora e vegetazione	<i>Negativo</i>	<i>Medio</i>	<i>Breve Termine</i>	-2
	Suolo	<i>Negativo</i>	<i>Elevato</i>	<i>Breve Termine</i>	-3
	Paesaggio	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
Traffico indotto	Fauna	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
	Rumore	-	-	-	-
Emissione rumori e vibrazioni	Fauna	<i>Negativo</i>	<i>Medio</i>	<i>Breve Termine</i>	-2
	Rumore	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
TOTALE PUNTEGGIO ALTERNATIVA					-17

10.6 Tabella attribuzione punteggi – Alternativa uno – fase di esercizio

GENERATRICI D'IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	CLASSIFICAZIONE IMPATTO			
		TIPO	RILEVANZA	DURATA	PUNTEGGIO
Occupazione di suolo	Fauna	-	-	-	-
	Flora e vegetazione	-	-	-	-
	Suolo	Negativo	Lieve	Lungo Termine	-2
	Paesaggio	-	-	-	-
Traffico indotto	Fauna	-	-	-	-
	Rumore	-	-	-	-
Emissione rumori e vibrazioni	Fauna	-	-	-	-
	Rumore	Negativo	Lieve	Lungo Termine	-2
Presenza fisica dei manufatti	Fauna	Negativo	Lieve	Lungo Termine	-2
	Paesaggio	Negativo	Lieve	Lungo Termine	-2
Generazione Campi EM	Fauna	-	-	-	-
Produzione energia elettrica	Comunità ed Economia Locale	Positivo	Elevato	Lungo Termine	6
	Modificazioni Climatiche	Positivo	Elevato	Lungo Termine	6
	Qualità dell'aria	Positivo	Lieve	Lungo Termine	2
	Economia Nazionale	Positivo	Elevato	Lungo Termine	6
Azioni di compensazione	Comunità ed economia locale	Positivo	Medio	Lungo Termine	4
TOTALE PUNTEGGIO ALTERNATIVA					16

10.7 Tabella di riassunto e comparazione tra le alternative progettuali

Fase di cantiere	-17	-17
Fase di esercizio (senza opere mitigative e compensative)	10	
Fase di esercizio (con opere mitigative e compensative)		16
TOTALE		-1

Tabella 23. Tabella riassuntiva

	Alternativa "0"	Alternativa "1"
Fase di cantiere	-29	-17
Fase di esercizio		16
TOTALE	-29	-1

Tabella 24. Tabella comparativa

L'utilizzo di una fonte rinnovabile di energia quale la risorsa eolica rende il progetto qui presentato unico in termini di costi e benefici fra le tecnologie attualmente esistenti per la produzione di energia elettrica. Il principale beneficio ambientale è costituito dal fatto di produrre energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti e nocive nell'atmosfera: la fonte eolica è una fonte rinnovabile ed inesauribile di energia, che non richiede alcun tipo di combustibile ma sfrutta l'energia cinetica del vento, trasformandola prima in energia meccanica e poi in energia elettrica.

11 INTERVENTI DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RIPRISTINO

L'obiettivo di questo capitolo è quello di riassumere tutte quelle misure di mitigazione, compensazione e ripristino per il progetto di parco eolico in oggetto.

Nella progettazione di un impianto eolico di questa portata sono di norma adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale.

Nel caso in esame, tali scelte possono essere così schematizzate:

- ubicazione degli aerogeneratori lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
- taglio ordinato, e comunque strettamente indispensabile, della vegetazione in fase di allargamento delle vie di passaggio e di realizzazione delle piazzole;
- accantonamento dello strato superficiale del terreno (humus) e sua ridistribuzione lungo l'area di passaggio;
- utilizzazione della viabilità esistente per l'accesso all'area cantiere; predisposizione all'interno dell'area di cantiere di un sistema di regimazione delle acque meteoriche e/o accorgimenti per evitare il dilavamento della superficie di cantiere da parte di acque superficiali ruscellanti; adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino; programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Alcune soluzioni sopra citate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione delle interferenze sul territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti, minimizzando l'impatto visivo e paesaggistico, favorendo il completo recupero produttivo e mantenendo i livelli di fertilità dei terreni dal punto di vista agricolo, riducendo infine al minimo la vegetazione interessata dai lavori.

11.1 Ripristini vegetazionali

Il ripristino vegetazionale permette di accelerare i tempi di ricolonizzazione naturale di un sito impedendo alle specie infestanti di prendere il sopravvento nelle aree interessate dai lavori e quindi rimaste senza una copertura vegetale. Lo scopo è quindi quello di riportare la zona, quanto più velocemente possibile, alle condizioni presenti prima dei lavori, inserendola nuovamente nell'ecosistema che le è proprio.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimenti;
- messa a dimora di piante arbustive ed arboree;
- cure colturali.

Tutti gli inerbimenti verranno eseguiti, laddove è prevista l'asportazione di terreno erboso per la realizzazione delle piazzole e per l'allargamento della pista di cantiere con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

L'idrosemina, è una tecnica di inerbimento ottenuta mediante lo spargimento meccanico di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno quali argilla, sabbia, torba e cellulosa. Il tutto viene distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione e previa preparazione del letto di semina. La presenza di sostanze miglioratrici del suolo e di concimi consente di evitare il costoso e difficoltoso riporto di terreno vegetale. L'intervento, effettuato in genere durante la stagione autunnale, consente l'inerbimento di scarpate molto ripide difficilmente accessibili.

Il tipo di miscuglio da utilizzare sarà scelto in base alle caratteristiche pedo-climatiche del luogo e in riferimento al tipo vegetazionale.

Le aree di messa a dimora di piante arbustive ed arboree a compensazione di quelle rimosse per la realizzazione delle opere in progetto (compresa la rimozione di vegetazione nei punti indicati nella relazione di trasportabilità) verranno scelte in accordo agli Enti competenti.

Nelle aree ad oggi coperte da vegetazione spontanea lungo il tracciato del cavidotto MT interrato di collegamento alla rete nazionale sarà ripristinato lo strato di suolo superficiale di modo da permettere la ricrescita di vegetazione spontanea.

11.2 Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna e sull'avifauna

Sulla base dei risultati dei rilievi effettuati in campo, di seguito vengono fornite delle indicazioni operative al fine di minimizzare i disturbi sulla componente faunistica.

Nelle aree boschive (ceduo di castagno e formazioni di latifoglie varie) esistono specie particolarmente sensibili alle alterazioni ambientali appartenenti ad alcune classi, tra cui mammiferi (presenza potenziale del lupo) e soprattutto uccelli (Falco pecchiaiolo, Astore, Biancone). Anche in

questo caso i lavori saranno eseguiti in modo da non infastidire per lunghi periodi le specie precedentemente elencate.

Per quanto riguarda proprio l'avifauna è prevista la presenza in sito nei mesi primaverili di personale specializzato in grado di spegnere l'impianto in caso di rischio di collisione da parte di avifauna migratrice al fine di ridurre al minimo la possibilità di impatto dei volatili contro gli aerogeneratori.

I vantaggi derivanti dall'utilizzo di questo sistema si possono riassumere in:

- Riduzione della mortalità dei volatili;
- Monitoraggio e analisi dell'attività e della mortalità avifaunistica;
- Identificazione delle specie volatili.

11.3 Rifiuti

I rifiuti non derivanti direttamente da operazioni di cantiere per allestimento del parco, quali gli oli usati, i veicoli fuori uso, le batterie etc., verranno trattati e smaltiti in conformità alla vigente normativa in materia. L'unica potenziale fonte di sostanze inquinanti è costituita dall'utilizzo di fluidi pneumatici lubrificanti per gli aerogeneratori.

Il riversamento di tali sostanze nell'ambiente comporterebbe un impatto localizzato sulle componenti ambientali sensibili presenti nell'area, ma l'adozione delle opportune misure di mitigazione (rimozione immediata, trattamento e smaltimento) rende nulla tale incidenza.

Per quanto riguarda i grandi carnivori, sicuri frequentatori l'area, è opportuno non tralasciare rifiuti edibili sul sito in modo da non favorire la permanenza degli esemplari in zona o addirittura l'avvicinamento degli stessi al cantiere anche in contemporaneità della presenza degli operai.

Per minimizzare gli impatti di involontarie introduzioni di sostanze inquinanti e produzione rifiuti in area di cantiere si consiglia di effettuare eventuali stoccaggi di materiali e sostanze chimiche in condizione di sicurezza e di predisporre un piano di intervento rapido per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali che interessino le acque e/o il suolo.

Si ricorda che presso l'area di cantiere dovranno essere presenti appositi contenitori atti alla raccolta delle diverse tipologie di rifiuti (anche speciali) e che si dovrà evitare interrimento e combustione degli stessi.

11.4 Misure in fase di cantiere

In fase di cantiere si prevedono le seguenti misure:

- Il cantiere occuperà la minima superficie di suolo, aggiuntiva rispetto a quella occupata dall'impianto, e saranno privilegiate le aree degradate da recuperare o, comunque, i suoli già disturbati e alterati;
- Le infrastrutture energetiche, idriche, strade di cantiere saranno ridotte all'essenziale;
- In fase di cantiere, per costruire le piazzole per i montaggi meccanici in opera delle gru, si dovrà predisporre l'area, eventualmente spianarla, occupandosi della compattazione della superficie. Ai piedi di ogni torre verrà, quindi, predisposta la piazzola necessaria per la gru di maggiori dimensioni; quella dedicata alla gru di minori dimensioni verrà realizzata solo nel caso in cui non sia possibile l'utilizzo del piano stradale. A montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole verrà ripristinata come "ante operam", prevedendo il riporto di terreno vegetale, eventuale posa di geostuoia, semina e piantumazione di essenze vegetali autoctone. Solamente una limitata area intorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazione, prevedendo il solo ricoprimento con uno strato superficiale di stabilizzato di cava; tale area consentirà di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzioni degli aerogeneratori.;
- I materiali di risulta delle opere provvisorie e delle opere civili, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per la formazione di rilevati, riempimenti o altro; il rimanente materiale di risulta prodotto da cantiere e non utilizzato sarà trasportato in discarica autorizzata;
- Per contenere l'impatto sul suolo, si è previsto di economizzare gli scavi nella individuazione dei tracciati dei cavidotti. Le opere civili di fondazione comprendono principalmente le fondazioni degli aerogeneratori. Per la definizione della tipologia fondale, dovranno essere realizzate apposite indagini in sito (sondaggi) al fine di verificare le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni;
- Sarà predisposto un sistema di regimazione delle aree meteoriche cadute sull'area di cantiere, al fine di non alterare le caratteristiche ecosistemiche degli habitat;
- Saranno impiegati tutti gli accorgimenti tecnici per ridurre o eliminare la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti (ad esempio bagnare le superfici in caso di sollevamento eolico delle polveri, ...);
- Si eviterà l'accumulo di materiali di cantiere, che sarà rimosso prontamente. Gli eventuali

inerti provenienti dalle attività di sbancamento saranno lasciati in loco per sistemare le piste e le strade di accesso ai pali aerogeneratori. Il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato in discarica autorizzata;

- Al termine della fase di cantiere, si provvederà al ripristino ambientale “ante operam”, mediante l’uso di tecniche di ingegneria naturalistica e piantumazione di specie autoctone;
- Durante la costruzione del parco, tramite esperti nel settore, si provvederà a monitorare il territorio interessato dai lavori al fine di valutare i reali effetti sull’ambiente e, in caso di effetti negativi, ad attuare adeguate misure di mitigazione.

11.5 Piano di ripristino del sito

Alla fine della vita dell’impianto, stimabile in media intorno ai 20-25 anni, si procederà al suo completo smantellamento e conseguente ripristino del sito alla condizione “ante operam”. Tale fase prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive, al disaccoppiamento e separazione dei macro-componenti (generatore, mozzo, torre, ...). Verranno quindi selezionati i componenti riutilizzabili, riciclabili, da rottamare secondo le normative vigenti. Si procederà, quindi, alla rimozione delle linee elettriche, che verranno completamente rimosse e conferite agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente. Le misure di ripristino interesseranno anche le strade e le piazzole che, nel corso del tempo, non abbiano assunto importanza per la comunità per eventuali usi diversi. Esse saranno lasciate a ricoprirsi naturalmente oppure lavorate con trattamenti addizionali per il riadattamento all’habitat naturale ed al paesaggio. Nella fase di ripristino ambientale saranno adottate tecniche di ingegneria naturalistica, preferendo l’utilizzo di specie vegetali autoctone.

12 INTERAZIONE CON I PARCHI EOLICI LIMITROFI

Il parco eolico “Sella di Catanzaro” si colloca tra i comuni di Cortale, Jacurso, Girifalco e Maida in cui sono presenti altre installazioni eoliche come:

- Parco eolico Serra Pelata;
- Parco eolico Aria del Gelo;
- Singoli aerogeneratori con produzioni inferiori ad 1 MW;
- Altri impianti eolici in fase di costruzione ed autorizzativa.

12.1 Effetto cumulativo – Atmosfera e qualità dell’aria

L’emissione in atmosfera avviene nella “fase di cantiere”, ovvero, durante la costruzione dell’impianto e nella fase di dismissione finale, e risultano comunque di modesta entità.

Le emissioni gassose prodotte sono da attribuirsi ai mezzi di cantiere e al sollevamento delle polveri durante i lavori. La compresenza di altre installazioni eoliche e parchi non genera fenomeni di accumulo tali da poter generare danni all’ambiente.

L’installazione di una fonte di energia rinnovabile riduce le emissioni in modo significativo, in particolare:

Anidride Carbonica - CO ₂ = 1000	g/kWh
Anidride Solforosa - SO ₂ = 1.4	g/kWh
Biossido di Azoto - NO ₂ = 1.9	g/kWh

Tali gas ad elevate concentrazioni risultano molto dannosi per la salute umana e per il patrimonio storico naturale dell’ambiente. Il progressivo aumento nell’atmosfera di particolari gas, soprattutto l’Anidride Carbonica risulta una causa fondamentale dell’effetto serra.

12.2 Effetto cumulativo – Ambiente idrico

Possiamo affermare che nell’area interessata dall’intervento di progetto di parco eolico sono assenti corpi idrici superficiali, per cui sono da escludersi interferenze generate dalla compresenza dei parchi in esame sulla dinamica e sulla qualità delle acque superficiali.

Quanto affermato è corroborato dall’analisi delle prescrizioni della ex Autorità di Bacino della Regione Calabria in relazione al Rischio Idraulico e riportate nel Piano di Assetto Idrogeologico regionale. Infatti, come si evince dagli allegati al presente studio, nessun corpo idrico superficiale viene ad essere interessato dagli interventi di progetto.

12.3 Effetto cumulativo – Infrastrutture viarie

Come già detto, l'area in cui ricade il progetto di parco eolico si caratterizza per una fitta rete di strade a scorrimento veloce, strade provinciali e poderali.

Per il trasporto degli aerogeneratori saranno sostanzialmente utilizzate le stesse arterie viarie previste per gli aerogeneratori del parco limitrofo (Serra Pelata), le quali necessitano di minimi interventi di adeguamento (rifacimento manto, ...). Il sistema di piste di accesso e di servizio agli impianti di nuova realizzazione, dunque, è ridotto al minimo indispensabile, e se ne eviterà comunque l'impermeabilizzazione.

12.4 Effetto cumulativo – Interferenze elettromagnetiche

Come già ampiamente discusso, gli elementi dell'insediamento produttivo del tipo in oggetto che possono produrre inquinamento elettromagnetico sono essenzialmente:

1. gli apparati elettromeccanici costituenti la centrale eolica;
2. le linee elettriche di trasporto dell'energia dalla centrale al punto di immissione alla RTN.

Per quanto riguarda la prima causa si può affermare che il campo elettromagnetico all'esterno delle macchine generatrici è nullo in quanto le pale sono realizzate in materiali non metallici ma di tipo dielettrico (materiali compositi tipo resine epossidiche o poliestere rinforzato con fibra di vetro).

In relazione alla seconda causa è opportuno precisare che le linee di trasporto previste per il parco in esame sono costituite da un cavidotto interrato con cavi a media tensione (20 kV). Il percorso del cavo suddetto sarà segnalato tramite pozzetti d'ispezione (circa ogni 500 metri) ed adottando fasce di inedificabilità ai sensi della legge 36/2001.

I campi elettromagnetici associati alle linee interrate sono trascurabili in considerazione della limitata tensione di esercizio, della disposizione ravvicinata dei conduttori e dell'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

13 CONCLUSIONI

Le conclusioni che è possibile trarre dalla presente trattazione portano a definire che l'impatto ambientale generato dalla realizzazione e dall'esercizio del parco eolico per molti aspetti, come ad esempio le emissioni nocive o l'inquinamento, è nullo, mentre per altri aspetti è ridotto o trascurabile. Durante l'esercizio del parco invece l'unico aspetto per cui l'impatto ambientale può essere significativo è la percezione visiva dell'impianto, che però, a seguito di una attenta analisi della sua visibilità da punti di osservazione sensibili (come i centri abitati della zona e le strade a più intenso traffico veicolare) risulta per la maggior parte di essi trascurabile.

Il progetto è stato poi curato nei minimi dettagli per impattare il meno possibile sull'ambiente e sul paesaggio: diverse alternative di layout sono state scartate al fine di ottenere la massima mitigazione orografica relativamente all'impatto visivo dell'impianto.

Dal punto di vista dell'avifauna e della chirotterofauna si è stati particolarmente attenti in fase progettuale e, in particolare, si è provveduto a valutare le presenze ed il passaggio delle specie ornitiche sia stanziali che migratorie accertando l'assenza di emergenze faunistiche nell'area.

Da non dimenticare poi i molteplici effetti benefici derivanti dalla realizzazione del parco a livello globale e socioeconomico. Innanzitutto, bisogna considerare la diminuzione di concentrazione di particelle inquinanti in atmosfera; inoltre, lo sfruttamento della risorsa eolica, senza praticamente inficiare in alcun modo le attività già svolte sui terreni occupati, dà la possibilità di creare nuovi posti di lavoro sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio dell'impianto, oltre alla possibilità di creare un'attrattiva turistica moderna per la zona.

Infine, l'impianto in progetto, grazie alle particolari condizioni di vento dell'area prescelta, sarà in grado di garantire una produzione energetica pulita, sicura e abbondante e contribuirà al raggiungimento degli obiettivi fissati non solo a livello nazionale ma anche a livello comunitario.

REGIONE
CALABRIA



PROVINCIA DI
CATANZARO



COMUNE DI
JACURSO



COMUNE DI
CORTALE



COMUNE DI
GIRIFALCO



PARCO EOLICO SELLA DI CATANZARO



REALIZZAZIONE DI UN PARCO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE RINNOVABILE EOLICA DI POTENZA 18 MW

COMMITTENTE:

S.E.V.A. S.r.l. Società Benefit

Uffici Valle d'Aosta e sede legale:

Rue des Forges, n. 5 – 11013 – Courmayeur (AO)

Uffici Milano:

C.so Sempione, n.33 – 20145 – Milano (MI)

P.I. e C.F. 00196480073 – PEC: sevasrl@arubapec.it



TITOLO DEL DOCUMENTO:

“SINTESI NON TECNICA”

DATA	REVISIONE	ELABORATO	ESEGUITO	APPROVATO	VERIFICATO
Luglio 2024	0	SINTESI NON TECNICA	Ing. Andrea Corona	Ing. Andrea Corona	

Sommario

1	PREMESSA.....	4
1.1	Localizzazione dell'impianto	5
2	INTERVENTI PROGETTUALI E FINALITÀ DELL'OPERA.....	8
2.1	Criterio di scelta del sito.....	9
2.2	Caratteristiche anemologiche dell'area di intervento	10
2.3	Producibilità a livello Europeo, Nazionale e Regionale.....	18
3	SINTESI DELLE ANALISI EFFETTUATE	24
3.1	Sintesi degli impatti.....	24
3.2	Opzione zero – Matrice coassiale.....	25
3.3	Opzione uno – Matrice coassiale.....	26
3.4	Tabella attribuzione punteggi – Opzione zero	27
3.5	Tabella attribuzione punteggi – Opzione uno – fase di costruzione	27
3.6	Tabella attribuzione punteggi – Opzione uno – fase di esercizio.....	28
3.7	Tabella di riassunto e comparazione tra le alternative progettuali	28
4	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	29
4.1	Aerogeneratori.....	31
4.1.1	Sistema di controllo	34
4.2	Fondazioni degli aerogeneratori	34
4.3	Piazzole di montaggio	38
4.4	Accessibilità e viabilità al cantiere	39
4.5	Cavidotto e connessione alla rete di trasmissione	43
4.6	Cabina di sezionamento.....	45
4.7	Cavidotto esterno.....	46
5	MONTAGGI.....	48
5.1	Descrizione delle fasi di lavoro e cronoprogramma dei lavori	51
5.2	Dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi	52
5.2.1	Smaltimento della componente – Aerogeneratore	52
5.2.2	Smaltimento della componente – Fondazioni	53
5.2.3	Smaltimento della componente – Viabilità di servizio e piazzole	53
5.2.4	Smaltimento della componente – Linea elettrica	54
5.2.5	Smaltimento della componente – Cabina elettrica.....	54
5.3	Ripristino dello stato dei luoghi	54
5.4	Recupero dei materiali.....	55
6	INTERVENTI DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RIPRISTINO	56
6.1	Ripristini vegetazionali.....	56

6.2	Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna e sull'avifauna.....	57
6.3	Rifiuti.....	58
6.4	Misure in fase di cantiere	59
6.5	Piano di ripristino del sito	60
7	INTERAZIONE CON I PARCHI EOLICI LIMITROFI	61
7.1	Effetto cumulativo – Atmosfera e qualità dell'aria	61
7.2	Effetto cumulativo – Ambiente idrico.....	61
7.3	Effetto cumulativo – Infrastrutture viarie.....	62
7.4	Effetto cumulativo – Interferenze elettromagnetiche	62
8	CONCLUSIONI.....	63

1 PREMESSA

La Sintesi non Tecnica è il documento finalizzato a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale e il suo obiettivo è quello di rendere più facilmente comprensibile al pubblico i contenuti dello SIA, generalmente più complessi. Lo studio ambientale in esame è relativo alla realizzazione e messa in esercizio di un parco eolico, proposto dalla Società S.E.V.A. S.r.l. Società Benefit con sede in Rue Des Forges n. 5 Courmayeur 11013 – (AO), da realizzarsi nei comuni di Jacurso, Cortale e Girifalco in provincia di Catanzaro, e relative opere di connessione ricadenti nel Comune di Maida (CZ). Il parco eolico denominato “Sella di Catanzaro”, prevede la realizzazione di n. 9 aerogeneratori eolici caratterizzati da una potenza nominale complessiva pari a 18 MW.

L’energia che verrà prodotta dal parco eolico sarà convogliata, mediante cavi interrati, che seguono la viabilità esistente, strade sterrate del posto e strade asfaltate, fino a raggiungere la Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV denominata “MAIDA” (CZ).

Si prevede, come descritto dalla STMG rilasciata da TERNA S.p.A. a codesta società, la condivisione della sottostazione, de cavidotto e dello stallo di arrivo nella Stazione Elettrica con altri quattro produttori.

L’area prescelta per la realizzazione dell’impianto in oggetto è uno dei motivi principali per cui è stato ispirato il progetto in quanto, grazie alle particolari condizioni del vento dell’area prescelta, si potrà garantire una produzione energetica pulita, sicura e abbondante e si contribuirà al raggiungimento degli obiettivi fissati non solo a livello Nazionale ma anche a livello comunitario.

Gli studi anemologici da noi condotti hanno potuto dimostrare una producibilità netta dell’impianto di circa 39.600 MWh all’anno, pari al fabbisogno di circa 15.840 famiglie (considerando un consumo medio annuo di 2.500kWh per famiglia).

Per quanto descritto all’allegato III parte seconda del D. Lgs. 152/2006 lett. c-bis “Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW”, il progetto in oggetto risulta essere di competenza Regionale in ambito di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Il parco eolico “Sella di Catanzaro” rientra nella classe delle energie alternative, rispetto ai combustibili fossili, e si contraddistingue per innumerevoli vantaggi ovvero: è rinnovabile, abbondante, sostenibile dal punto di vista ambientale e non prevede emissioni di gas serra. Inoltre, la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, occupa una quantità ridotta di suolo, poiché si sviluppa in altezza, non richiede eccessiva manutenzione e si integra perfettamente in un modello di economia circolare.

La non emissione di gas serra è di fondamentale importanza in quanto ciò permette di raggiungere gli

obiettivi della strategia Nazionale ed Europea contribuendo al processo di decarbonizzazione in corso, sviluppando quindi le energie rinnovabili.

1.1 Localizzazione dell'impianto

Il parco eolico in progetto sarà realizzato tra i comuni di Jacurso, Cortale, Girifalco e opere di connessione alla RTN in Comune di Maida nella provincia di Catanzaro.

Il sito ricade nel territorio denominato “Fossa del Lupo” come riporta la “*Relazione Generale PTCP Provincia di Catanzaro*”. Il progetto, proposto dalla società S.E.V.A. S.r.l. Società benefit, prevede la realizzazione di n. 9 aerogeneratori per una potenza elettrica nominale complessiva pari a 18 MW.

Le posizioni degli aerogeneratori sono così stabilite:

- n. 3 aerogeneratori nel Comune di Jacurso;
- n. 2 aerogeneratori nel Comune di Cortale;
- n. 4 aerogeneratori nel Comune di Girifalco;

Come si mostra dalla figura seguente (Figura 1):

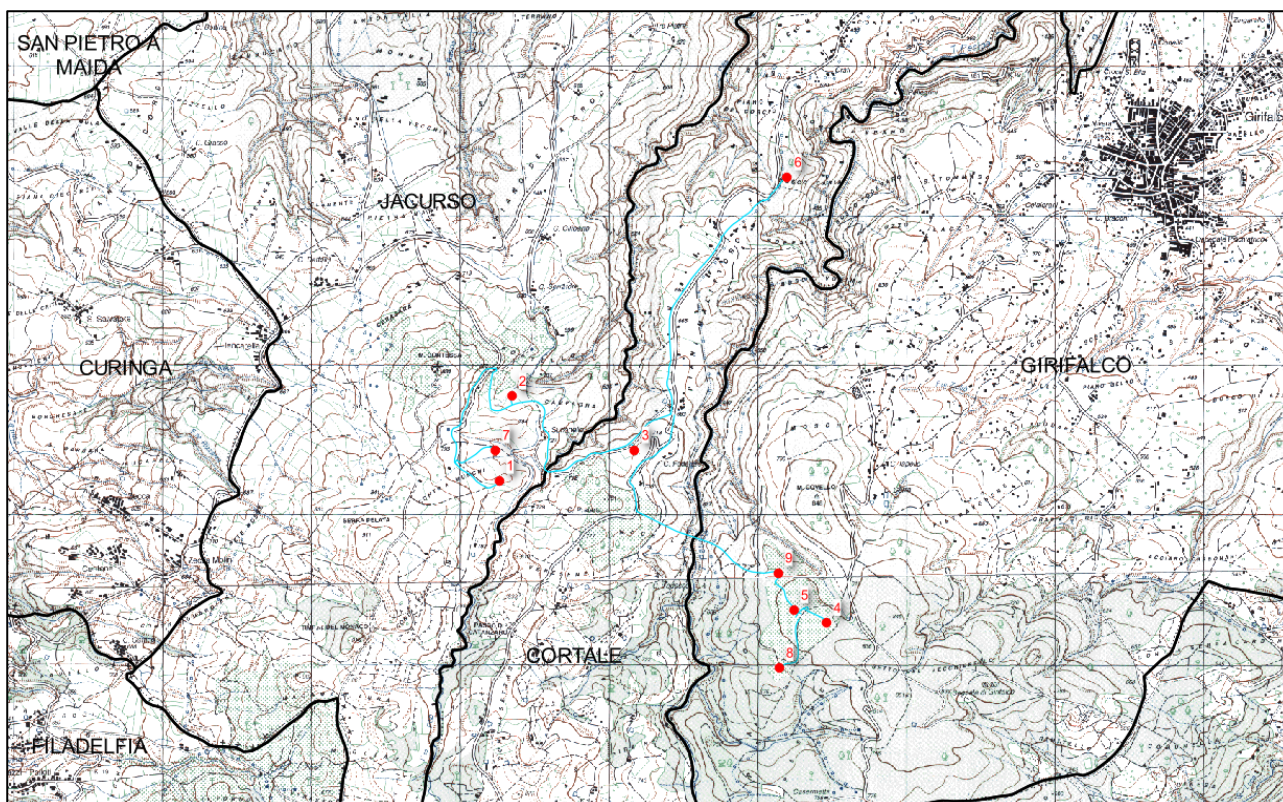


Figura 1. Localizzazione degli aerogeneratori in progetto - Carta Tecnica regionale 1:25'000

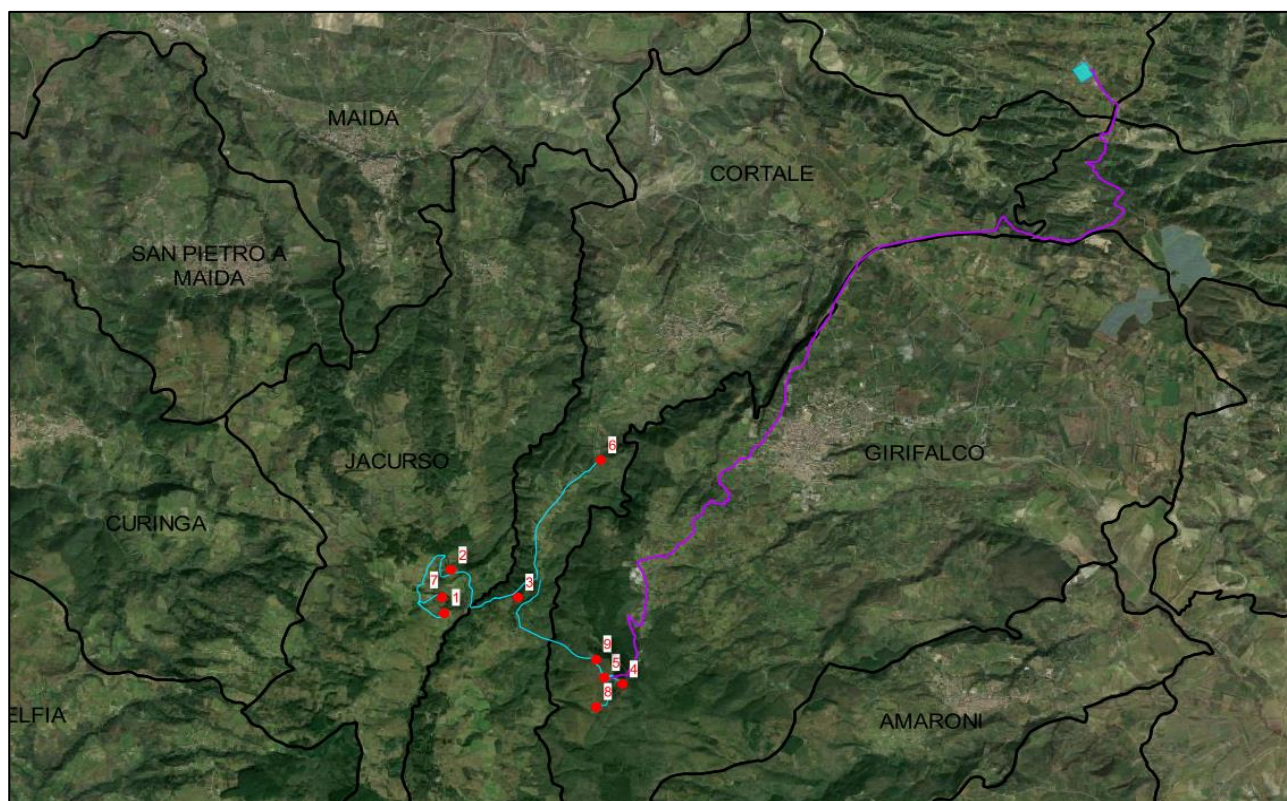


Figura 2. Localizzazione degli aerogeneratori e delle opere di connessione alla RTN su ortofoto

	COORDINATE PLANIMETRICHE		COORDINATE GEOGRAFICHE		ELEVAZIONE				
	E	N	E	N	QUOTA s.l.m.	DIAMETRO ROTORE (m)	LUNGHEZZA PALE (m)	ALTEZZA TORRE (m)	ALTEZZA TOTALE (m)
WTG 1	2,639,215.0421	4,296,042.784	38.8051°	16.3729°	782	112	54.65	94	930.65
WTG 2	2,639,297.8667	4,296,610.143	38.8101°	16.3739°	739	112	54.65	94	887.65
WTG 3	2,640,124.8337	4,296,247.227	38.8068°	16.3834°	730	112	54.65	94	878.65
WTG 4	2,641,416.4801	4,295,090.957	38.7962°	16.3980°	834	112	54.65	94	982.65
WTG 5	2,641,195.8685	4,295,177.032	38.7970°	16.3955°	824	112	54.65	94	972.65
WTG 6	2,641,151.6115	4,298,073.194	38.8231°	16.3955°	606	112	54.65	94	754.65
WTG 7	2,639,188.0182	4,296,247.224	38.8069°	16.3726°	753	112	54.65	94	901.65
WTG 8	2,641,096.0742	4,294,789.755	38.7935°	16.3943°	785	112	54.65	94	933.65
WTG 9	2,641,089.5560	4,295,425.537	38.7992°	16.3943°	799	112	54.65	94	947.65

Tabella 1. Coordinate geografiche e planimetriche degli aerogeneratori in progetto

L'area in cui si colloca il progetto in esame ricade nel territorio delle Serre Orientali e si presenta privo di vegetazione di particolare interesse naturalistico, con presenza di vegetazione ad alto fusto, essenzialmente rimboscamenti, e con la prevalenza di pascoli e seminativi. A nord della zona di interesse si trova la strada di grande comunicazione, ovvero la Strada Statale SS280, che collega il centro abitato di Catanzaro, capoluogo della Regione Calabria, con l'Aeroporto Internazionale di Lamezia Terme. L'intera area interessata è composta da viabilità interna e strade sterrate.

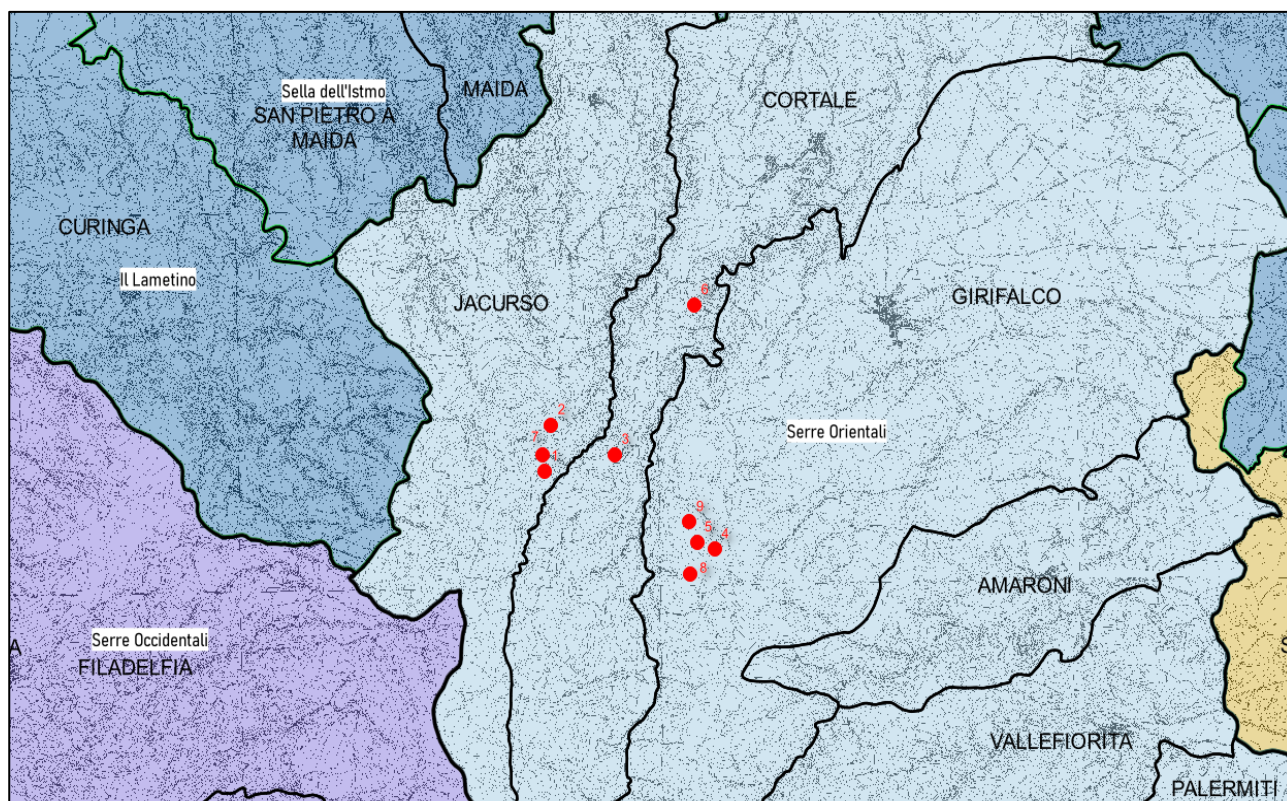


Figura 3. Ambiti paesaggistici Regione Calabria – In rosso si riporta la localizzazione degli aerogeneratori in progetto

2 INTERVENTI PROGETTUALI E FINALITÀ DELL'OPERA

La disponibilità di energia condiziona il progresso economico e sociale di una Nazione, ma il modo con cui l'energia viene resa disponibile può condizionare negativamente l'ecosistema e quindi la qualità della vita. Se le nazioni industrializzate continueranno a prelevare e a consumare le fonti fossili al ritmo attuale e le nazioni emergenti tenderanno ad imitarle, il pericolo maggiore nel breve e nel medio termine, non sarà tanto quello dell'esaurimento di tali fonti (che pure è importante nel lungo periodo, giacché attualmente le fonti fossili vengono consumate al ritmo di centinaia di volte superiore a quello con cui sono state prodotte), quanto quello di provocare danni irreversibili all'ambiente.

Molto opportunamente, quindi, singole nazioni e organismi sovranazionali, si sono mossi negli ultimi anni per trovare gli strumenti più adeguati a coniugare progresso e salvaguardia dell'ambiente, nella consapevolezza della portata planetaria del problema. Uno degli strumenti disponibili per realizzare questo obiettivo è *l'uso più esteso delle fonti rinnovabili di energia, come quella eolica, che sono in grado di garantire un impatto ambientale più contenuto di quello prodotto dalle fonti fossili.*

In questa sede si vuole evidenziare che in numerosi documenti vengono stabiliti obiettivi da perseguire di diffusione delle fonti rinnovabili e, nello specifico, dell'eolico, a partire dal 1992, quando è stata stipulata a New York la Convenzione Quadro delle Nazioni (dove si è tra l'altro deciso di "stabilizzare la concentrazione di gas ad effetto serra in atmosfera ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze tra le attività umane con il sistema climatico"), data alla quale si può far risalire un profondo cambiamento delle politiche energetiche ed un impulso sempre crescente verso lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, passando per il Protocollo di Kyoto, sottoscritto dai paesi più industrializzati, i quali si impegnano a ridurre negli anni 2008/2012 le emissioni di gas serra mediamente del 5.2% rispetto alle emissioni del 1990. I paesi aderenti all'Unione Europea hanno assunto un impegno complessivo di ridurre dell'8%. L'Italia si è impegnata ad una riduzione del 6,5% dei gas serra.

Il D.lgs. n. **387/2003** "*Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*" costituisce il primo tentativo nella normativa italiana di semplificazione e razionalizzazione della materia, mentre con il "Protocollo d'Intesa per favorire la diffusione delle centrali eoliche ed il loro corretto inserimento nell'ambiente e nel paesaggio" tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il Ministero delle Attività Produttive, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Conferenza delle Regioni, lo Stato e le Regioni concordano quindi nel ritenere l'eolico, tra le fonti

rinnovabili, una delle opzioni più attraenti per la produzione di elettricità poiché la tecnologia è sufficientemente matura per garantire costi di produzione contenuti e ridotto impatto visivo e a tal fine “sostengono e si adoperano per favorire la diffusione delle fonti rinnovabili, ivi compresa la progettazione bioclimatica con criteri idonei a salvaguardare i beni storici, architettonici, archeologici, paesaggistici ed ambientali”. Sono proprio le implicazioni di carattere locale della realizzazione degli impianti eolici che hanno caratterizzato il dibattito recente e che hanno dato luogo ad alcune innovazioni dal punto di vista legislativo ed amministrativo. Infatti, ***al fine di assicurare il rispetto degli obiettivi del Protocollo di Kyoto, si è reso sempre più necessario intervenire nel merito della valutazione dei possibili impatti locali dovuti alla realizzazione di impianti eolici, al fine di evitare che ai benefici a livello globale corrispondessero costi ambientali e condizioni di conflittualità sociale a livello locale.*** Nel Protocollo d’Intesa sono definiti, tra l’altro, i seguenti obiettivi nel rispetto delle competenze di Stato, Regioni ed Enti Locali:

- agevolare il perseguimento degli obiettivi nazionali di diffusione dell’eolico;
- favorire il corretto inserimento degli impianti nel territorio, sulla base di “Linee guida per la valutazione dell’impatto ambientale delle centrali eoliche”.

In questa ottica si intende realizzare un parco eolico denominato “Sella di Catanzaro” tra i comuni di Jacurso, Cortale, Girifalco e Maida (CZ) proposto dalla società S.E.V.A. S.r.l. Società Benefit. Il progetto prevede la realizzazione di n.9 aerogeneratori per una potenza elettrica complessiva pari a 18 MW. Lo sviluppo di tale tecnologia rinnovabile nel contesto regionale e soprattutto provinciale in cui si inserisce l’intervento proposto è testimoniato anche dalla presenza di altri parchi eolici la cui realizzazione è in parte già attuata.

2.1 Criterio di scelta del sito

La scelta del sito per la realizzazione di parchi eolici è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, che risulti quindi fattibile sotto l’aspetto tecnico, economico ed ambientale.

A tal fine un’area per essere ritenuta idonea deve possedere delle caratteristiche specifiche, quali:

- una buona ventosità al fine di ottenere una discreta produzione energia;
- una ridotta distanza dalla rete elettrica per limitare le infrastrutture di collegamento;
- viabilità esistente in buone condizioni che consenta il transito degli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare significativi interventi di adeguamento della rete esistente e la realizzazione di nuovi percorsi stradali.

Tutto ciò è finalizzato a contenere quanto più possibile i costi sia in termini economici che ambientali.

Relativamente al primo punto (*ventosità del sito*) si può fare riferimento ai risultati delle campagne anemologiche curate da SEVA, oltre a quanto effettuato da ENEA e ENEL. In particolare, a partire dal 1980, l'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL) ha condotto indagini ricognitive di tipo anemologico su oltre 130 stazioni di misura sull'intero territorio nazionale; di queste 14 sono state installate nella Regione Calabria.

I dati sperimentali rilevati sono stati analizzati ed estrapolati con l'ausilio di modelli matematici (WindPro) al fine di valutare il potenziale eolico del sito medesimo e trarre indicazioni di massima sulla disponibilità della risorsa eolica in ampie aree del territorio regionale. Le attività sono state condotte nell'ambito del progetto comunitario VALOREN dal primo semestre 1986 al primo semestre 1992, utilizzando le apparecchiature installate nelle 14 stazioni, ed hanno consentito di rilevare e registrare (durante un arco temporale adeguato a garantire la rappresentatività statistica dei dati) la velocità e la direzione del vento, parametri essenziali per la valutazione delle caratteristiche energetiche della vena fluida. Ciò al fine di individuare aree suscettibili per l'installazione di macchine eoliche ("Piano Energetico Ambientale Regionale" Calabria, cap.12).

Ulteriori informazioni utili alla caratterizzazione della ventosità del sito sono deducibili dall'"Atlante Eolico dell'Italia", realizzato dal CESI (*Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano*) nell'ambito della "Ricerca di Sistema per il settore elettrico PROGETTO ENERIN".

A ciò si aggiungono le considerazioni ed i risultati della caratterizzazione anemologica del sito fornita dal committente e di seguito riportata.

2.2 Caratteristiche anemologiche dell'area di intervento

Dalla conoscenza della velocità media del vento, misurata da una serie di stazioni meteorologiche appartenenti a varie società ed enti distribuite su tutto il territorio italiano, rilevata perlopiù all'altezza di 10 metri dal suolo e dall'applicazione dei fattori di correzione per l'altezza orografica, per la rugosità del terreno e per la densità e la temperatura della zona, l'Università di Genova ed il CESI hanno ricostruito, con l'ausilio di sofisticati software di simulazione ed analisi, una mappa eolica del territorio italiano. Le mappe in essa contenute stimano le velocità medie del vento a 25, 50 e 70 metri di altezza dal suolo, oltre che la producibilità, espressa in MWh su megawatt installato calcolata a 50 metri di altezza dal suolo. Il lavoro conferma che le zone geografiche più interessanti per la produzione di energia dal vento sono concentrate nei territori del centro-sud Italia.

Di seguito riportiamo le mappe relative alla zona del catanzarese per le altezze di 25, 50 e 70 metri sul livello del terreno, oltre alle mappe della producibilità (MWh su MW installato) calcolata alla altezza di 50 metri s.l.t. Dall'analisi delle tavole si deduce che il territorio è interessato da venti la cui

velocità media, fra i 25 ed i 70 metri s.l.t., sta fra i 5 ed i 7 m/s e presenta una producibilità specifica (MWh su MW installato) tra i 1500 ed i 2500 MWh.

Ovviamente tale analisi essendo simulata su maglie abbastanza ampie di terreno, è suscettibile di correttivi a seconda della situazione puntuale del sito, ovverosia può sottostimare o sovrastimare la potenzialità di determinati siti più o meno elevati sul livello del terreno, più o meno vicini alle coste, più o meno distanti da ostacoli quali costruzioni, radure alberate etc. Quindi, per quanto questi dati possano essere affidabili e vicini alla realtà, non sono esaustivi per la caratterizzazione di un sito ma sono sicuramente di ausilio nella localizzazione di zone più o meno interessanti dal punto di vista eolico.

Si riportano, inoltre, le mappe di velocità del vento e di producibilità relative all'area di interesse derivate dall'atlante eolico d'Italia AOELIAN – RSE.

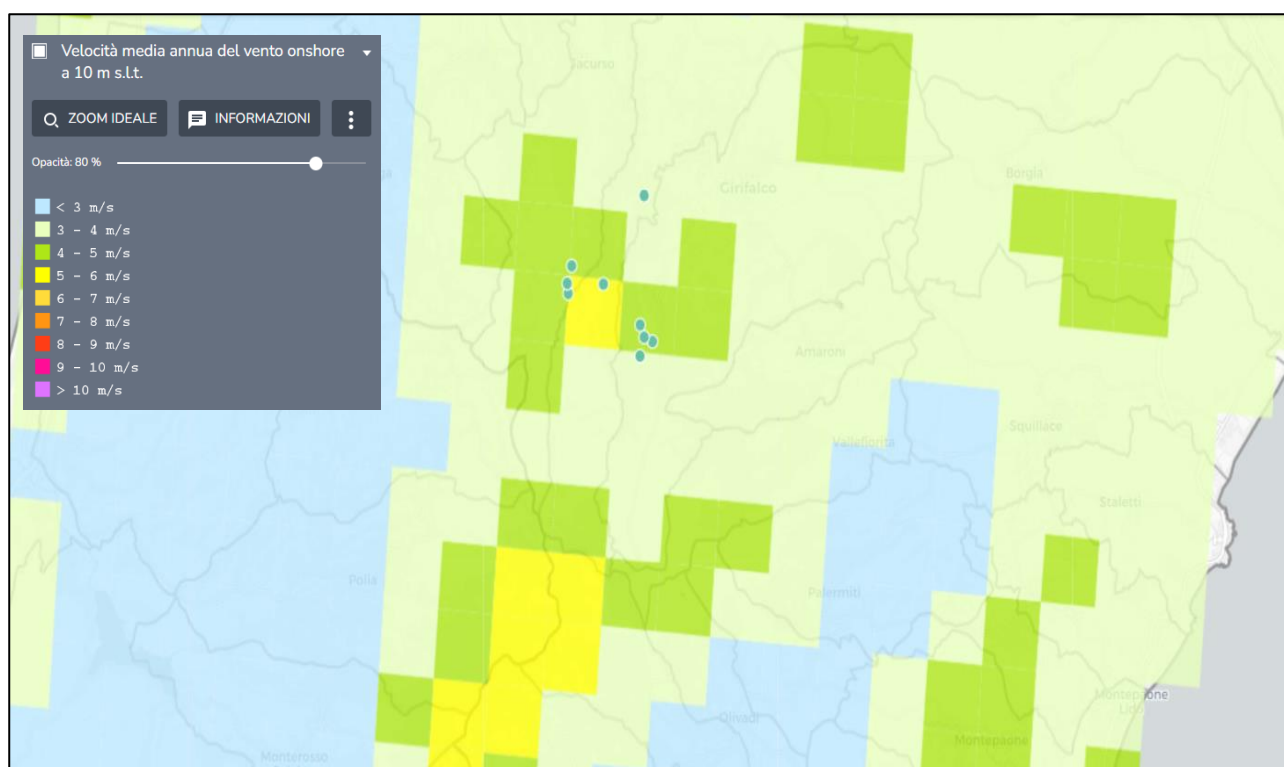


Figura 4. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 10 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

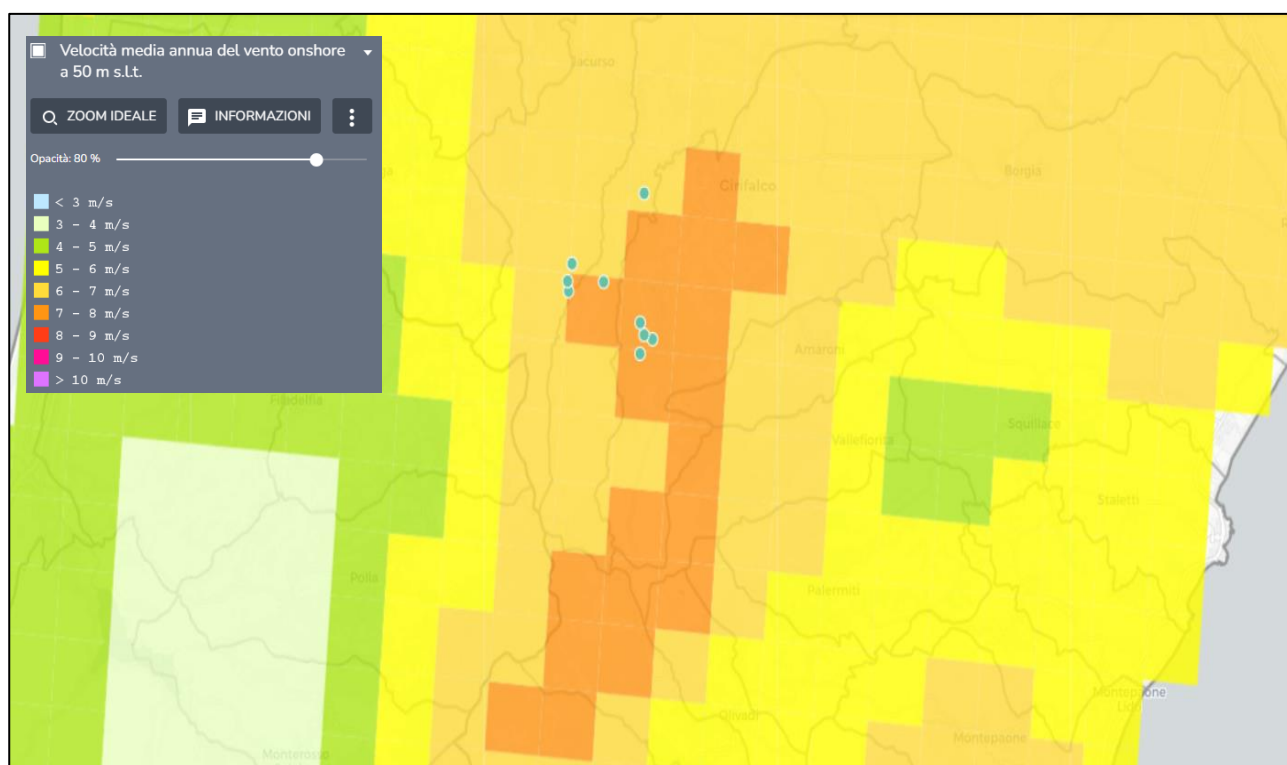


Figura 5. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 50 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

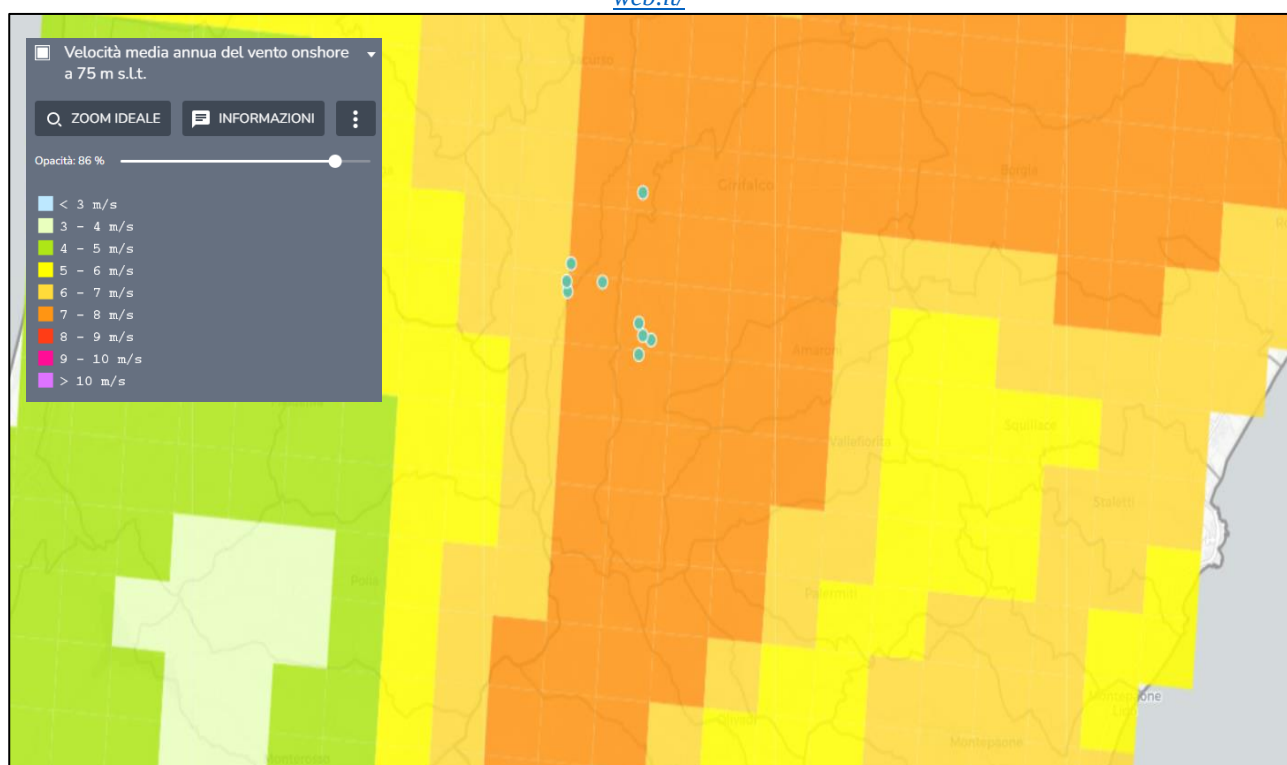


Figura 6. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 75 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

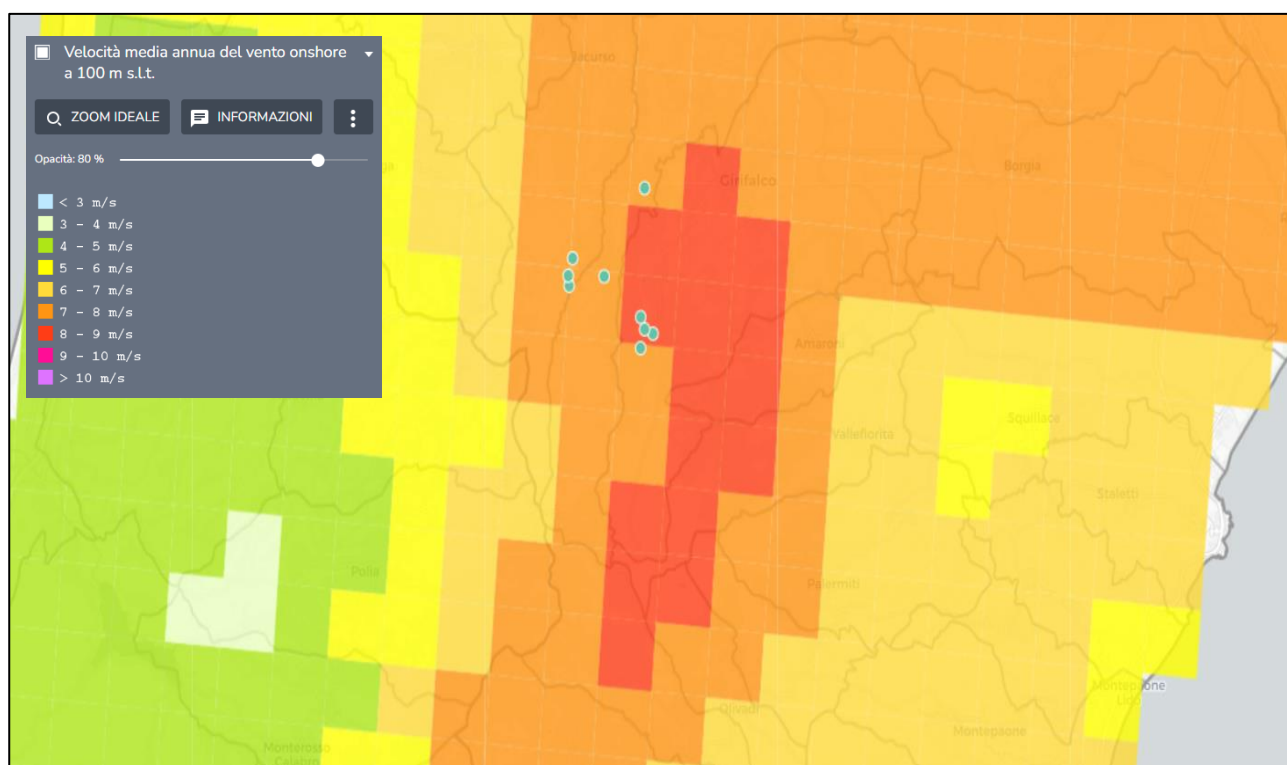


Figura 7. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 100 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

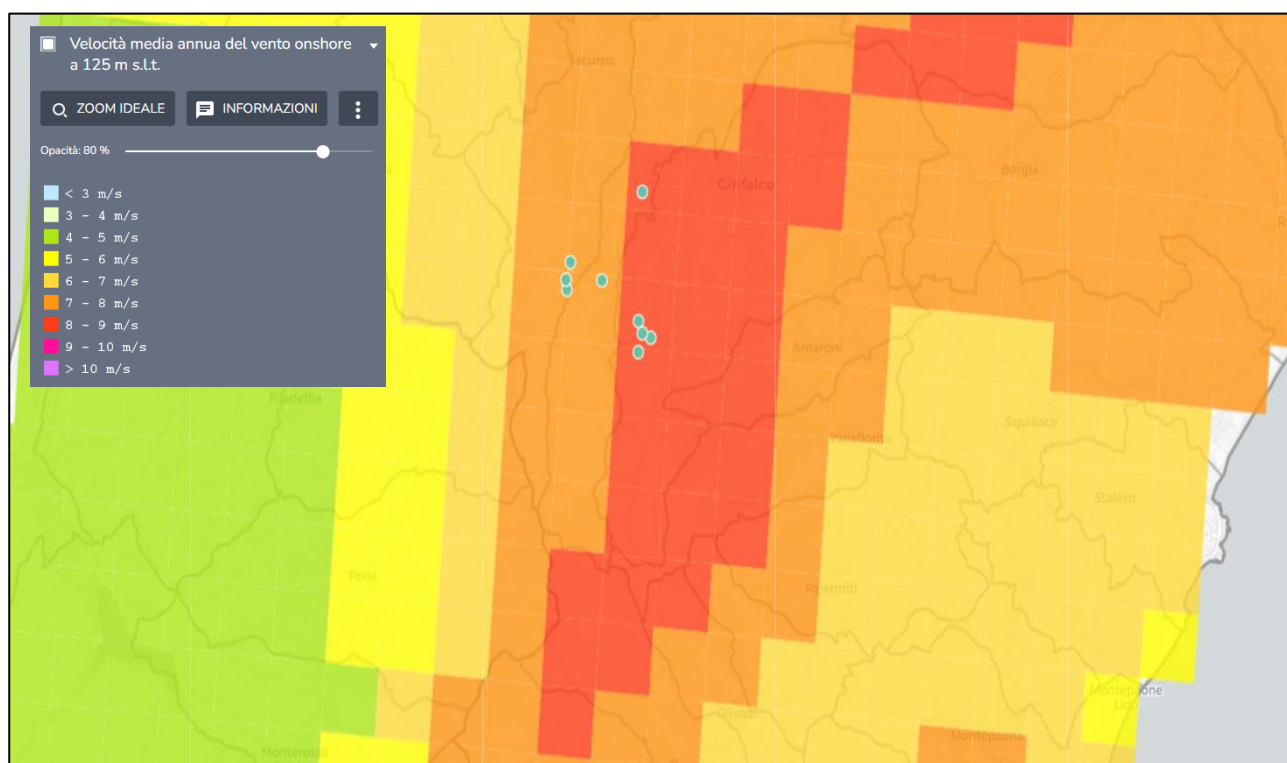


Figura 8. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 125 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

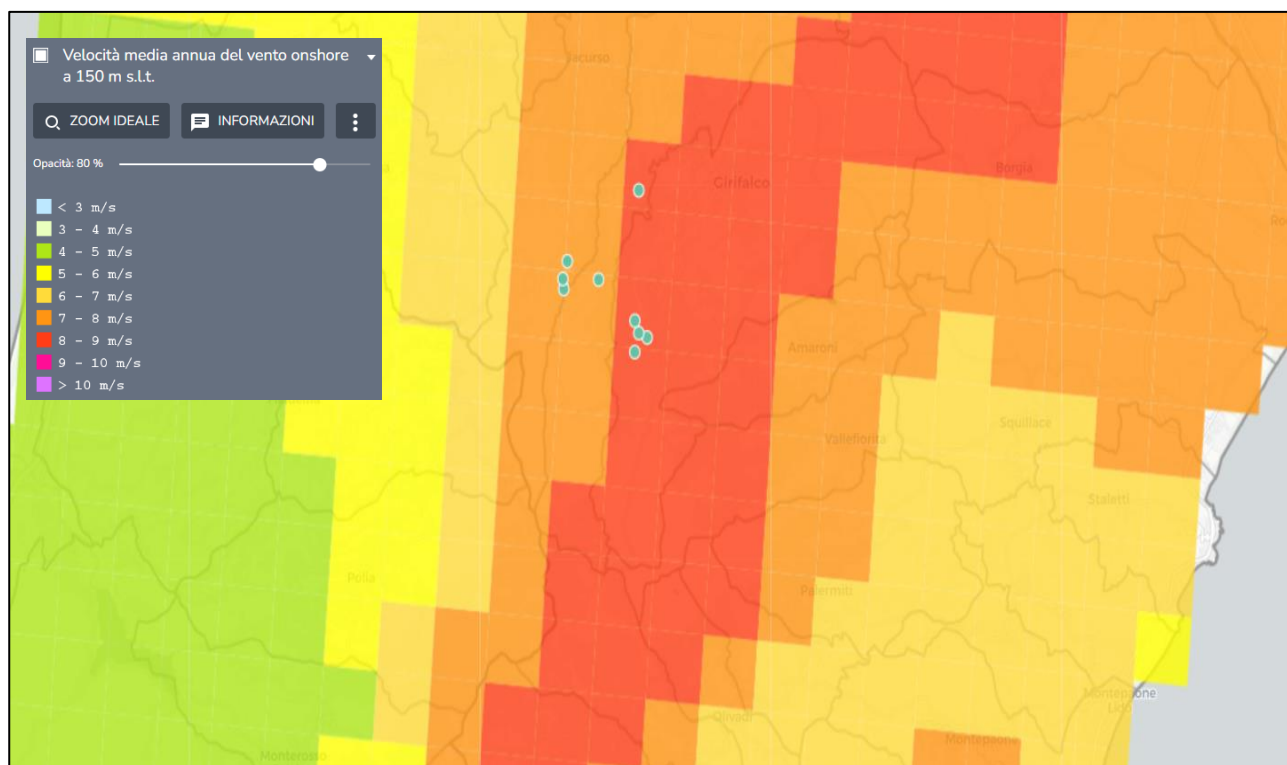


Figura 9. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, velocità media annua del vento 150 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>

Di seguito si riportano le mappe della producibilità specifica onshore del vento:

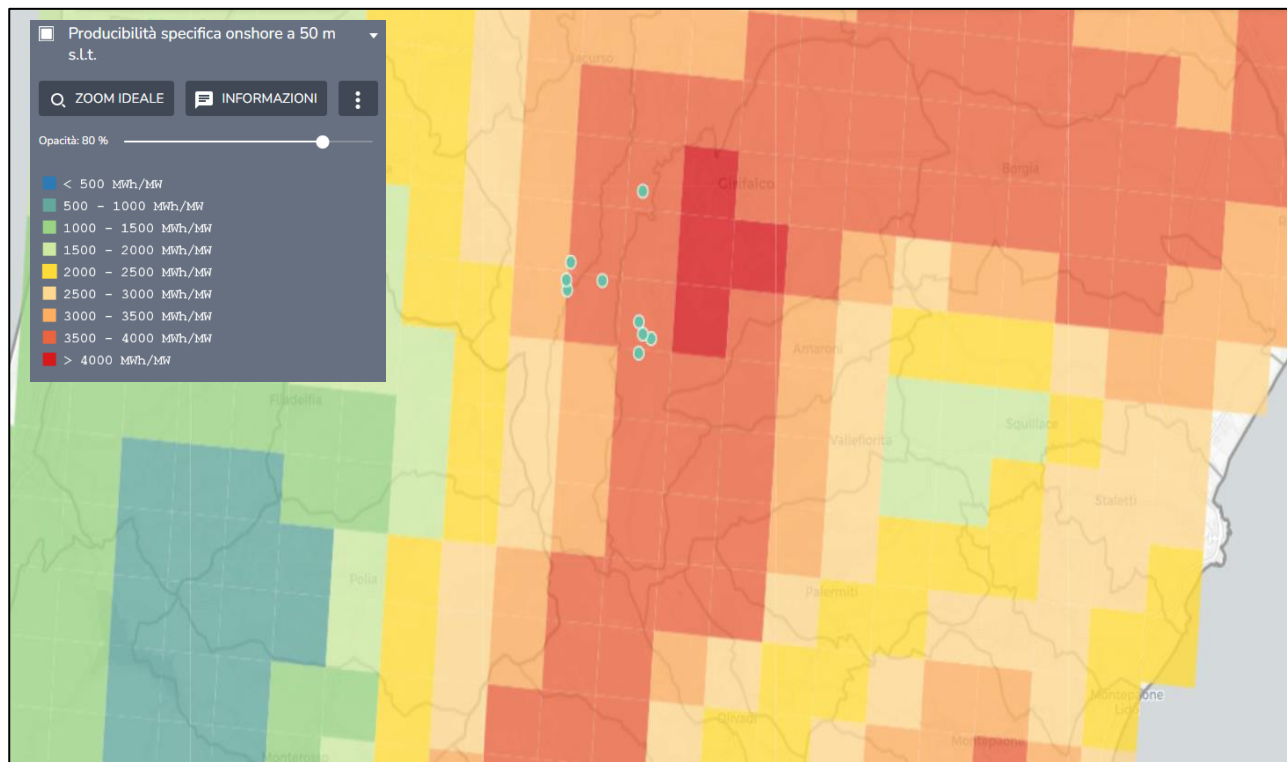
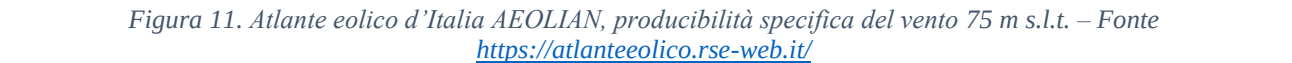


Figura 10. Atlante eolico d'Italia AEOLIAN, producibilità specifica del vento 50 m s.l.t. – Fonte <https://atlanteeolico.rse-web.it/>



Come si evince dalle mappe dell'Atlante, le zone interessate dall'intervento presentano una buona ventosità.

Inoltre, la possibilità di utilizzare sottostazioni per l'allaccio alla rete elettrica nazionale già esistenti e il più possibile prossime all'impianto di generazione, riduce di molto il territorio utile.

Difatti principi fondamentali per l'individuazione di un buon sito eolico sono sicuramente, oltre che (ovviamente) la buona ventosità, la distanza ridotta rispetto al punto di interconnessione con la rete elettrica nazionale per limitare la realizzazione di nuove stazioni e infrastrutture di collegamento, l'esistenza di una viabilità sufficiente allo scopo per evitare la realizzazione di nuovi percorsi stradali e la mancanza di particolari prescrizioni di tutela quali quelle previste per le zone SIC, ZPS o di altra natura che renderebbero la zona particolarmente sensibile dal punto di vista degli impatti ambientali. Questi criteri dovrebbero servire a redigere una ideale "mappa di merito" sulle aree di volta in volta identificate quali idonee all'installazione di un parco eolico.

In questa ideale "mappa" il sito di SELLA DI CATANZARO si qualificherebbe fra le zone più idonee, sul territorio della provincia, ad ospitare un parco eolico.

I primi dati anemometrici relativi alla zona risalgono agli anni '30, da questo periodo le rilevazioni proseguono a cura dei Servizi Meteorologici dell'Aeronautica Militare. Altri dati sono stati raccolti dalle stazioni di misura installate e monitorate dalla struttura di ricerca dell'ENEL dalla fine degli anni '70. I dati rilevati da queste reti di misura, limitati a quelli più recenti, sono stati utilizzati dal CESI per la realizzazione delle mappe del citato Atlante Eolico Italiano.

Come vediamo dalla mappa (Figura 13) sottostante delle stazioni di misura che il CESI ha considerato nell'ambito del suo lavoro di ricerca, sono diverse quelle che hanno fornito i dati per il territorio nei dintorni di Caraffa di Catanzaro. Si può, quindi, ragionevolmente affermare che i dati forniti dalle mappe dell'Atlante, rappresentino una situazione prossima a quella reale e possono rappresentare un'ottima base per il raffronto con i dati che vengono ottenuti a seguito dell'indagine da effettuare in situ.

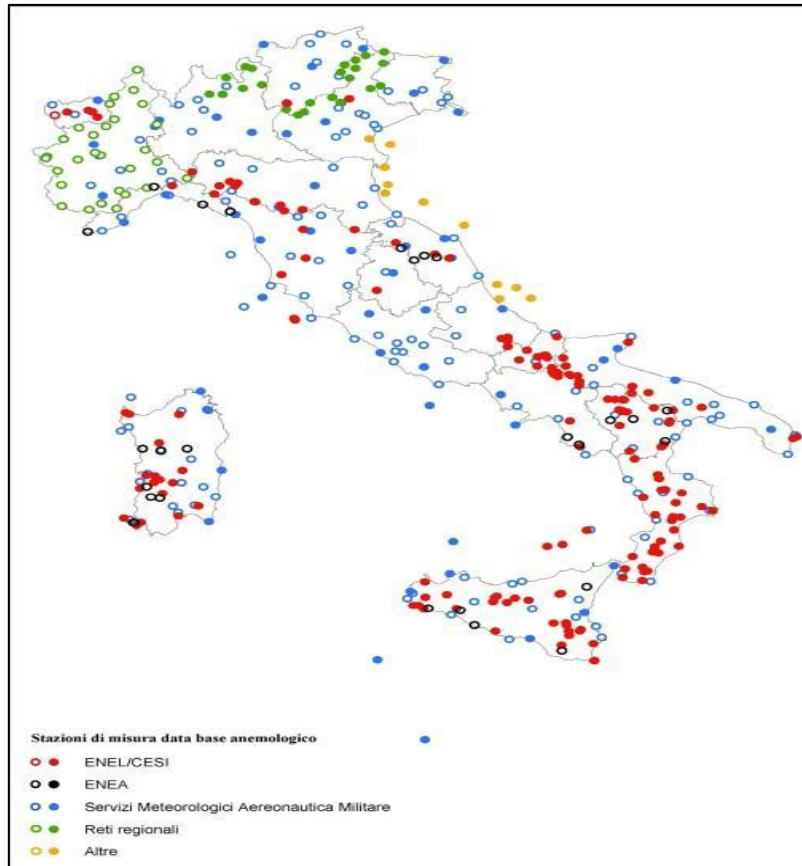


Figura 13. Stazioni di misura data base anemologico d'Italia

Nell'area prescelta per l'ubicazione del parco eolico in oggetto sono stati effettuati rilievi anemometrici attraverso la collocazione di numerosi strumenti di misurazione collocati in diversi periodi temporali nei comuni interessati di Jacurso e Cortale.

Nello specifico caso si è proceduto alla misurazione in sito della ventosità mediante installazione di un anemometro le cui caratteristiche sono riportate qui di seguito:

Anemometro Jacurso - 42 m

Data d'installazione: 20/06/2016

Montaggio a cura di: SOLUZIONI VERTICALI SNC

Coordinate traliccio:

Coordinate WGS 84	N	E
	38°49'51.74"	16°22'02.03"



Sensori installati: **ST16_NESA** matricola 1004685

- VV20 m matricola 1004627 - slope 0.30222 - offset 0.2939;
- VV30 m matricola 1004626 - slope 0.30251 - offset 0.2793;
- VV42 m matricola 1004625 - slope 0.30230 - offset 0.2894;

2.3 Producibilità a livello Europeo, Nazionale e Regionale

I benefici derivanti dal raggiungimento degli obiettivi internazionali assunti dall'Italia comporterebbero un risparmio enorme, anche in termini economici, deducibili dal mancato utilizzo di combustibili fossili e dal mancato pagamento delle penalità. Per raggiungere tale traguardo occorre, all'interno di un quadro normativo, dotarsi degli strumenti necessari a livello Nazionale e Regionale. È evidente che minore dipendenza energetica equivale ad un maggior peso nello scacchiere internazionale. L'Italia ha già raggiunto con quale anno di anticipo gli obiettivi delle rinnovabili del 2020, con una penetrazione di 17.5 % sui consumi complessivi al 2015 rispetto ad un target al 2020 di 17 %.

L'obiettivo identificato dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) elaborato dal nostro

Governo, da raggiungere entro il 2030, ambizioso ma perseguibile, è del 30 % di rinnovabili sui consumi complessivi da declinarsi in:

- Rinnovabili elettriche al 55.4 % al 2030 rispetto al 34 % del 2017, l'eolico dovrà contribuire a questo traguardo con 41.5 TWH al 2030;
- Rinnovabili termiche al 33,9% al 2030 rispetto al 20% del 2017;
- Rinnovabili nei trasporti al 22% al 2030 rispetto al 5,5% del 2017.

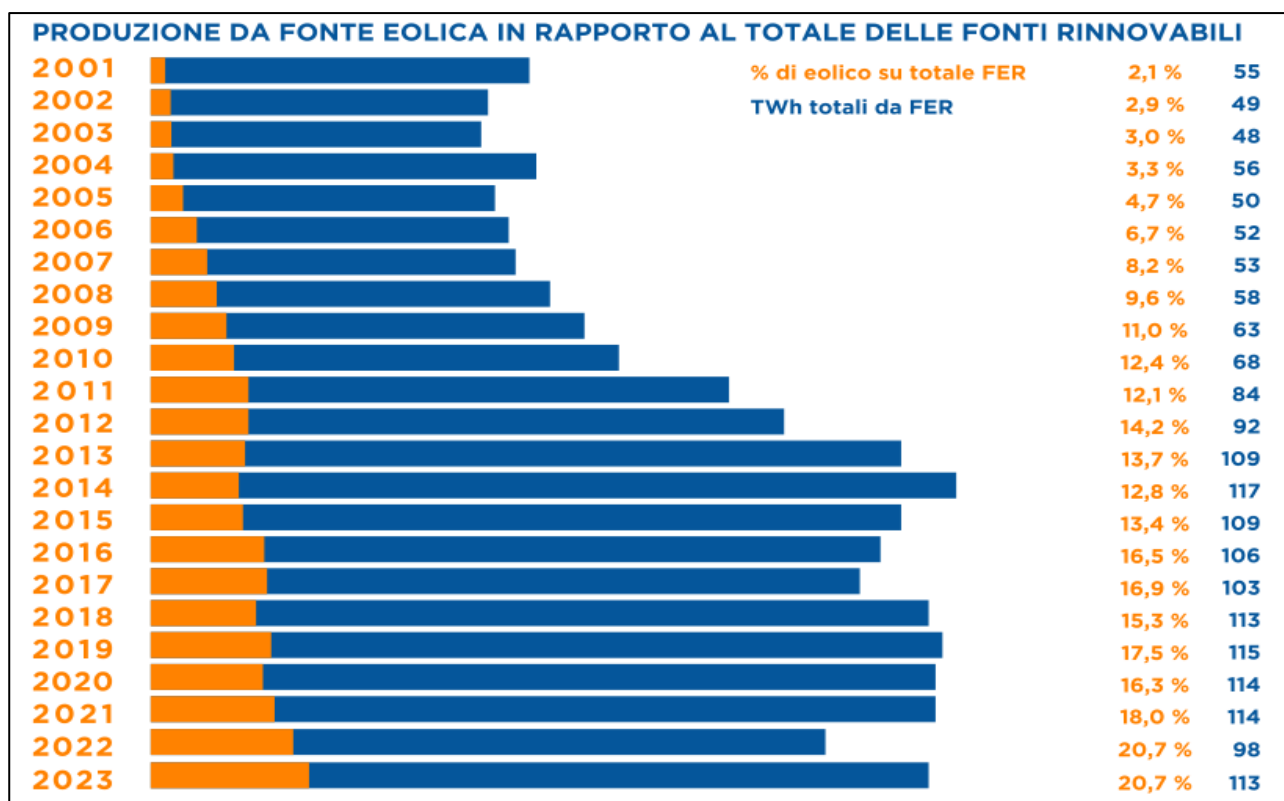


Figura 14. Produzione da fonte eolica in rapporto al totale delle fonti rinnovabili – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

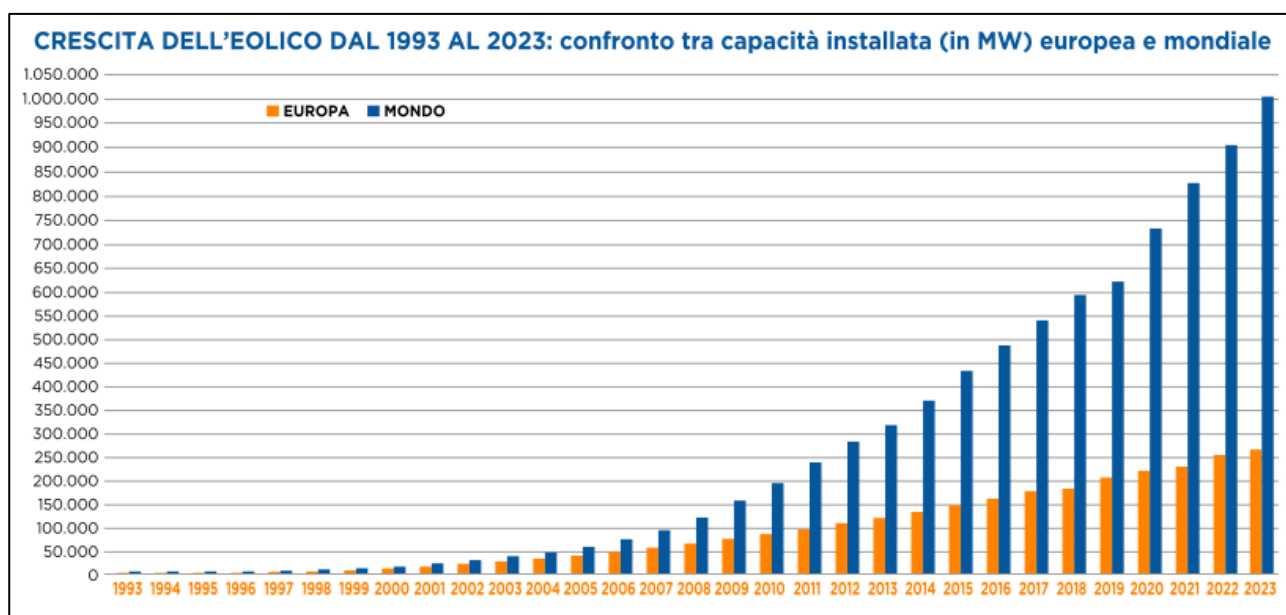


Figura 15. Crescita dell'eolico dal 1993 al 2023 – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

Attualmente, la potenza eolica installata in Europa è pari a circa 269.142 MW e cresce con tassi annui molto elevati. I tassi medi annui di crescita del settore eolico sono oramai in netta crescita da diversi anni, in quanto solo nel 1998 la potenza eolica installata nella U.E. era di circa 6500 MW. Il paese leader nel settore eolico, sia a livello europeo che mondiale, è la Germania con un totale di 69,675 GW installati, seguita dalla Spagna con 30,569 GW (Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf).

Sviluppi molto importanti si sono riscontrati negli ultimi anni anche in Inghilterra, Francia e Italia. Secondo la Statistica annuale di WindEurope 2021, la UE ha realizzato solo 11 GW di nuovi impianti eolici nel 2021 e installerà 18 GW all'anno tra il 2022 e il 2026, ma per raggiungere i target europei al 2030 si dovranno installare almeno 30 GW annuali.

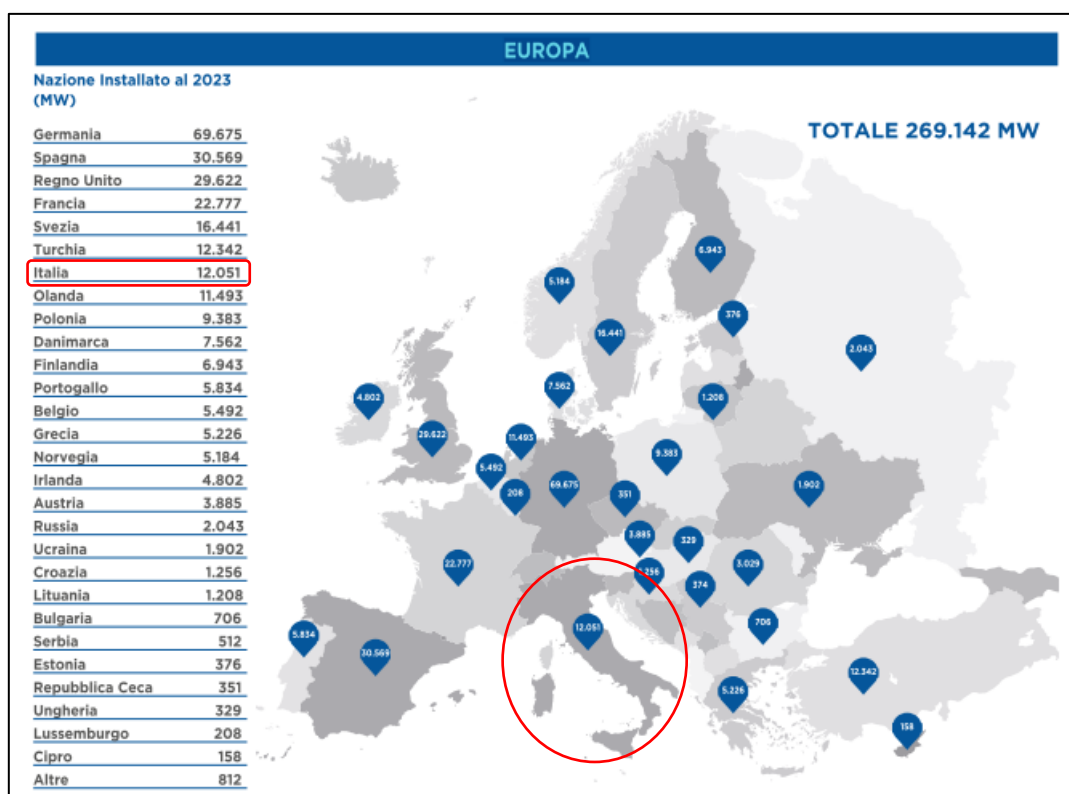


Figura 16. Potenza eolica installata in Europa al 2024

L'Italia, invece, da uno studio di ANEV, ovvero, l'Associazione Nazionale Energia del Vento, presenta una potenza elica installata complessiva sul territorio Nazionale pari a 12.051 MW suddivisa per Regioni per come descritto dalla seguente figura:

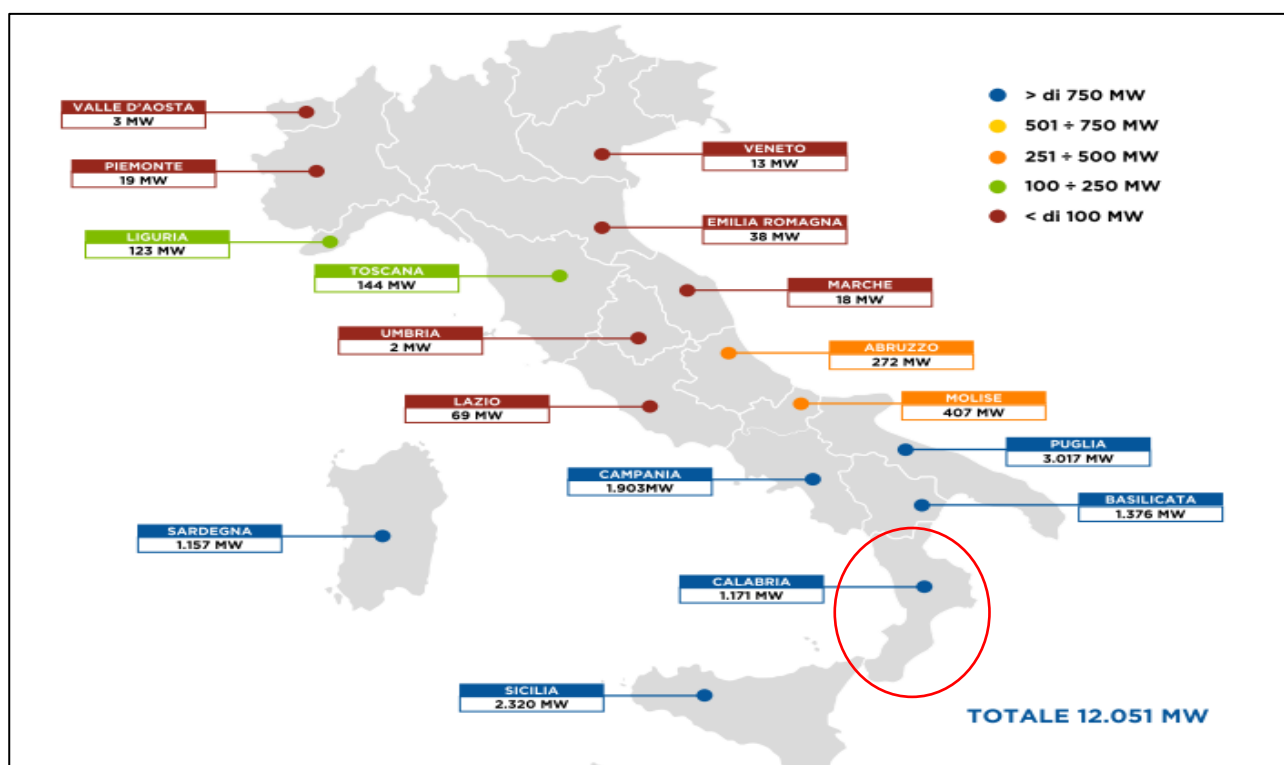


Figura 17. Potenza eolica installata in Italia al 2024 – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

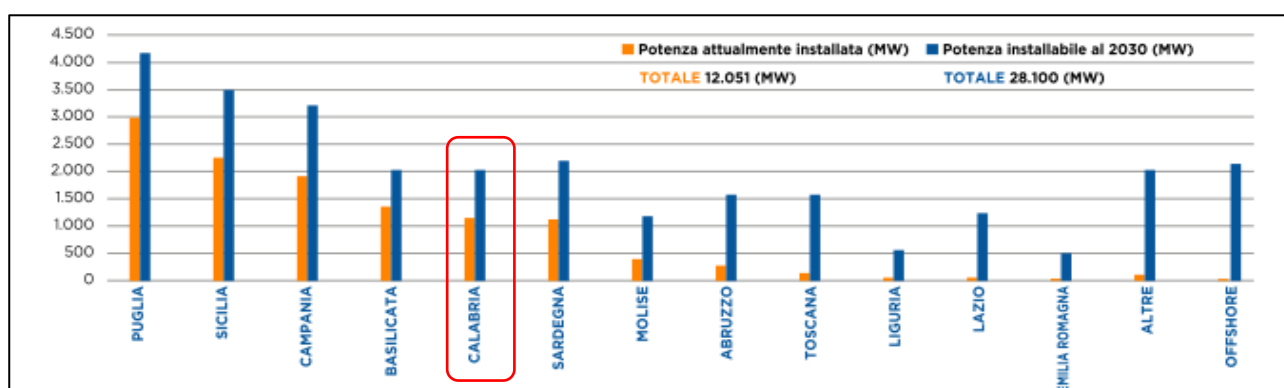


Figura 18. Eolico in Italia: Installato e potenziale – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

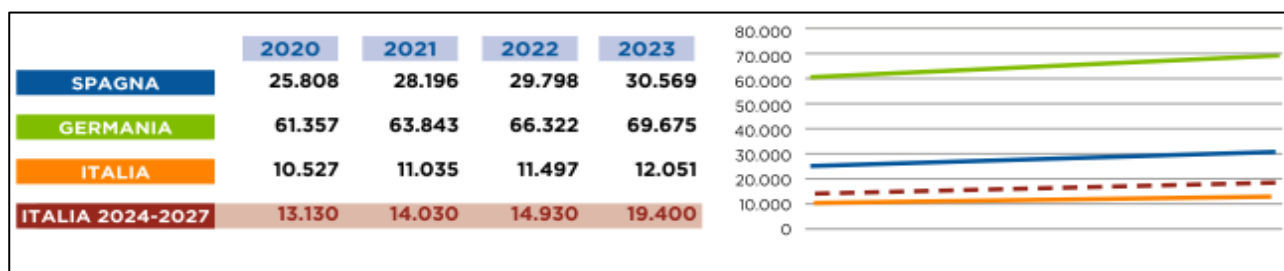


Figura 19. Potenza totale installata, previsione di tendenza al 2026 e confronto con Spagna e Germania – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

Sul territorio Nazionale sono installati 7.449 aerogeneratori di varia taglia per un totale di potenza installata pari a 12.051 MW; la quota di energia prodotta nel 2023 è stata circa 23,4 TWh, pari al fabbisogno di 23 milioni circa di persone.

	AEROGENERATORI		POTENZIALE AL 2030		CRESCITA 2023 rispetto al 2022	KW	
	MW	N°	MW	N° occupati		per abitante	per Km²
PUGLIA	2.987	1.726	4.200	11.614	4,2%	0,731	154,282
SICILIA	2.320	1.660	3.500	6.800	11,1%	0,460	90,239
CAMPANIA	1.903	1.184	3.300	8.638	4,4%	0,327	140,035
BASILICATA	1.376	712	2.000	4.355	1,2%	2,338	137,691
CALABRIA	1.171	636	2.000	4.586	2,1%	0,583	77,632
SARDEGNA	1.157	732	2.200	6.765	6,7%	0,692	48,025
MOLISE	407	320	1.200	3.166	0,0%	1,273	91,779
ABRUZZO	272	212	1.600	3.741	0,0%	0,203	25,265
TOSCANA	144	88	1.600	2.289	0,0%	0,038	6,243
LIGURIA	123	65	600	1.061	8,2%	0,076	22,676
LAZIO	69	45	1.300	5.548	0,0%	0,012	4,003
EMILIA ROMAGNA	38	29	500	771	0,0%	0,009	1,711
PIEMONTE	19	9	300	1.145	0,0%	0,004	0,728
ALTRE	35	21	1.700	5.521	0,0%	0,002	0,417
OFFSHORE	30	10	2.100	7.000	0,0%		
TOTALE	12.051	7.449	28.100	73.000	4,6%	0,200	39,991

Figura 20. Potenziale di crescita producibilità al 2030 per le regioni d'Italia – Fonte https://www.anev.org/wp-content/uploads/2024/06/Anev_brochure_2024-2.pdf

3 SINTESI DELLE ANALISI EFFETTUATE

3.1 Sintesi degli impatti

Nel presente capitolo, si è provveduto a valutare, per mezzo di una scala convenzionale che consenta di comparare i diversi impatti fra di loro, la variazione della qualità dell'ambiente che essi producono. A questo scopo è stato utilizzato un sistema di attribuzione di punteggi, omogeneo per tutte le componenti ambientali, in cui si dà ad ogni impatto una valutazione in funzione della sua natura e durata temporale. Le valutazioni si articolano su tre livelli di importanza a cui corrispondono altrettanti punteggi scalari da 1 a 3 con segno diverso a seconda della negatività o positività dell'impatto. I giudizi, inseriti nella tabella a doppia entrata che si riporta a seguito, forniscono il punteggio complessivo dell'impatto che è perciò compreso tra 1 e 9.

		Breve termine	Lungo termine	Irreversibile
Impatto negativo	Elevato	-3	-6	-9
	Medio	-2	-4	-6
	Lieve	-1	-2	-3
Impatto positivo	Elevato	-	6	9
	Medio	2	4	6
	Lieve	1	2	3

Tabella 2. Tabella a doppia entrata per l'assegnazione dei punteggi

Nelle pagine successive si riportano, per entrambe le alternative considerate, le tabelle contenenti:

- la visualizzazione degli impatti previsti per mezzo delle matrici coassiali;
- il punteggio degli impatti previsti e quello complessivo dell'alternativa.

Dal confronto con le alternative esaminate risulta che, a fronte di impatti sull'ambiente circostante che non appaiono essere particolarmente rilevanti in quanto non compromettono l'ecosistema terrestre e sono per la maggioranza relativi alla fase di costruzione e reversibili a breve - medio termine, l'impianto in progetto presenta degli indubbi vantaggi sia per la comunità locale che per l'ambiente inteso nella sua accezione più generale. L'impianto in esame, essendo un impianto ad energia rinnovabile, contribuisce a quel processo di diversificazione energetica che sempre più, a causa dell'effetto serra e della pessima qualità dell'aria nelle nostre città, si renderà necessario perseguire. Pertanto nella presente valutazione di impatto ambientale il giudizio sul progetto in oggetto è sostanzialmente positivo.

3.2 Opzione zero – Matrice coassiale

FASE								
Costruzione								
Esercizio								X
	GENERATRICI D'IMPATTO	Movimentazione di terra						
		Occupazione suolo						
		Traffico indotto						
		Generazione campi elettromagnetici						
		Presenza fisica manufatti						
		Emissione rumori e vibrazioni						
		Produzione energia elettrica						
		COMPONENTI AMBIENTALI						
								Suolo
								Fauna
								Flora e vegetazione
								Avifauna
								Ecosistema
								Rumore
								Paesaggio
							X	Comunità ed economia locale
							X	Modificazioni climatiche
							X	Qualità dell'aria
							X	Economia nazionale

3.3 Opzione uno – Matrice coassiale

FASE									
Costruzione		X	X	X			X		
Esercizio			X	X	X	X	X	X	X
GENERATRICI D'IMPATTO	Movimentazione di terra	Occupazione suolo	Traffico indotto	Generazione campi elettromagnetici	Presenza fisica manufatti	Emissione rumori e vibrazioni	Produzione energia elettrica	Opere di compensazione	COMPONENTI AMBIENTALI
	X	X							
	X	X	X	X		X			
	X	X							
					X				
	X	X		X	X				
			X			X	X		
					X				
							X	X	
							X		
							X		
							X		

3.4 Tabella attribuzione punteggi – Opzione zero

GENERATRICI D'IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	CLASSIFICAZIONE IMPATTO			
		TIPO	RILEVANZA	DURATA	PUNTEGGIO
Movimentazione di terra	Fauna Flora e vegetazione Suolo Paesaggio	-	-	-	-
Occupazione di suolo	Fauna Flora e vegetazione Suolo Paesaggio	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
Traffico indotto	Fauna Rumore	- -	- -	- -	- -
Emissione rumori e vibrazioni	Fauna Rumore	- -	- -	- -	- -
Presenza fisica dei manufatti	Fauna Paesaggio	- -	- -	- -	- -
Generazione Campi EM	Fauna	-	-	-	-
Produzione energia elettrica	Comunità ed Economia Locale	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1 (costruzione)
	Modificazioni Climatiche	<i>Negativo</i>	<i>Elevato</i>	<i>Irreversibile</i>	-4 (esercizio)
	Qualità dell'aria	<i>Negativo</i>	<i>Elevato</i>	<i>Irreversibile</i>	-9
	Economia Nazionale	<i>Negativo</i>	<i>Medio</i>	<i>Irreversibile</i>	-9
					-6
TOTALE PUNTEGGIO ALTERNATIVA					-29

3.5 Tabella attribuzione punteggi – Opzione uno – fase di costruzione

GENERATRICI D'IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	CLASSIFICAZIONE IMPATTO			
		TIPO	RILEVANZA	DURATA	PUNTEGGIO
Movimentazione di terra	Fauna	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
	Flora e vegetazione	<i>Negativo</i>	<i>Medio</i>	<i>Breve Termine</i>	-2
	Suolo	<i>Negativo</i>	<i>Medio</i>	<i>Breve Termine</i>	-2
	Paesaggio	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
Occupazione di suolo	Fauna	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
	Flora e vegetazione	<i>Negativo</i>	<i>Medio</i>	<i>Breve Termine</i>	-2
	Suolo	<i>Negativo</i>	<i>Elevato</i>	<i>Breve Termine</i>	-3
	Paesaggio	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
Traffico indotto	Fauna	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
	Rumore	-	-	-	-
Emissione rumori e vibrazioni	Fauna	<i>Negativo</i>	<i>Medio</i>	<i>Breve Termine</i>	-2
	Rumore	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Breve Termine</i>	-1
TOTALE PUNTEGGIO ALTERNATIVA					-17

3.6 Tabella attribuzione punteggi – Opzione uno – fase di esercizio

GENERATRICI D'IMPATTO	COMPONENTI AMBIENTALI	CLASSIFICAZIONE IMPATTO			
		TIPO	RILEVANZA	DURATA	PUNTEGGIO
Occupazione di suolo	Fauna	-	-	-	-
	Flora e vegetazione	-	-	-	-
	Suolo	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Lungo Termine</i>	-2
	Paesaggio	-	-	-	-
Traffico indotto	Fauna	-	-	-	-
	Rumore	-	-	-	-
Emissione rumori e vibrazioni	Fauna	-	-	-	-
	Rumore	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Lungo Termine</i>	-2
Presenza fisica dei manufatti	Fauna	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Lungo Termine</i>	-2
	Paesaggio	<i>Negativo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Lungo Termine</i>	-2
Generazione Campi EM	Fauna	-	-	-	-
Produzione energia elettrica	Comunità ed Economia Locale	<i>Positivo</i>	<i>Elevato</i>	<i>Lungo Termine</i>	6
	Modificazioni Climatiche	<i>Positivo</i>	<i>Elevato</i>	<i>Lungo Termine</i>	6
	Qualità dell'aria	<i>Positivo</i>	<i>Lieve</i>	<i>Lungo Termine</i>	2
	Economia Nazionale	<i>Positivo</i>	<i>Elevato</i>	<i>Lungo Termine</i>	6
Azioni di compensazione	Comunità ed economia locale	<i>Positivo</i>	<i>Medio</i>	<i>Lungo Termine</i>	4
TOTALE PUNTEGGIO ALTERNATIVA					16

3.7 Tabella di riassunto e comparazione tra le alternative progettuali

Fase di cantiere	-17	-17
Fase di esercizio (senza opere mitigative e compensative)	10	
Fase di esercizio (con opere mitigative e compensative)		16
TOTALE		-1

Tabella 3. Tabella riassuntiva

	OPZIONE "0"	OPZIONE "1"
Fase di cantiere	-29	-17
Fase di esercizio		16
TOTALE	-29	-1

Tabella 4. Tabella comparativa

L'utilizzo di una fonte rinnovabile di energia quale la risorsa eolica rende il progetto qui presentato unico in termini di costi e benefici fra le tecnologie attualmente esistenti per la produzione di energia elettrica. Il principale beneficio ambientale è costituito dal fatto di produrre energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti e nocive nell'atmosfera: la fonte eolica è una fonte rinnovabile ed inesauribile di energia, che non richiede alcun tipo di combustibile ma sfrutta l'energia cinetica del vento, trasformandola prima in energia meccanica e poi in energia elettrica.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il territorio oggetto del presente studio ricade nei territori comunali di Jacurso, Cortale, Girifalco e Maida in provincia di Catanzaro esteso in diverse località. Il parco eolico “Sella di Catanzaro” sorge nel territorio indicato dagli ambiti paesaggistici della Regione Calabria delle Serre Orientali.

Di seguito si riporta la localizzazione dei singoli aerogeneratori in progetto e della SSE di connessione alla RTN. L’area in oggetto è stata indagata in via preliminare effettuando uno studio geologico e idrogeologico di superficie. I risultati ottenuti sono riportati nell’elaborato relazionale “Relazione Geologica” relativa al sito di interesse del parco eolico in progetto. In sintesi, si definisce l’assenza di fattori geologici che possono influenzare la realizzazione delle opere in progetto.

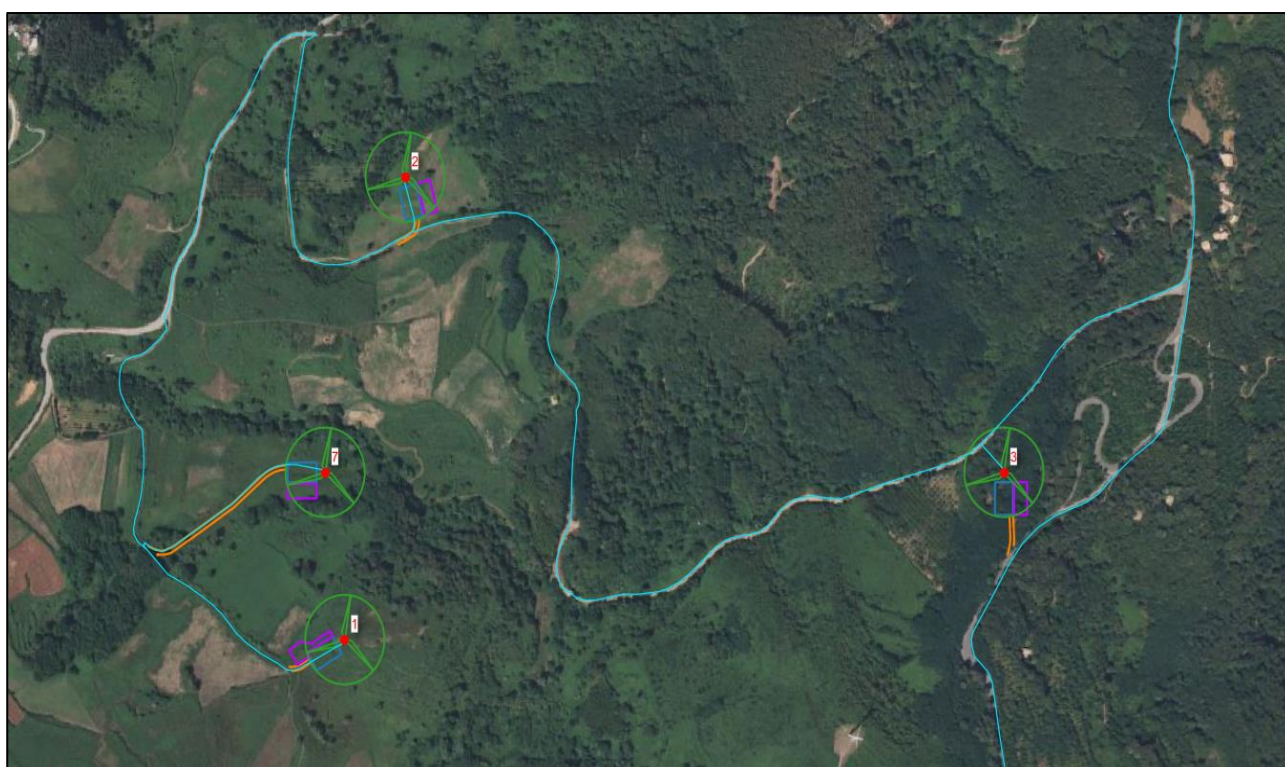


Figura 21. Localizzazione degli aerogeneratori e delle relative opere su ortofoto - WTG 01 - 07 – 02 – 03

LEGENDA	
•	Aerogeneratori in progetto
—	Sorvolo
—	Pista di accesso
—	Piazzola di sosta
—	Cavidotto interno
	Piazzola di stoccaggio temporanea



Figura 22. Localizzazione degli aerogeneratori e delle relative opere su ortofoto - WTG 06



Figura 23. Localizzazione degli aerogeneratori e delle relative opere su ortofoto - WTG 04 – 05 – 08 – 09

4.1 Aerogeneratori

Il progetto prevede l'installazione di n. 9 aerogeneratori ad asse orizzontale del tipo VESTAS V112 (Figura 24) della potenza elettrica nominale complessiva pari a 18 MW.

Come richiesto, gli aerogeneratori utilizzati sono certificati IEC 61400 e applicano la miglior tecnologia disponibile. La macchina prevista risulta essere un aerogeneratore di nuova concezione, tecnologicamente molto avanzato, in grado di massimizzare la produzione di energia elettrica anche con venti deboli (in confronto a quelli del Nord Europa) quali quelli italiani.

La turbina scelta è infatti stata ideata per l'installazione in parchi eolici sulla terraferma con venti di bassa e media intensità. Una delle particolarità di questa turbina è il suo essere silenziosa anche durante il funzionamento a regime, ma ancora di più nella modalità di funzionamento a basso rumore. La turbina può essere infatti utilizzata in modalità configurabili, che mantengono la rumorosità all'interno di una gamma definita di decibel senza incidere negativamente sulla produttività.

Inoltre, nonostante sia la più grande fra tutte le turbine eoliche prodotte per siti con venti di velocità bassa e media, la V112 rispetta tutti i limiti standard per il trasporto.

Anche con le sue pale da 54.6 metri, la V112 può essere trasportata senza essere soggetta a oneri speciali o restrizioni come descritto nella Relazione sulla Viabilità e nei relativi elaborati grafici.



Figura 24. Aerogeneratore VESTAS V112

Ciascun aerogeneratore sarà costituito da un rotore tripala e da una navicella con carlinga in vetro resina contenente l'albero principale, il moltiplicatore di giri, il generatore elettrico, i sistemi di raffreddamento e i sistemi ausiliari (Figura 25). La navicella sarà sostenuta da una torre tubolare costituita da quattro tronconi saldati.



Figura 25. Dettaglio dell'aerogeneratore VESTAS V112

L'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche, sarà utilizzata per mantenere in rotazione l'albero principale, su cui il rotore è calettato. Attraverso il moltiplicatore di giri, l'energia cinetica dell'albero principale sarà trasferita al generatore e trasformata in energia elettrica.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore misurerà in modo continuo la velocità e la direzione del vento, nonché i parametri elettrici e meccanici dell'aerogeneratore.

La regolazione della potenza prodotta avverrà tramite variazione del passo delle pale: quando è raggiunta la massima velocità di rotazione del rotore, l'angolo di attacco delle pale varia in modo opportuno affinché la velocità di rotazione rimanga costante.

Tale logica si basa sulla valutazione continua in tempo reale dei valori di velocità di rotazione e di accelerazione del rotore. Il sistema di controllo assicurerà inoltre l'allineamento della gondola alla direzione prevalente della velocità del vento, variando l'angolo di rotazione sul piano orizzontale tramite opportuni motori elettrici al fine di posizionare le stesse in posizione ottimale.

Con queste caratteristiche l'aerogeneratore è in grado di funzionare il rotore a velocità variabile e quindi mantenendo la potenza in uscita uguale o vicina potenza nominale anche con vento ad alta velocità. A bassa velocità del vento, concetto e il sistema di alimentazione lavorano insieme per massimizzare la potenza erogata durante il funzionamento alla velocità del rotore e all'angolo di beccheggio ottimali.

Le macchine VESTAS V112 hanno una velocità di cut-in (velocità del vento per la quale iniziano a generare energia elettrica) pari a 3.0 m/s e una velocità di cut-out (velocità del vento oltre la quale il sistema di protezione le mette in posizione di stallo) pari a 23-25 m/s a seconda delle opzioni di macchina prescelte. In Figura 26 è riportata la curva di potenza della macchina.

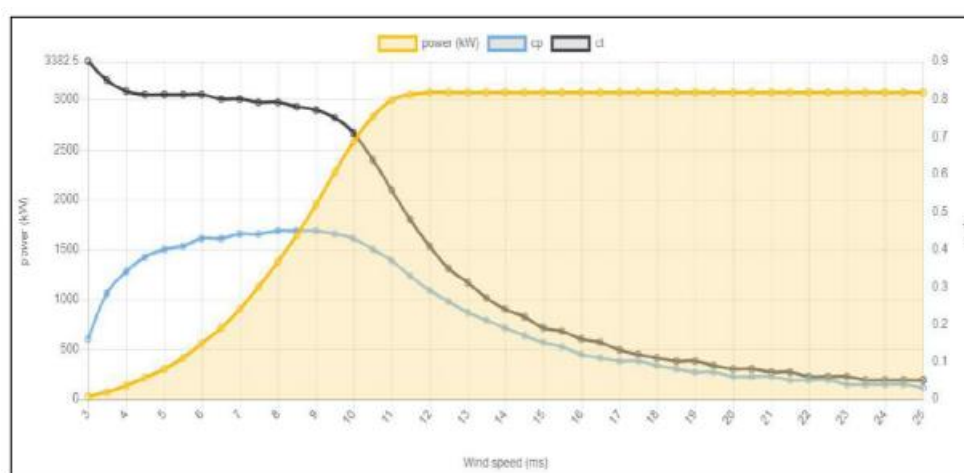


Figura 26. Curva di potenza delle VESTAS V112

La fermata dell'aerogeneratore, normale o di emergenza, avverrà attraverso la rotazione della punta delle pale. Superato un valore limite della velocità del vento si ha il blocco dell'aerogeneratore (cut-

off) per motivi di sicurezza; durante il cut-off, le pale offrono al vento la minore superficie possibile, in modo da ridurre le sollecitazioni della struttura. Opportuni serbatoi d'olio in pressione garantiranno l'energia idraulica necessaria a ruotare la punta delle pale anche in condizioni di emergenza (mancanza di alimentazione elettrica). Inoltre, è presente un freno a disco meccanico sull'albero con impianto idraulico dedicato. Questo è attivato come freno di stazionamento e quando si attivano i pulsanti di arresto di emergenza. La protezione della macchina contro i fulmini sarà assicurata da un captatore metallico situato sulla punta di ciascuna pala, collegato a terra attraverso la struttura di sostegno dell'aerogeneratore. Attraverso cavi conduttori, i ricettori sono collegati a una maglia metallica interrata la cui funzione è appunto disperdere la scarica verso terra. Le caratteristiche funzionali e costruttive dell'aerogeneratore adottato sono riportate in Tabella 5:

Aerogeneratore VESTAS	Mod. V112
Potenza (kW)	2000
Diametro del rotore (m)	112
Numero di pale	3
Tipo di turbina	Con moltiplicatore di giri e con controllo dell'angolo di pitch su ogni pala
Area spazzata (m ²)	9852
Lunghezza delle pale (m)	54.65
Direzione di rotazione	Oraria
Velocità d'attacco (m/s)	3
Velocità d'arresto (m/s)	25
Altezza della torre (m)	94
Tensione (V)	400
Velocità nominale rotore (RPM)	12.8

Tabella 5. Caratteristiche funzionali e costruttive dell'aerogeneratore adottato

4.1.1 Sistema di controllo

Ogni aerogeneratore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri, anche per quanto riguarda il sistema di controllo e protezione. L'impianto eolico sarà monitorato e gestito da remoto tramite un sistema di controllo altamente automatizzato. Ogni turbina sarà equipaggiata con un controllore che raccoglierà informazioni relative non solo al funzionamento della macchina, ma anche alle condizioni meteorologiche (caratteristiche del vento).

I dati di tutti i controllori saranno raccolti attraverso una rete in fibra ottica e inviati, tramite collegamento telefonico, presso un centro di controllo remoto, ove l'operatore sarà sempre aggiornato in tempo reale circa la situazione dell'intero parco eolico. Il parco eolico non necessita di forniture di servizio come acqua o gas.

4.2 Fondazioni degli aerogeneratori

Le fondazioni scaricano nel terreno il peso proprio e quello del carico di vento dell'impianto di

energia eolica e sono eseguite principalmente in forma circolare.

I vantaggi delle fondazioni circolari possono essere riassunti come segue:

- l'effetto dinamico è uguale per tutte le direzioni di provenienza del vento mentre con fondamenta quadrate o a croce sono possibili compressioni asimmetriche del terreno;
- è dimostrato che la quantità delle armature e di calcestruzzo da impiegare diminuisce sensibilmente con una forma circolare; la forma circolare comporta superfici più piccole da ricoprire;
- l'utilizzo della terra dello scavo per riempirle si inserisce come carico aggiuntivo nei calcoli di statica; in tal modo serve meno cemento armato per garantire la loro stabilità.

Siccome il terreno, a seconda del sito, è in grado di sopportare solo una limitata pressione di carico, le superfici delle fondazioni vanno opportunamente adattate. Su questa semplice cognizione si basa l'esecuzione delle fondazioni circolari che di solito vengono realizzate con una fondazione piana. In caso di necessità (ad esempio terreni molli) una fondazione su pali provvede a una distribuzione delle forze nel terreno fino agli strati portanti situati più in profondità. La disposizione dei pali infissi avviene in modo simmetrico leggermente inclinato, in modo che i prolungamenti immaginari degli assi dei pali si incrocino in un punto al di sopra del centro delle fondamenta.

In questo modo il flusso delle forze di pressione viene distribuito in modo ottimale sull'intera superficie.

Sulla base di quanto emerso dall'analisi geologica del sito si può affermare che una fondazione a plinto diretto sia da preferire per il Parco Eolico Sella di Catanzaro.

L'effettivo dimensionamento con il relativo calcolo analitico delle armature e l'eventuale necessità di prevedere pali di sostegno aggiuntivi è rimandato alla fase di progettazione esecutiva.

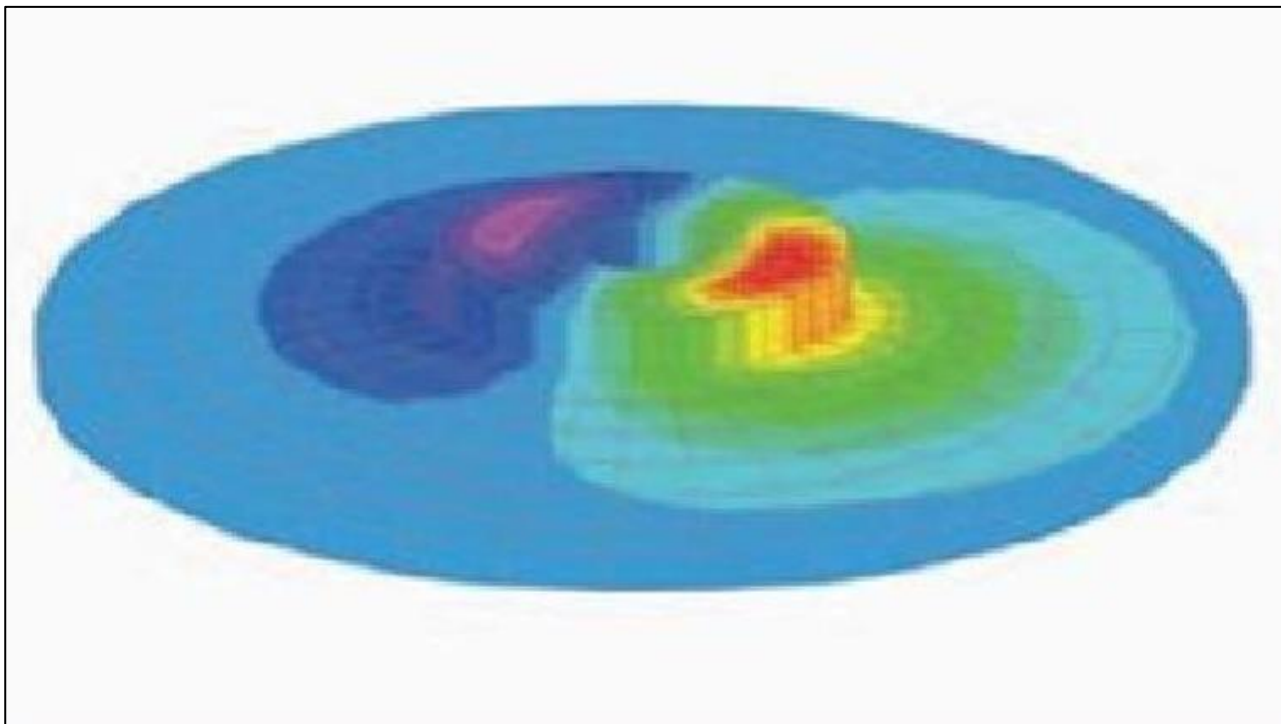


Figura 27. Distribuzione delle forze di pressione in una tipica fondazione a plinto diretto



Figura 28. Fondazione circolare in fase di realizzazione

Per ciascuna torre, verranno effettuate ulteriori indagini geotecniche costituite da carotaggi spinti sino alla profondità di 15-20 metri, al fine di prelevare campioni di terreno da sottoporre a prove di laboratorio, per determinare l'effettiva natura dello stesso e quindi la tipologia di fondazione più idonea. Il dimensionamento finale delle fondazioni sarà dunque effettuato in fase di progettazione

esecutiva e in funzione dei risultati ottenuti dalle indagini geotecniche e dalle specifiche tecniche indicate dalla casa fornitrice degli aerogeneratori. La quota di imposta della fondazione è prevista a una profondità non inferiore ai 4 m e viene realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti dei terreni circostanti. Dopo aver effettuato lo scavo di fondazione, il suo fondo viene dapprima compattato e poi su di esso viene steso uno strato di calcestruzzo detto "magrone". Questo basamento orizzontale servirà, sia a ripartire i carichi verticali su una superficie maggiore, diminuendo le tensioni sul terreno, sia a posizionare i ferri di armatura delle fondazioni. Successivamente si provvede al montaggio delle armature, su cui verrà posizionata la dima e quindi il concio di fondazione, che corrisponde alla parte inferiore dei diversi elementi tubolari che costituiscono la torre. Posizionata l'armatura inferiore e verificata la sua planarità si passa al montaggio dell'armatura superiore e verificata anche per essa la planarità, si passa al getto di calcestruzzo, nel quale verrà completamente annegata l'intera struttura metallica.

Nel caso di specie, la fondazione dell'aerogeneratore (Figura 29) è costituita da una posa di calcestruzzo a base cilindrica con diametro pari a circa 13 m ed altezza per lo più uniforme pari a 2,5 m. La torre eolica, di diametro alla base di circa 4,3 m sarà giuntata mediante idonea unione bullonata alla base. Nella fondazione, oltre al cestello tira fondi previsto per l'ancoraggio della torre, troveranno ospitalità annegate nel getto le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli opportuni collegamenti alla rete di terra. Il plinto così descritto sarà adeguatamente armato secondo quanto previsto nel piano di cementazione che sarà allegato al progetto esecutivo.

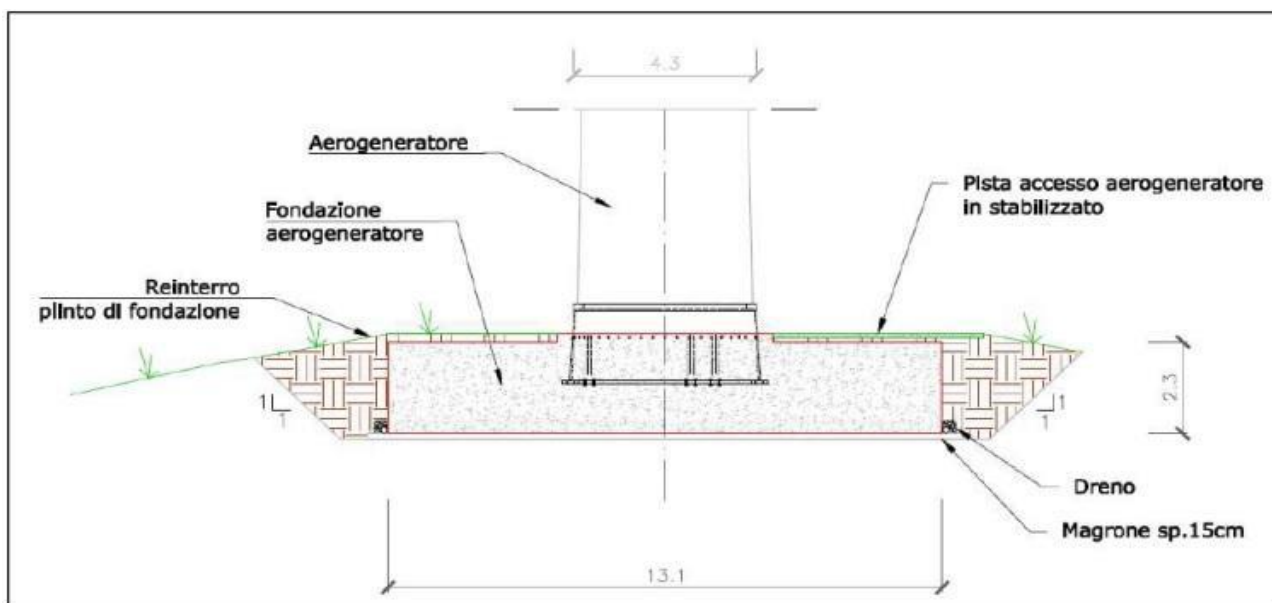


Figura 29. Schema esemplificativo della fondazione adottata

La terra di risulta verrà depositata in cumuli provvisori in attesa di essere riutilizzata nella fase di riempimento delle fondazioni. Il materiale rimanente verrà cosparso nelle immediate vicinanze ponendo attenzione alla sua perfetta integrazione con il paesaggio oppure verrà impiegato come materiale di riempimento nella fase di realizzazione delle piazzole di montaggio.

4.3 Piazzole di montaggio

La viabilità di servizio all'impianto e le piazzole costituiscono le opere di maggiore evidenza per l'allestimento del cantiere. In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà prevista la realizzazione di una piazzola temporanea costituita da una superficie pianeggiante di circa 2300 m² necessaria per consentire l'installazione della gru e delle macchine operatrici, l'assemblaggio delle torri, l'ubicazione delle fondazioni, la manovra degli automezzi e, in generale, il deposito temporaneo di tutte le componenti.

Nel caso in esame si prevede di realizzare, attraverso delle modeste movimentazioni di terreno, le superficie pianeggianti richieste. Sarà quindi predisposto lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato, e la compattazione della piazzola di lavoro.

Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole realizzate verranno sensibilmente ridotte, dovendo solo garantire l'accesso alle torri, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di manutenzione. Tutte le aree eccedenti verranno ripristinate allo stato naturale precedente, mediante semina e piantumazioni locali. In corrispondenza di ciascun aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola in configurazione definitiva di circa 1200 m² dove troveranno collocazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, la fondazione, i dispersori di terra, le vie cavo interrato nonché il piazzale di manovra previsto nelle dimensioni di 40 x 24 m.

Quest'area, che costituirà il sottofondo della struttura della piazzola, sarà costituita da terreno di scavo compattato e rullato a strati e, pertanto, con caratteristiche funzionali (livellamento, portanza, etc.) tali da consentire la movimentazione dei componenti l'aerogeneratore durante le fasi di assemblaggio e innalzamento a opera di una autogrù di massima portata, nonché, in fase di esercizio, per le operazioni di ordinaria manutenzione delle turbine eoliche. Le piazzole saranno dotate di adeguate opere di regimazione delle acque meteoriche in corrispondenza delle stesse (pendenza adeguata, canalette di raccolta etc.).

La configurazione delle piazzole così descritta è stata progettata cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca del massimo risparmio in termini di movimento terra, criterio che soddisfa entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi.



Figura 30. Piazzola di un aerogeneratore in configurazione definitiva

4.4 Accessibilità e viabilità al cantiere

La parte più impegnativa di un impianto eolico è rappresentata dalle infrastrutture necessarie al trasporto e al posizionamento delle macchine eoliche sul sito, nonché alla gestione dell'impianto e al trasporto dell'energia elettrica prodotta. In alcuni casi esse rappresentano la parte più significativa e impattante del progetto. È buona norma, dunque, limitare al minimo tali infrastrutture con accorgimenti progettuali oculati e adottare tutte le tecniche disponibili per il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto. Le strade di accesso, così come la viabilità interna al sito, devono consentire la manovra di un mezzo con carico eccezionale. Dalle specifiche divulgate dai costruttori, per il trasporto di questa categoria di aerogeneratori, valgono le indicazioni riportate in Figura 31.

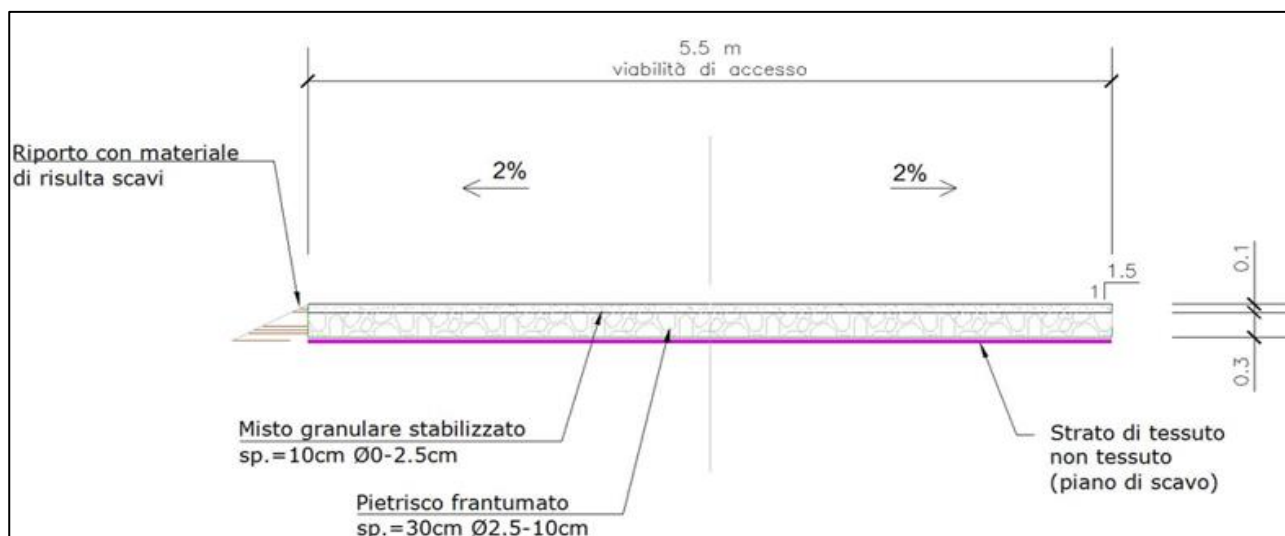


Figura 31. Sezione tipica pista di accesso al cantiere

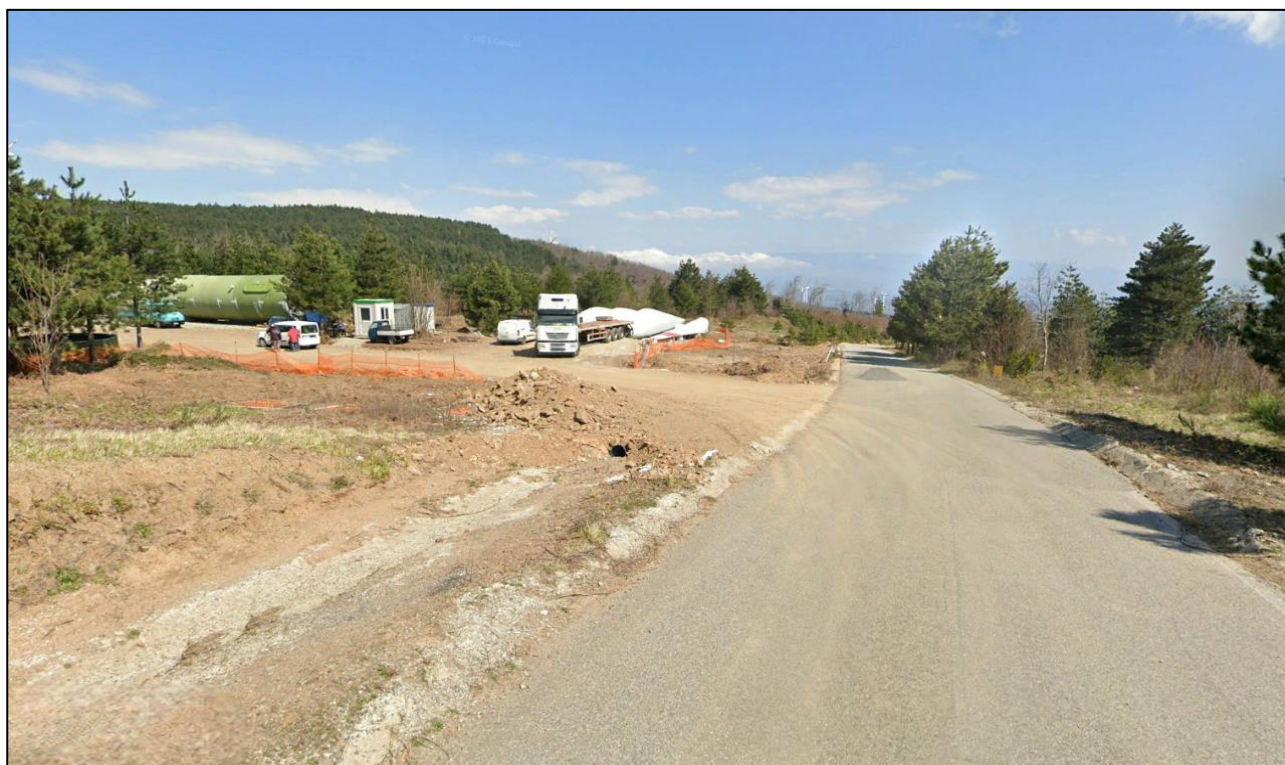


Figura 32. Esempio della pista di accesso al cantiere

Viste le dimensioni dei componenti si prevede l'impiego di trasporti eccezionali (ad esempio per il trasporto dei conci di torre e delle pale), l'impiego di mezzi pesanti (ad esempio per i conci di fondazione e della navicella).

È stato inoltre considerato il transito di mezzi di supporto come le gru per lo scarico dei materiali e l'installazione degli aerogeneratori. La lunghezza massima prevista per i veicoli sopra citati, misurata dalla testa del veicolo alla fine del carico trasportato, sarà di circa 59 m (lunghezza del bilico

tradizionale per il trasporto della pala). Al fine di minimizzare i lavori di adeguamento sulla viabilità esistente si prevede l'utilizzo del sistema "Blade Lifter Trailer" un sistema di aggancio e sollevamento che permette l'innalzamento della pala per il trasporto in verticale diminuendo sensibilmente l'ingombro orizzontale, permettendo l'ingresso in curve con raggi di curvatura quasi comparabili a mezzi di trasporto convenzionali. Un esempio dei mezzi pesanti utilizzati per il trasporto dei componenti della macchina è rappresentato nelle figure sottostanti:



Figura 33. Esempio di mezzi per il trasporto dei conchi di torre



Figura 34. Esempio di mezzi per il trasporto delle pale



Figura 35. Esempio di mezzi per il trasporto della navicella

Le strade di accesso dovranno consentire la manovra di un mezzo con carico eccezionale. Dalle specifiche divulgate dai costruttori, per il trasporto di questa categoria di aerogeneratori, valgono in media le seguenti indicazioni (Tabella 6).

TRASPORTO COMPONENTI AEROGENERATORE	UNITA'	VALORE INDICATIVO
Larghezza utilizzabile della carreggiata	m	4
Larghezza strada priva di ostacoli	m	5
Raggio di curvatura esterno	m	25
Pendenza longitudinale massima	Percentuale	8
Pendenza laterale massima	Percentuale	2
Carico massimo all'asse	t	10

Tabella 6. Caratteristiche delle piste di accessi al cantiere

Nella figura seguente si mostra il percorso per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori:

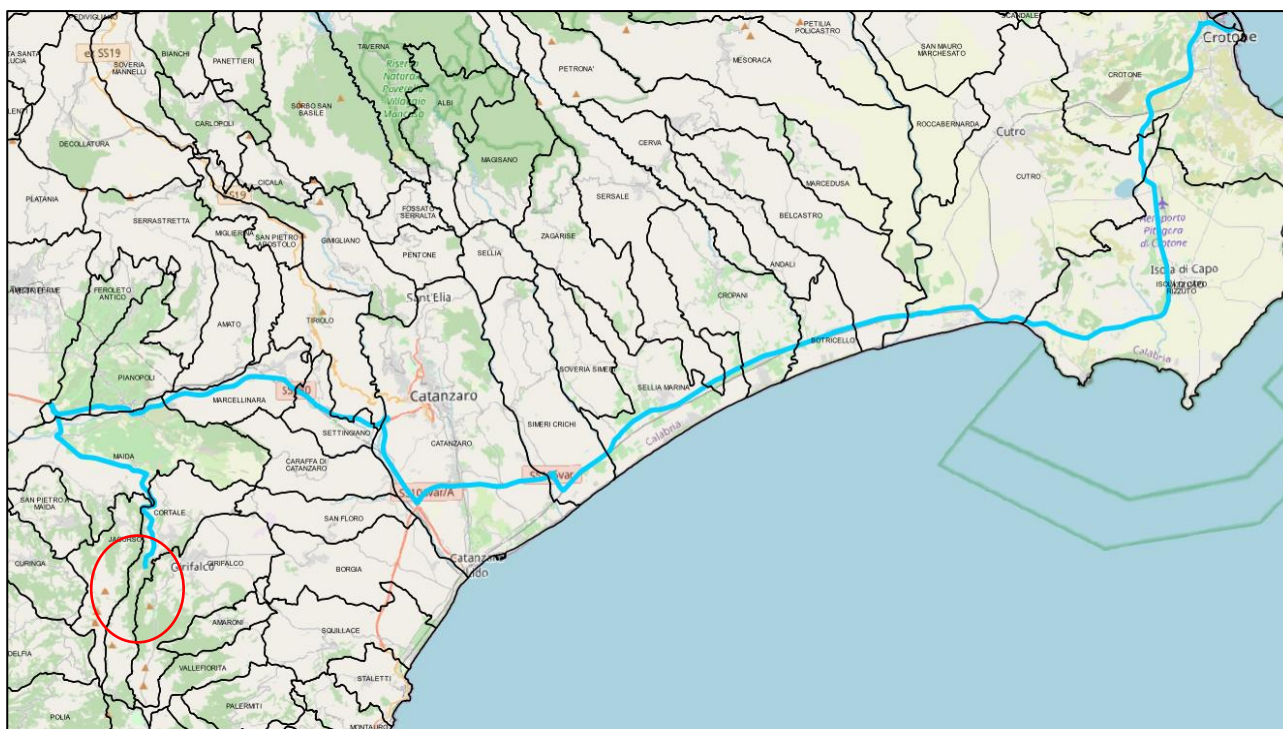


Figura 36. Tragitto previsto per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori

4.5 Cavidotto e connessione alla rete di trasmissione

Ogni aerogeneratore fornirà energia elettrica a 690 V e 50 Hz, che sarà elevata in Media Tensione a 30 kV prima dell'uscita dalla torre, in un centro di trasformazione ubicato nella cabina di macchina sita all'interno dell'aerogeneratore stesso. La rete MT sarà costituita da sistemi di cavo interrati sotto la viabilità interna. La capacità massima utilizzata in ciascuna sezione non supererà l'80% dell'intensità massima di trasporto del cavo, in accordo con le indicazioni del produttore, per le condizioni specifiche di utilizzo di ciascuno dei circuiti. Le tre fasi del cavo della rete di MT verranno collegate nella parte terminale del tracciato a dei sistemi di protezione contro le scariche elettriche atmosferiche. Questo per evitare fenomeni di sovratensione che si potrebbero verificare sulla rete.

La rete di media tensione del Parco Eolico Sella di Catanzaro si può distinguere in:

- linea elettrica interna al parco ovvero il collegamento fra i singoli aerogeneratori;
- linea elettrica esterna al parco ovvero, dalla cabina di sezionamento al punto di consegna.

I cavi utilizzati per realizzare la rete elettrica in media tensione, ovvero per collegare gli aerogeneratori alla rete elettrica, sono previsti di alluminio, unipolari, con isolamento in polietilene reticolato armato con fibre di alluminio.

Nello specifico, il cavo unipolare avrà le seguenti caratteristiche (Figura 37):

- tipo di cavo: ARE4H1R;

- Conduttore: Alluminio, formazione rigida compatta, classe 2;
- tipo di posa: tubo corrugato interrato;
- tensione nominale: 30 kV;
- schema di posa: tripolare ad elica visibile;
- frequenza: 50 Hz;
- sezione dei cavi: 3 x 1 x 400 mm 2.

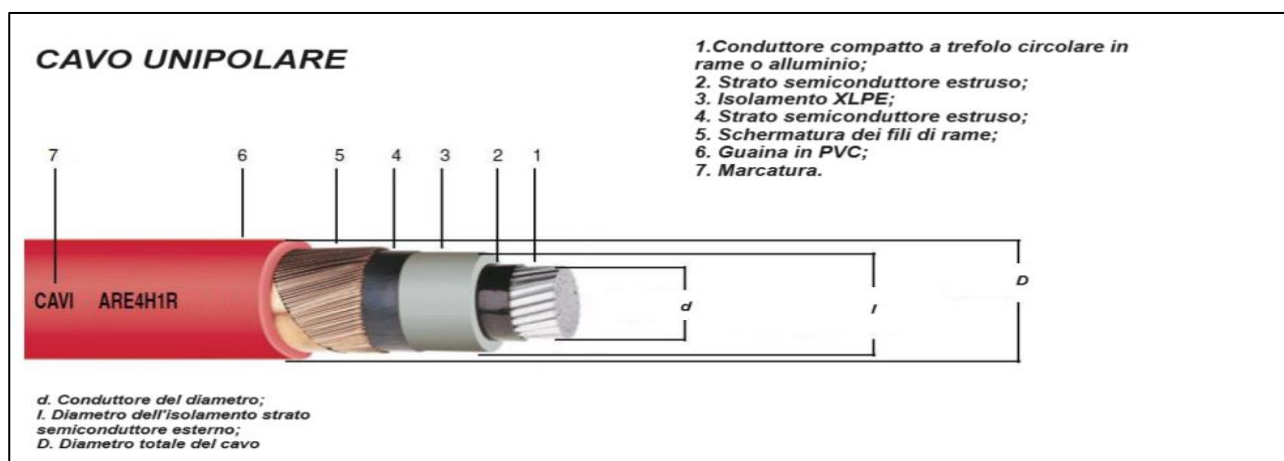


Figura 37. Cavo elettrico unipolare ARE4H1R - [fonte: Com - Cavi Spa]

Al fine di ridurre al minimo l'impatto sul territorio, il percorso della linea interrata di media tensione, interna ed esterna al parco, si svilupperà lungo la viabilità interna del parco eolico, attualmente per lo più già esistente.

I cavi verranno posati in trincea su letto di sabbia vagliata di spessore di circa 20 cm infilati in tubo corrugato in PVC in funzione delle specificità del tracciato.

Il ricoprimento della trincea avverrà con terra vagliata e posa di nastro segnalatore. Si prevede di realizzare trincee di scavo di larghezza variabile tra 40 e 100 cm e una profondità media di circa 100 cm. Ogni 300 metri, in corrispondenza dei giunti, verrà inoltre realizzato un pozzetto di ispezione. La presenza del cavo interrato sarà adeguatamente segnalata mediante nastro monitor come previsto da norme di legge. Il cavidotto si estenderà per la sua totalità al di sotto della viabilità esistente o della viabilità di servizio del parco eolico per una lunghezza totale di circa 27 km fino alla stazione di collegamento alla RTD di Maida (CZ). Il cavidotto interno al parco è identificabile come il tratto che congiunge le singole pale alla cabina di sezionamento, posta nei pressi del parco stesso in prossimità del WTG 4, e dalla quale partirà il cavidotto verso CP MAIDA. Le sezioni tipo di posa (posa da 1 a massimo 3 terne di cavi affiancati, a seconda del tratto considerato) sono riportate in Figura 38. Accanto ai singoli corrugati ospitanti i condotti MT è prevista la contestuale posa dei cavi di segnale

e di trasporto della BT previsti tra la cabina di sezionamento e la singola turbina eolica.

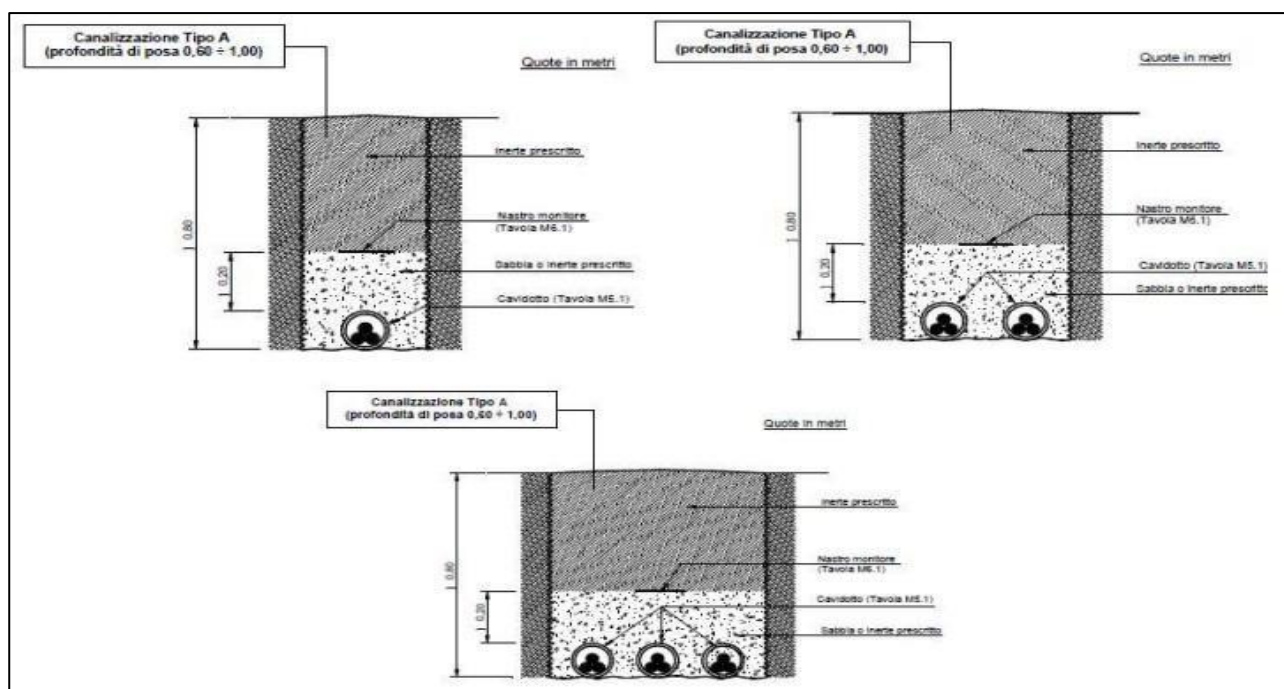


Figura 38. Sezioni tipo cavidotti MT (singolo, doppio o triplo in funzione del tratto considerato su strada sterrata interna al parco)

4.6 Cabina di sezionamento

La cabina, dal punto di vista architettonico, è costituita da un parallelepipedo regolare, avente dimensioni in pianta pari a metri 5,71 x metri 2,48 e altezza massima in gronda (uniforme su tutto lo sviluppo del perimetro) pari a metri 2,65 rispetto al piano di calpestio di fronte alla porta di accesso alla cabina. Dal punto di vista strutturale, l'opera oggetto di intervento è costituita da una struttura monolitica autoportante, realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione, denominata box (la cabina) che andrà fissato sul basamento o vasca di supporto.

Si prevede di alloggiare all'interno di un piccolo sbancamento di terreno l'elemento definito "vasca" o "basamento", avente funzione di fondazione. Questo spazio sarà utilizzato per il passaggio di corrugati e cavi elettrici che verranno fatti entrare/uscire da questo vano attraverso dei fori provvisti di kit passacavi e a frattura prestabilita.

Lo sbancamento del terreno avrà dimensioni tale da poter alloggiare il basamento della cabina e la cabina stessa. Sul fondo dello scavo verrà realizzata una fondazione in c.a. dello spessore di 0,50 m. La fondazione avrà dimensioni pari a circa metri 6,8 x 2,5 metri. Sulla fondazione verrà successivamente alloggiata la vasca di sostegno o basamento della cabina.

In Figura 39 si riportano prospetti e planimetria della cabina di sezionamento:

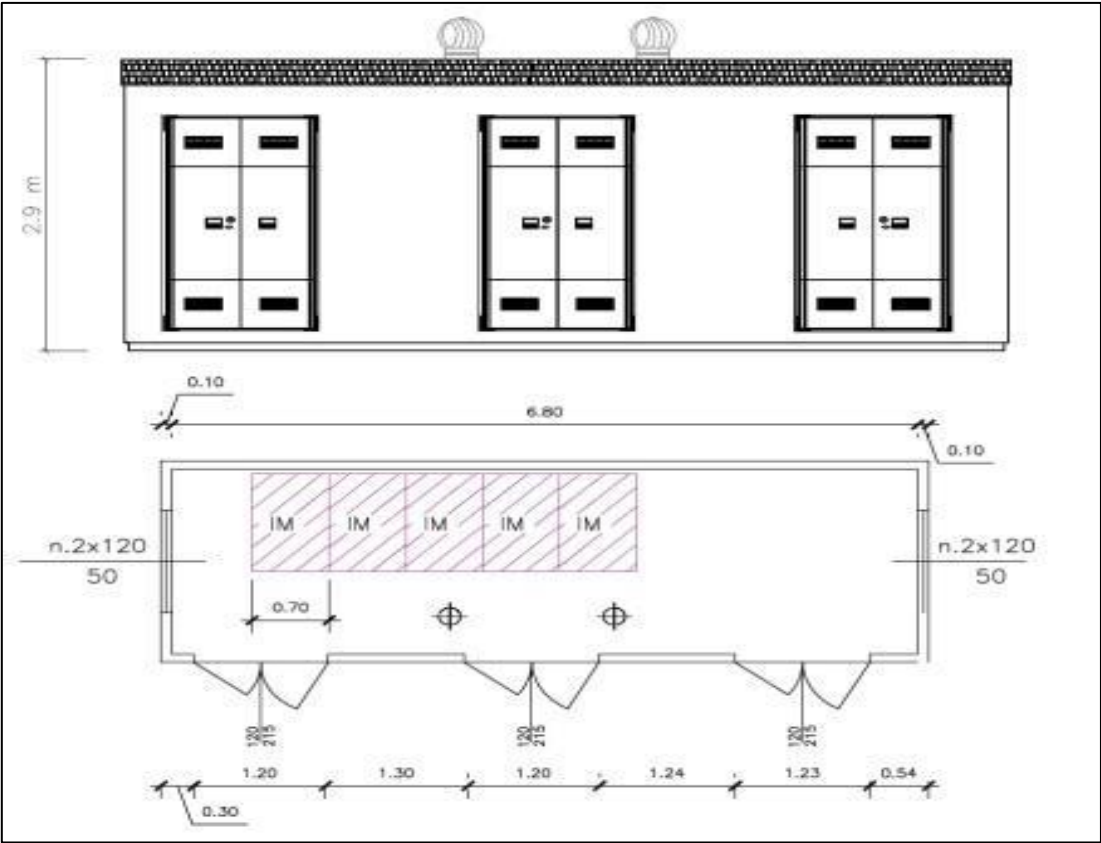


Figura 39. Prospetti e planimetria della cabina di sezionamento – Elaborato grafico di riferimento SLC 060

Il manufatto contiene le apparecchiature di sezionamento dell'impianto: in ingresso alla cabina si avrà la singola terna MT in arrivo da ciascun aerogeneratore, in uscita si avranno 2 conduttori le cui caratteristiche sono riportate nel paragrafo seguente (Paragrafo 7.2).

Il sezionamento in cabina permetterà di mantenere in esercizio l'impianto anche in caso di guasto ad uno dei conduttori costituenti il tratto di cavidotto esterno all'impianto nonché in caso di guasto ad una delle terne del cavidotto interno all'impianto stesso.

4.7 Cavidotto esterno

Il cavidotto esterno al parco è costituito da n. 2 terne di cavi, delle medesime caratteristiche posate in scavo che collegano la cabina di sezionamento con la stazione di trasformazione MT/AT, posta al fine di minimizzare l'interferenza con ambiti naturali, nei pressi della cabina primaria esistente di Maida (CZ) come mostrato nella figura seguente (Figura 40):

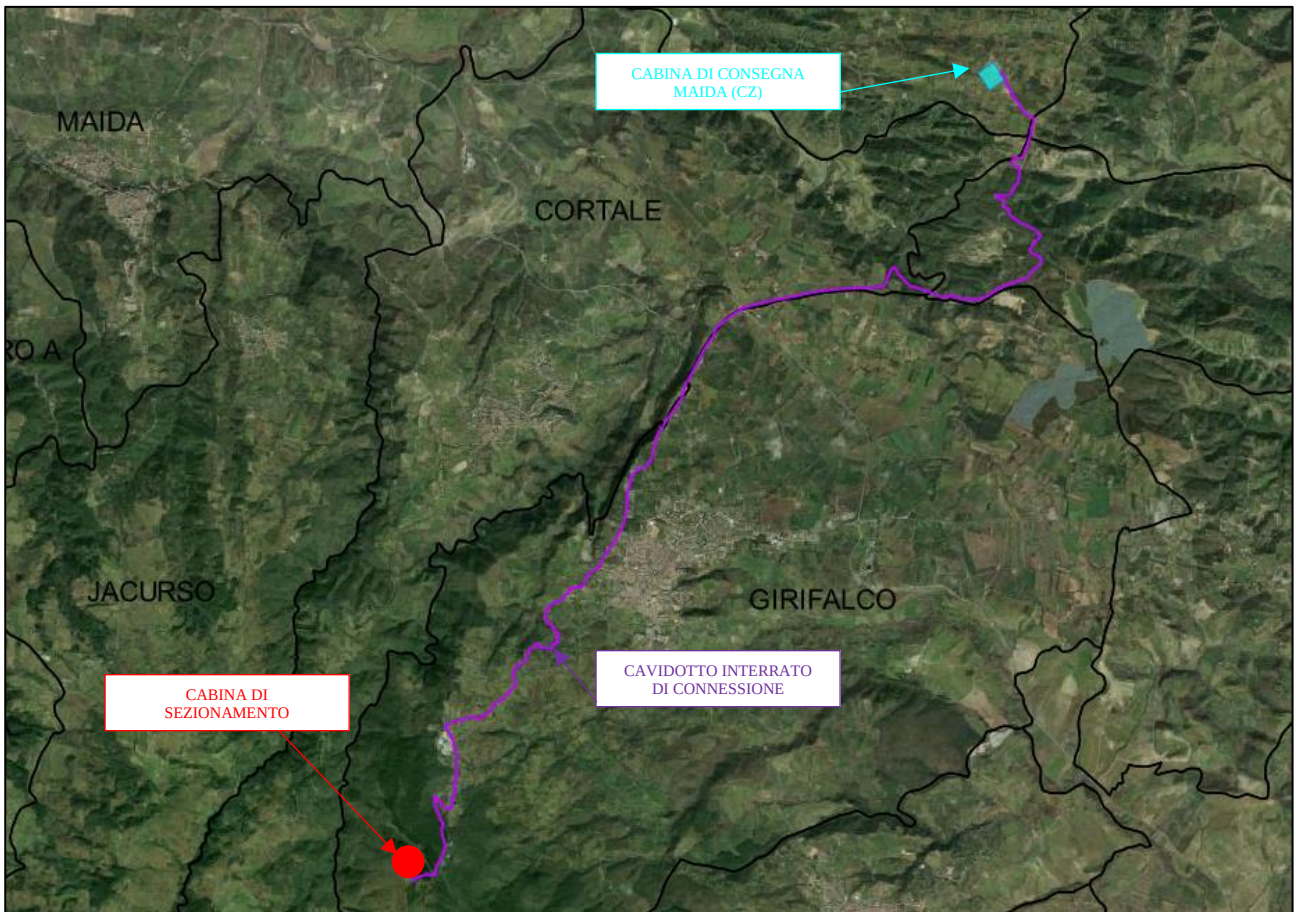


Figura 40. Cavidotto esterno al Parco Eolico Sella di Catanzaro

La lunghezza del tratto di cavo interrato è pari complessivamente a circa 27 km, l'intero tracciato è posto al di sotto della viabilità podereale esistente.

Le sezioni tipo di posa, a seconda del tratto considerato sono riportate in Figura 41:

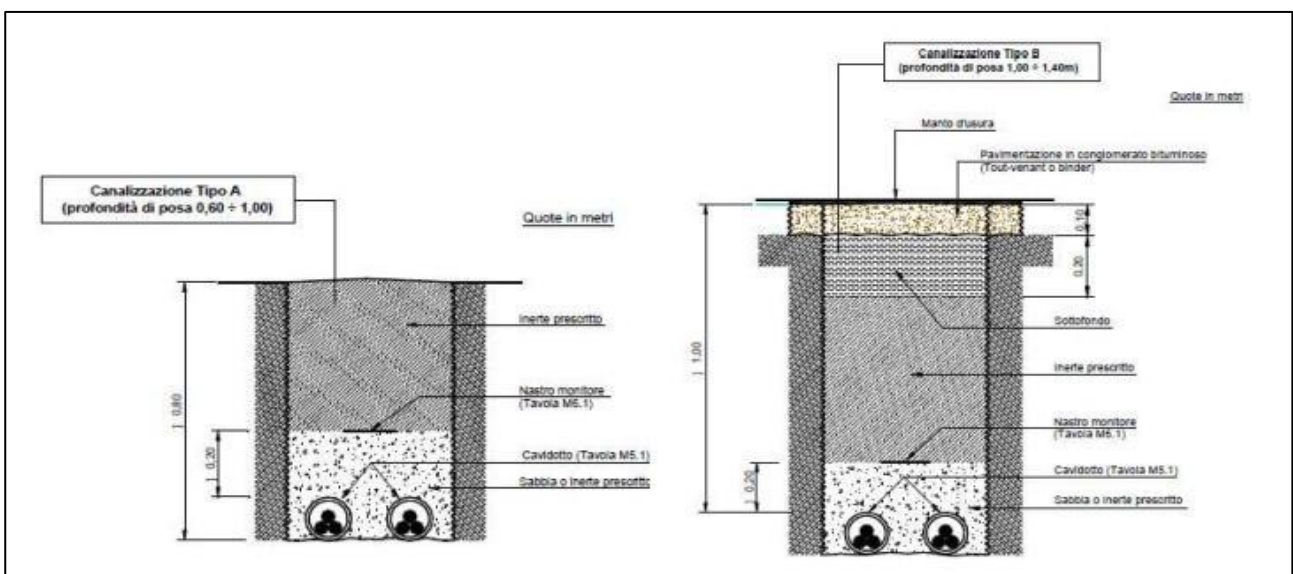


Figura 41. Sezioni tipo cavidotto su strada sterrata e asphaltata

5 MONTAGGI

Il montaggio degli aerogeneratori avverrà secondo schemi prestabiliti e collaudati da numerose esperienze analoghe, servendosi di due gru che vengono collocate nelle piazzole riservate all'assemblaggio. Tutte le fasi di montaggio dei componenti degli aerogeneratori necessitano di spazi di manovra orizzontali e, come detto, la presenza di due gru. La prima (tipo Liebherr LTM11200) si rende necessaria sia nella prima fase di scarico dei vari componenti dai mezzi di trasporto alle piazzole di assemblaggio sia nella fase di sollevamento dei tronchi in acciaio componenti la torre sia in quella di sollevamento del rotore e delle singole pale. Per queste operazioni la gru principale collabora con un secondo mezzo di sollevamento ausiliario (tipo Liebherr LTM 1500) al fine di mantenere stabili i singoli componenti durante il sollevamento, evitando oscillazioni e per impedire danneggiamenti degli stessi nel primo distacco da terra (Figura 42).



Figura 42. Esempio di Main Crane (sinistra) e gru di appoggio (destra) per il montaggio di un aerogeneratore - fonte Liebherr



Figura 43. Montaggio in quota della navicella (a sinistra) montaggio in quota delle pale (a destra)



Figura 44. Esempio di gru tralicciata e di appoggio per il montaggio di un aerogeneratore durante la fase di viaggio verso il cantiere - Fonte Liebherr

La torre dell'aerogeneratore V112 è costituita da 4 sezioni in acciaio di lunghezza variabile dai 16 m della sezione di base ai 30 m della sezione sommitale, di diametro decrescente con l'altezza unite tra loro tramite idonee giunzioni bullonate.

Le componenti complessive del singolo aerogeneratore, con i relativi pesi e ingombri, sono riassunti in Tabella 7:

Tower	bottom end mm	top end mm.	length mm.	weight kgs
Top section	3667	3258	30000	40000
Middle section 1	3925	3667	28900	56000
Middle section 2	3930	3925	17100	56000
Bottom section	4200	3930	15700	66000

Nacelle	length mm.	width mm.	height mm	weight kgs
	12800	4000	3400	65000

Drive train	length mm.	width mm.	height mm	weight kgs
	6900	4000	3000	62000

Blade	length mm.	width mm.	height mm	weight kgs
	54600	4600	2600	13500

Hub	length mm.	width mm.	height mm	weight kgs
	3900	3700	3700	40000

Tabella 7. Caratteristiche delle componenti della V112

La navicella è composta da un generatore asincrono con moltiplicatore di giri e da un sistema di trasformazione dell'energia MT: la navicella verrà assemblata completamente in stabilimento e posata in quota completamente assemblata: il massimo peso da sollevare per l'installazione della navicella è di 65 tonnellate. Le pale verranno montate in quota direttamente sul corpo del rotore.

Le fasi principali possono essere riassunte nei seguenti punti:

- assemblaggio, posizionamento e fissaggio alla fondazione del concio inferiore della torre ("Bottom section");
- sollevamento, posizionamento e fissaggio dei conci intermedi;
- sollevamento, posizionamento e fissaggio del concio finale ("Top section");
- sollevamento della navicella e fissaggio alla parte sommitale della torre;
- sollevamento e fissaggio del rotore alla navicella;
- sollevamento e fissaggio al rotore delle singole pale;
- realizzazione dei collegamenti elettrici e delle fibre ottiche per il funzionamento e il controllo delle apparecchiature.

5.1 Descrizione delle fasi di lavoro e cronoprogramma dei lavori

Nella fase autorizzativa in cui ci troviamo si può prevedere che le principali fasi di esecuzione delle operazioni di lavoro siano:

- allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in situ;
- realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
- adeguamento della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
- realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
- esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
- realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, scoli etc.);
- esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
- realizzazione dei cavidotti per la posa dei cavi posti in adiacenza alla viabilità di servizio;
- trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
- realizzazione della stazione di trasformazione AT/MT;
- realizzazione della cabina di sezionamento;
- connessioni elettriche e start up impianto eolico;
- esecuzione di opere di ripristino ambientale e smobilitazione del cantiere;
- dismissione di tutti i cantieri.

DESCRIZIONE		ANNO 1											
		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Ottenimento permessi													
Realizzazione della viabilità di progetto e piazzole													
Fabbricazione aerogeneratori													
Trasporto componenti													
Posa delle fondazioni													
Montagio aerogeneratori													
Posa cavo a terra e collegamenti elettrici													
Realizzazione della cabina di smistamento													
Opere di ripristino ambientale													
Collaudi													

DESCRIZIONE		ANNO 2											
		G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Ottenimento permessi													
Realizzazione della viabilità di progetto e piazzole													
Fabbricazione aerogeneratori													
Trasporto componenti													
Posa delle fondazioni													
Montagio aerogeneratori													
Posa cavo a terra e collegamenti elettrici													
Realizzazione della cabina di smistamento													
Opere di ripristino ambientale													
Collaudi													

Figura 45. Cronoprogramma dei lavori

5.2 Dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi

La vita utile di un parco eolico è generalmente pari a 25/30 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo un'attenta revisione di tutti i componenti dell'impianto, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. In ogni caso, una delle caratteristiche dell'energia eolica che contribuiscono a caratterizzare questa fonte come effettivamente sostenibile, è la totale reversibilità degli interventi di modifica del territorio necessari a realizzazione gli impianti di produzione. Una volta esaurita la vita utile del parco eolico, è possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e il ripristino delle condizioni *ante operam*.

Le operazioni necessarie alla dismissione delle componenti costituenti il parco eolico sono:

- Smontaggio dell'aerogeneratore e delle apparecchiature elettromeccaniche in tutte le loro componenti conferendo il materiale di risulta agli impianti deputati dalla normativa di settore;
- Demolizione e dismissione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- Demolizione e dismissione delle piazzole degli aerogeneratori;
- Dismissione dei cavidotti e della viabilità di servizio;
- Dismissione delle cabine elettriche;
- Riciclo e smaltimento dei materiali;
- Comunicazione agli uffici comunali e regionale competenti della conclusione delle operazioni di dismissione dell'impianto.

Relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, si sottolinea che gli impianti, in tutte le strutture che li compongono, non prevedono l'uso di prodotti inquinanti o di scorie, che possono in qualche modo danneggiare suolo e sottosuolo. Inoltre, tutti i materiali impiegati (e quindi da dismettere) sono riutilizzabili e riciclabili in larga misura. Si calcola che oltre il 90% dei materiali dismessi possa essere riutilizzato in altre applicazioni industriali.

5.2.1 Smaltimento della componente – Aerogeneratore

La prima componente dell'impianto che verrà smantellata sarà l'aerogeneratore, secondo le seguenti operazioni:

- sistemazione delle aree interessate dagli interventi di dismissione (viabilità di accesso, viabilità di servizio ecc.);
- posizionamento dell'autogru nella piazzola di servizio (qualora per il posizionamento dell'autogru risultasse necessario l'allargamento della piazzola esistente si provvederà alla zollatura delle superfici coperte da vegetazione per il successivo reimpianto al termine dei

lavori);

- rimozione di tutti gli olii utilizzati nei circuiti idraulici degli aerogeneratori, nei trasformatori ecc. e successivo trasferimento e smaltimento presso le aziende autorizzate al trattamento degli olii esausti;
- scollegamento cablaggi elettrici;
- smontaggio e posizionamento a terra del rotore e delle pale, separazione a terra delle varie parti (mozzo, cuscinetti, pale, parti ferrose ecc.) per consentire il carico sugli automezzi;
- taglio delle pale a dimensioni trasportabili con mezzo ordinari;
- smontaggio e posizionamento a terra della navicella, smontaggio cover in vetroresina e recupero degli olii esausti e dei liquidi ancora presenti nelle varie parti meccaniche;
- smontaggio dei conci della torre fino all'altezza del plinto di fondazione, posizionamento a terra degli stessi e successivo taglio a dimensioni trasportabili dagli automezzi;
- recupero e smaltimento degli apparati elettrici;
- lavori di movimentazione del terreno della piazzola di servizio e successivamente della viabilità, in modo da ricostruire il profilo originario del terreno.

Lo smaltimento delle turbine sarà effettuato da ditte specializzate che effettueranno lo smontaggio di tutti i componenti con il conseguente trasporto in siti idonei e attrezzati per le successive fasi di recupero e smontaggio della componentistica interna.

5.2.2 Smaltimento della componente – Fondazioni

La fondazione verrà completamente demolita: la struttura in cemento armato verrà divisa in blocchi per facilitare il trasporto. Le operazioni effettuate in sito saranno quelle strettamente necessarie per rendere agevole il carico sui mezzi, in modo tale da ridurre il più possibile la produzione di rumore e polveri che si generano durante l'esecuzione di queste operazioni. I blocchi di calcestruzzo armato verranno caricati sui mezzi e trasportati presso centri specializzati nel recupero del calcestruzzo che suddividono al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi e per altre applicazioni edili.

5.2.3 Smaltimento della componente – Viabilità di servizio e piazzole

La viabilità e la piazzola, essendo realizzati con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione) saranno facilmente recuperabili con macchine di movimento terra e smaltibili. Il terreno verrà riportato a condizioni tali da consentire il riuso agricolo, come era prima della realizzazione dell'impianto.

5.2.4 Smaltimento della componente – Linea elettrica

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti da plastica e rame. Il riciclaggio dei cavi elettrici viene all'esigenza di smaltire e riutilizzazione materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della plastica e del metallo. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

I pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti e inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

Per quanto attiene alla struttura prefabbricata alloggiante la cabina elettrica si procederà alla demolizione e allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

5.2.5 Smaltimento della componente – Cabina elettrica

Parallelamente allo smontaggio degli aerogeneratori, verranno dismesse tutte le strutture elettromeccaniche della cabina di raccolta nonché la sua parte strutturale.

Le apparecchiature elettromeccaniche verranno conferite presso i centri specializzati, la struttura, essendo costituita prevalentemente da cemento armato prefabbricato, potrà essere smaltita seguendo lo stesso procedimento delle fondazioni descritto nel paragrafo precedente.

5.3 Ripristino dello stato dei luoghi

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto eolico, si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni *ante operam*.

Il ripristino dello stato dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario e il ripristino della vegetazione verrà effettuato avendo cura di:

- ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarico con almeno un metro di terreno vegetale;
- rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale e tutte le eventuali opere d'arte;
- utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive e arboree autoctone di ecotipi
- locali;
- utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica per i ripristini geomorfologici.

Le operazioni per il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area saranno di

fondamentale importanza perché ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originali usi agricoli, consentendo nuovamente il raccordo con il paesaggio circostante. Successivamente alla rimozione delle parti costitutive l'impianto eolico è previsto il rinterro delle superfici ormai prive delle opere che le occupavano. In particolare, laddove erano presenti gli aerogeneratori verrà riempito il volume precedentemente occupato dalla platea di fondazione mediante l'immissione di materiale compatibile con la stratigrafia del sito.

Verrà inoltre garantito un idoneo strato di terreno vegetale per assicurare l'attecchimento delle specie vegetali. Per quanto riguarda le aree interessate dalle piazzole, dalla viabilità e dalla cabina, i riempimenti saranno di minore entità rispetto a quelli relativi alle aree occupate dalle fondazioni.

La sistemazione finale del terreno verrà ottenuta mediante piantumazione di vegetazione in analogia a quanto presente nei terreni limitrofi.

5.4 Recupero dei materiali

I lavori di dismissione dell'impianto eolico verranno eseguiti da ditte specializzate, organizzate con squadre e attrezzature idonee per le tipologie di lavorazione previste. I componenti degli aerogeneratori e dei cavidotti, una volta smontati verranno selezionati per tipo di materiale, quindi saranno destinati ai trattamenti di recupero e successivo riciclaggio presso aziende autorizzate operanti nel settore del recupero dei materiali (Tabella 8).

COMPONENTE	%RECUPERO	DESTINAZIONE
oli, grassi, basi lubrificanti	80%	rigenerazione, combustione controllata
materie plastiche (rivestimento navicella, pale, ecc.)	90%	manufatto arredo urbano, parchi giochi
acciaio (torre, ecc.)	95%	industrie siderurgiche
alluminio, altri metalli (componenti meccaniche e strutturali)	95%	industrie metallurgiche
rame (impianti elettrici, cavidotti)	95%	industrie metallurgiche
materie plastiche (impianti elettrici, cavidotti)	80%	riciclo plastica, smaltimento inerti
legno, carta, plastica (imballaggi)	80%	imballaggi

Tabella 8. Percentuale riciclabile per ogni componente

6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RIPRISTINO

L'obiettivo di questo capitolo è quello di riassumere tutte quelle misure di mitigazione, compensazione e ripristino per il progetto di parco eolico in oggetto.

Nella progettazione di un impianto eolico di questa portata sono di norma adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale.

Nel caso in esame, tali scelte possono essere così schematizzate:

- ubicazione degli aerogeneratori lontano, per quanto possibile, dalle aree di pregio naturalistico;
- taglio ordinato, e comunque strettamente indispensabile, della vegetazione in fase di allargamento delle vie di passaggio e di realizzazione delle piazzole;
- accantonamento dello strato superficiale del terreno (humus) e sua ridistribuzione lungo l'area di passaggio;
- utilizzazione della viabilità esistente per l'accesso all'area cantiere; predisposizione all'interno dell'area di cantiere di un sistema di regimazione delle acque meteoriche e/o accorgimenti per evitare il dilavamento della superficie di cantiere da parte di acque superficiali ruscellanti; adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino; programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Alcune soluzioni sopra citate riducono di fatto l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione delle interferenze sul territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti, minimizzando l'impatto visivo e paesaggistico, favorendo il completo recupero produttivo e mantenendo i livelli di fertilità dei terreni dal punto di vista agricolo, riducendo infine al minimo la vegetazione interessata dai lavori.

6.1 Ripristini vegetazionali

Il ripristino vegetazionale permette di accelerare i tempi di ricolonizzazione naturale di un sito impedendo alle specie infestanti di prendere il sopravvento nelle aree interessate dai lavori e quindi rimaste senza una copertura vegetale. Lo scopo è quindi quello di riportare la zona, quanto più velocemente possibile, alle condizioni presenti prima dei lavori, inserendola nuovamente nell'ecosistema che le è proprio.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimenti;
- messa a dimora di piante arbustive ed arboree;
- cure colturali.

Tutti gli inerbimenti verranno eseguiti, laddove è prevista l'asportazione di terreno erboso per la realizzazione delle piazzole e per l'allargamento della pista di cantiere con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

L'idrosemina, è una tecnica di inerbimento ottenuta mediante lo spargimento meccanico di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno quali argilla, sabbia, torba e cellulosa. Il tutto viene distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione e previa preparazione del letto di semina. La presenza di sostanze miglioratrici del suolo e di concimi consente di evitare il costoso e difficoltoso riporto di terreno vegetale. L'intervento, effettuato in genere durante la stagione autunnale, consente l'inerbimento di scarpate molto ripide difficilmente accessibili.

Il tipo di miscuglio da utilizzare sarà scelto in base alle caratteristiche pedo-climatiche del luogo e in riferimento al tipo vegetazionale.

Le aree di messa a dimora di piante arbustive ed arboree a compensazione di quelle rimosse per la realizzazione delle opere in progetto (compresa la rimozione di vegetazione nei punti indicati nella relazione di trasportabilità) verranno scelte in accordo agli Enti competenti.

Nelle aree ad oggi coperte da vegetazione spontanea lungo il tracciato del cavidotto MT interrato di collegamento alla rete nazionale sarà ripristinato lo strato di suolo superficiale di modo da permettere la ricrescita di vegetazione spontanea.

6.2 Misure di minimizzazione dei disturbi sulla fauna e sull'avifauna

Sulla base dei risultati dei rilievi effettuati in campo, di seguito vengono fornite delle indicazioni operative al fine di minimizzare i disturbi sulla componente faunistica.

Nelle aree boschive (ceduo di castagno e formazioni di latifoglie varie) esistono specie particolarmente sensibili alle alterazioni ambientali appartenenti ad alcune classi, tra cui mammiferi (presenza potenziale del lupo) e soprattutto uccelli (Falco pecchiaiolo, Astore, Biancone). Anche in

questo caso i lavori saranno eseguiti in modo da non infastidire per lunghi periodi le specie precedentemente elencate.

Per quanto riguarda proprio l'avifauna è prevista la presenza in sito nei mesi primaverili di personale specializzato in grado di spegnere l'impianto in caso di rischio di collisione da parte di avifauna migratrice al fine di ridurre al minimo la possibilità di impatto dei volatili contro gli aerogeneratori.

I vantaggi derivanti dall'utilizzo di questo sistema si possono riassumere in:

- Riduzione della mortalità dei volatili;
- Monitoraggio e analisi dell'attività e della mortalità avifaunistica;
- Identificazione delle specie volatili.

6.3 Rifiuti

I rifiuti non derivanti direttamente da operazioni di cantiere per allestimento del parco, quali gli oli usati, i veicoli fuori uso, le batterie etc., verranno trattati e smaltiti in conformità alla vigente normativa in materia. L'unica potenziale fonte di sostanze inquinanti è costituita dall'utilizzo di fluidi pneumatici lubrificanti per gli aerogeneratori.

Il riversamento di tali sostanze nell'ambiente comporterebbe un impatto localizzato sulle componenti ambientali sensibili presenti nell'area, ma l'adozione delle opportune misure di mitigazione (rimozione immediata, trattamento e smaltimento) rende nulla tale incidenza.

Per quanto riguarda i grandi carnivori, sicuri frequentatori l'area, è opportuno non tralasciare rifiuti edibili sul sito in modo da non favorire la permanenza degli esemplari in zona o addirittura l'avvicinamento degli stessi al cantiere anche in contemporaneità della presenza degli operai.

Per minimizzare gli impatti di involontarie introduzioni di sostanze inquinanti e produzione rifiuti in area di cantiere si consiglia di effettuare eventuali stoccaggi di materiali e sostanze chimiche in condizione di sicurezza e di predisporre un piano di intervento rapido per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali che interessino le acque e/o il suolo.

Si ricorda che presso l'area di cantiere dovranno essere presenti appositi contenitori atti alla raccolta delle diverse tipologie di rifiuti (anche speciali) e che si dovrà evitare interrimento e combustione degli stessi.

6.4 Misure in fase di cantiere

In fase di cantiere si prevedono le seguenti misure:

- Il cantiere occuperà la minima superficie di suolo, aggiuntiva rispetto a quella occupata dall'impianto, e saranno privilegiate le aree degradate da recuperare o, comunque, i suoli già disturbati e alterati;
- Le infrastrutture energetiche, idriche, strade di cantiere saranno ridotte all'essenziale;
- In fase di cantiere, per costruire le piazzole per i montaggi meccanici in opera delle gru, si dovrà predisporre l'area, eventualmente spianarla, occupandosi della compattazione della superficie. Ai piedi di ogni torre verrà, quindi, predisposta la piazzola necessaria per la gru di maggiori dimensioni; quella dedicata alla gru di minori dimensioni verrà realizzata solo nel caso in cui non sia possibile l'utilizzo del piano stradale. A montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole verrà ripristinata come "ante operam", prevedendo il riporto di terreno vegetale, eventuale posa di geostuoia, semina e piantumazione di essenze vegetali autoctone. Solamente una limitata area intorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazione, prevedendo il solo ricoprimento con uno strato superficiale di stabilizzato di cava; tale area consentirà di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzioni degli aerogeneratori.;
- I materiali di risulta delle opere provvisorie e delle opere civili, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per la formazione di rilevati, riempimenti o altro; il rimanente materiale di risulta prodotto da cantiere e non utilizzato sarà trasportato in discarica autorizzata;
- Per contenere l'impatto sul suolo, si è previsto di economizzare gli scavi nella individuazione dei tracciati dei cavidotti. Le opere civili di fondazione comprendono principalmente le fondazioni degli aerogeneratori. Per la definizione della tipologia fondale, dovranno essere realizzate apposite indagini in sito (sondaggi) al fine di verificare le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni;
- Sarà predisposto un sistema di regimazione delle aree meteoriche cadute sull'area di cantiere, al fine di non alterare le caratteristiche ecosistemiche degli habitat;
- Saranno impiegati tutti gli accorgimenti tecnici per ridurre o eliminare la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti (ad esempio bagnare le superfici in caso di sollevamento eolico delle polveri, ...);
- Si eviterà l'accumulo di materiali di cantiere, che sarà rimosso prontamente. Gli eventuali

inerti provenienti dalle attività di sbancamento saranno lasciati in loco per sistemare le piste e le strade di accesso ai pali aerogeneratori. Il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato in discarica autorizzata;

- Al termine della fase di cantiere, si provvederà al ripristino ambientale “ante operam”, mediante l’uso di tecniche di ingegneria naturalistica e piantumazione di specie autoctone;
- Durante la costruzione del parco, tramite esperti nel settore, si provvederà a monitorare il territorio interessato dai lavori al fine di valutare i reali effetti sull’ambiente e, in caso di effetti negativi, ad attuare adeguate misure di mitigazione.

6.5 Piano di ripristino del sito

Alla fine della vita dell’impianto, stimabile in media intorno ai 20-25 anni, si procederà al suo completo smantellamento e conseguente ripristino del sito alla condizione “ante operam”. Tale fase prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive, al disaccoppiamento e separazione dei macro-componenti (generatore, mozzo, torre, ...). Verranno quindi selezionati i componenti riutilizzabili, riciclabili, da rottamare secondo le normative vigenti. Si procederà, quindi, alla rimozione delle linee elettriche, che verranno completamente rimosse e conferite agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente. Le misure di ripristino interesseranno anche le strade e le piazzole che, nel corso del tempo, non abbiano assunto importanza per la comunità per eventuali usi diversi. Esse saranno lasciate a ricoprirsi naturalmente oppure lavorate con trattamenti addizionali per il riadattamento all’habitat naturale ed al paesaggio. Nella fase di ripristino ambientale saranno adottate tecniche di ingegneria naturalistica, preferendo l’utilizzo di specie vegetali autoctone.

7 INTERAZIONE CON I PARCHI EOLICI LIMITROFI

Il parco eolico “Sella di Catanzaro” si colloca tra i comuni di Cortale, Jacurso, Girifalco e Maida in cui sono presenti altre installazioni eoliche come:

- Parco eolico Serra Pelata;
- Parco eolico Aria del Gelo;
- Singoli aerogeneratori con produzioni inferiori ad 1 MW;
- Altri impianti eolici in fase di costruzione ed autorizzativa.

7.1 Effetto cumulativo – Atmosfera e qualità dell’aria

L’emissione in atmosfera avviene nella “fase di cantiere”, ovvero, durante la costruzione dell’impianto e nella fase di dismissione finale, e risultano comunque di modesta entità.

Le emissioni gassose prodotte sono da attribuirsi ai mezzi di cantiere e al sollevamento delle polveri durante i lavori. La compresenza di altre installazioni eoliche e parchi non genera fenomeni di accumulo tali da poter generare danni all’ambiente.

L’installazione di una fonte di energia rinnovabile riduce le emissioni in modo significativo, in particolare:

Anidride Carbonica - CO ₂ = 1000	g/kWh
Anidride Solforosa - SO ₂ = 1.4	g/kWh
Biossido di Azoto - NO ₂ = 1.9	g/kWh

Tali gas ad elevate concentrazioni risultano molto dannosi per la salute umana e per il patrimonio storico naturale dell’ambiente. Il progressivo aumento nell’atmosfera di particolari gas, soprattutto l’Anidride Carbonica risulta una causa fondamentale dell’effetto serra.

7.2 Effetto cumulativo – Ambiente idrico

Possiamo affermare che nell’area interessata dall’intervento di progetto di parco eolico sono assenti corpi idrici superficiali, per cui sono da escludersi interferenze generate dalla compresenza dei parchi in esame sulla dinamica e sulla qualità delle acque superficiali.

Quanto affermato è corroborato dall’analisi delle prescrizioni della ex Autorità di Bacino della Regione Calabria in relazione al Rischio Idraulico e riportate nel Piano di Assetto Idrogeologico regionale. Infatti, come si evince dagli allegati al presente studio, nessun corpo idrico superficiale viene ad essere interessato dagli interventi di progetto.

7.3 Effetto cumulativo – Infrastrutture viarie

Come già detto, l'area in cui ricade il progetto di parco eolico si caratterizza per una fitta rete di strade a scorrimento veloce, strade provinciali e poderali.

Per il trasporto degli aerogeneratori saranno sostanzialmente utilizzate le stesse arterie viarie previste per gli aerogeneratori del parco limitrofo (Serra Pelata), le quali necessitano di minimi interventi di adeguamento (rifacimento manto, ...). Il sistema di piste di accesso e di servizio agli impianti di nuova realizzazione, dunque, è ridotto al minimo indispensabile, e se ne eviterà comunque l'impermeabilizzazione.

7.4 Effetto cumulativo – Interferenze elettromagnetiche

Come già ampiamente discusso, gli elementi dell'insediamento produttivo del tipo in oggetto che possono produrre inquinamento elettromagnetico sono essenzialmente:

1. gli apparati elettromeccanici costituenti la centrale eolica;
2. le linee elettriche di trasporto dell'energia dalla centrale al punto di immissione alla RTN.

Per quanto riguarda la prima causa si può affermare che il campo elettromagnetico all'esterno delle macchine generatrici è nullo in quanto le pale sono realizzate in materiali non metallici ma di tipo dielettrico (materiali compositi tipo resine epossidiche o poliestere rinforzato con fibra di vetro).

In relazione alla seconda causa è opportuno precisare che le linee di trasporto previste per il parco in esame sono costituite da un cavidotto interrato con cavi a media tensione (20 kV). Il percorso del cavo suddetto sarà segnalato tramite pozzetti d'ispezione (circa ogni 500 metri) ed adottando fasce di inedificabilità ai sensi della legge 36/2001.

I campi elettromagnetici associati alle linee interrate sono trascurabili in considerazione della limitata tensione di esercizio, della disposizione ravvicinata dei conduttori e dell'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

8 CONCLUSIONI

Le conclusioni che è possibile trarre dalla presente trattazione portano a definire che l'impatto ambientale generato dalla realizzazione e dall'esercizio del parco eolico per molti aspetti, come ad esempio le emissioni nocive o l'inquinamento, è nullo, mentre per altri aspetti è ridotto o trascurabile. Considerando i valori matriciali ottenuti per le singole componenti possiamo concludere che la realizzazione del parco eolico "Sella di Catanzaro", finalizzato alla realizzazione di n. 9 aerogeneratori per una potenza complessiva pari a 18 MW dunque all'aumento della produzione di energia da fonte rinnovabile, determinerà un impatto complessivo sull'ambiente, sul territorio in esame e sull'uomo, considerando le misure di compensazione e mitigazione previste, non significativo.

Si precisa che nella fase di esercizio dell'impianto verranno effettuate tutte azioni di monitoraggio sulle componenti ambientali trattate nel presente SIA al fine di verificare, nel tempo, le eventuali azioni correttive di mitigazione e compensazione da adottare.

REGIONE
CALABRIA



PROVINCIA DI
CATANZARO



COMUNE DI
JACURSO



COMUNE DI
CORTALE



COMUNE DI
GIRIFALCO



PARCO EOLICO SELLA DI CATANZARO



REALIZZAZIONE DI UN PARCO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE RINNOVABILE EOLICA DI POTENZA 18 MW

COMMITTENTE:

S.E.V.A. S.r.l. Società Benefit

Uffici Valle d'Aosta e sede legale:

Rue des Forges, n. 5 – 11013 – Courmayeur (AO)

Uffici Milano:

C.so Sempione, n.33 – 20145 – Milano (MI)

P.I. e C.F. 00196480073 – PEC: sevasrl@arubapec.it



TITOLO DEL DOCUMENTO:

“PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE”

DATA	REVISIONE	ELABORATO	ESEGUITO	APPROVATO	VERIFICATO
Luglio 2024	0	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Ing. Andrea Corona	Ing. Andrea Corona	

Sommario

1	PREMESSA	3
2	INTRODUZIONE.....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4	LA SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	6
4.1	Fasi del monitoraggio ambientali	6
4.2	Restituzione dei dati e aspetti del PMA	7
5	AREE SENSIBILI E COMPONENTI AMBIENTALI.....	8
5.1	Atmosfera e qualità dell'aria	8
5.2	Suolo e sottosuolo	8
5.3	Geologia ed acqua	9
5.4	Biodiversità – Vegetazione e Flora – Habitat – Fauna e Avifauna	10
5.4.1	Vegetazione e Flora	12
5.4.2	Habitat.....	13
5.4.3	Fauna e Avifauna	15
5.5	Popolazione e salute umana: Analisi del rumore	16
5.6	Paesaggio.....	18
6	TABELLA DI RIEPILOGO	1

1 PREMESSA

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale rappresenta l'insieme di tutte le azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali derivanti dalla realizzazione e successivo esercizio del parco eolico in progetto. Il PMA programma le attività di monitoraggio per tutte le componenti ambientali individuate nello SIA in riferimento agli scenari ante operam, in corso d'opera e post operam.

Il presente PMA è relativo alla realizzazione del progetto di parco eolico denominato "Sella di Catanzaro" da ubicarsi nei comuni di Jacurso, Cortale, Girifalco e Maida in provincia di Catanzaro per una potenza complessiva di 18 MW e proposto dalla società S.E.V.A. S.r.l. Società Benefit.

Di seguito si riporta la tabella (Tabella 1) che riepiloga i principali dati di ogni aerogeneratore in progetto e la Figura 1 che riporta la localizzazione degli aerogeneratori in progetto su CTR.

	COORDINATE PLANIMETRICHE		COORDINATE GEOGRAFICHE		ELEVAZIONE				
	E	N	E	N	QUOTA s.l.m.	DIAMETRO ROTORE (m)	LUNGHEZZA PALE (m)	ALTEZZA TORRE (m)	ALTEZZA TOTALE (m)
WTG 1	2,639,215.0421	4,296,042.784	38.8051°	16.3729°	782	112	54.65	94	930.65
WTG 2	2,639,297.8667	4,296,610.143	38.8101°	16.3739°	739	112	54.65	94	887.65
WTG 3	2,640,124.8337	4,296,247.227	38.8068°	16.3834°	730	112	54.65	94	878.65
WTG 4	2,641,416.4801	4,295,090.957	38.7962°	16.3980°	834	112	54.65	94	982.65
WTG 5	2,641,195.8685	4,295,177.032	38.7970°	16.3955°	824	112	54.65	94	972.65
WTG 6	2,641,151.6115	4,298,073.194	38.8231°	16.3955°	606	112	54.65	94	754.65
WTG 7	2,639,188.0182	4,296,247.224	38.8069°	16.3726°	753	112	54.65	94	901.65
WTG 8	2,641,096.0742	4,294,789.755	38.7935°	16.3943°	785	112	54.65	94	933.65
WTG 9	2,641,089.5560	4,295,425.537	38.7992°	16.3943°	799	112	54.65	94	947.65

Tabella 1. Coordinate geografiche e planimetriche degli aerogeneratori in progetto

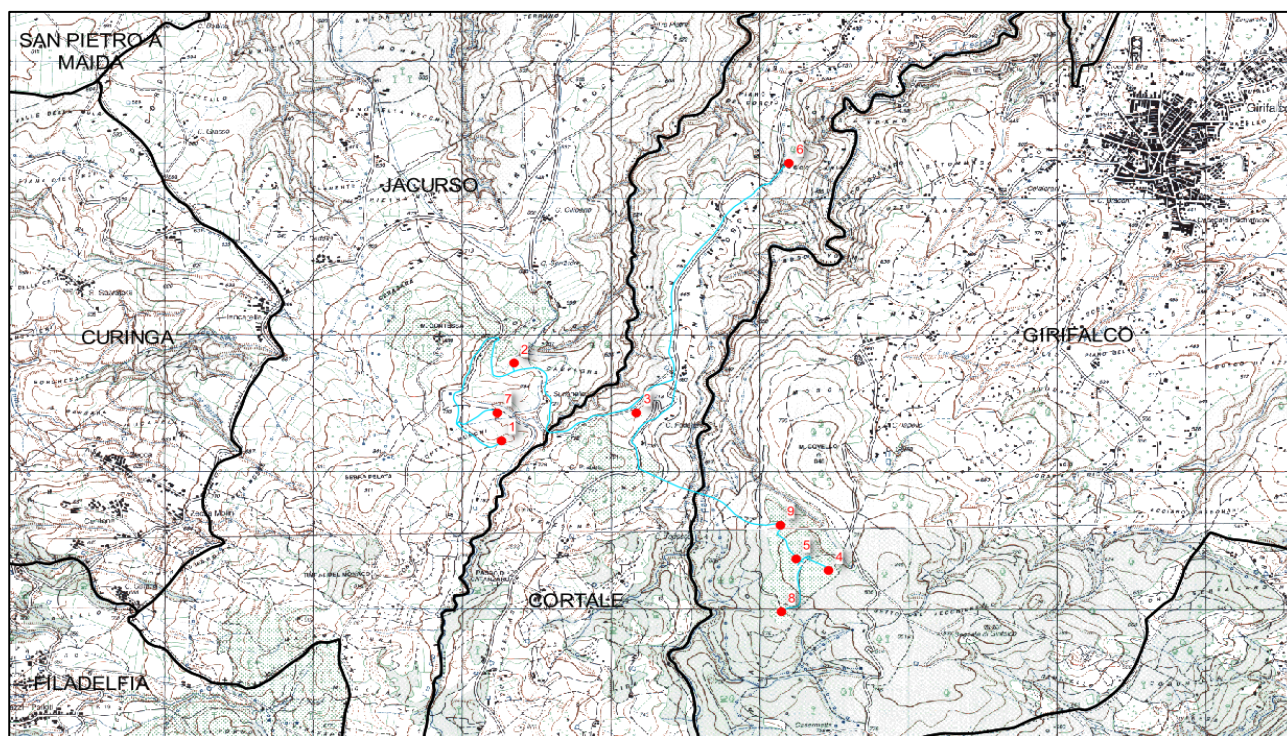


Figura 1. Localizzazione degli aerogeneratori in progetto su Carta Tecnica Regionale

2 INTRODUZIONE

Con l'entrata in vigore del D. Lgs.152/2006 e s.m.i. (art.28) il Monitoraggio Ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale e le conseguenti attività perseguono i seguenti obiettivi:

- verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello Studio di Impatto Ambientale e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione di parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali in atto nella fase ante opera, in corso d'opera e post opera;
- verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello Studio di Impatto Ambientale e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle fasi di corso d'opera e post opera; Tali attività consistono nel:
 - ✓ verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
 - ✓ individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- comunicazione degli esiti delle attività descritte in precedenza alle autorità preposte ed eventuali controlli al pubblico;

Per monitoraggio ambientale quindi, si intende l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri, quali:

- parametri chimici;
- parametri fisici;
- parametri biologici.

Tali parametri caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione ed esercizio del parco eolico in progetto.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art. 10 D. Lgs 152/2006 e s.m.i.), per prima la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/CE sulle emissioni industriali) e successivamente la direttiva 2001/41/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di piani e programmi, hanno introdotto il monitoraggio ambientale rispettivamente come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio di un impianto e di controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e programmi.

La direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera.

D. Lgs 152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art. 19 comma 1 lett. h).

D.P.C.M. 27.12.1988 recante le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale tutt'ora in vigore in virtù dell'art. 34 comma 1 del D. Lgs 152/2006.

4 LA SCELTA DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

In riferimento a quanto riportato dalle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i., D. Lgs 163/2006 e s.m.i.), sono state individuate le componenti ambientali oggetto di monitoraggio, ovvero:

- atmosfera;
- suolo e sottosuolo;
- geologia e acque;
- biodiversità (vegetazione e fauna, habitat, fauna e avifauna);
- popolazione e salute umana: analisi del rumore;
- paesaggio;

4.1 Fasi del monitoraggio ambientali

Le fasi temporali in cui si svolgerà l'attività di monitoraggio ambientale si svolgeranno in tre fasi completamente distinte tra di loro:

- ANTE OPERAM (AO) – Periodo che prevede l'avvio della attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento. Si definisce lo stato dei luoghi e le caratteristiche ambientali esistenti prima dell'inizio delle attività. Rappresenta quindi la situazione di partenza e consente una valutazione confrontata dei dati in corso d'opera;
- IN CORSO D'OPERA (CO) – Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi;
- POST OPERAM (PO) – Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi:
 - ✓ al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio);
 - ✓ all' esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo;
 - ✓ alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita.

4.2 Restituzione dei dati e aspetti del PMA

La restituzione dei dati relativi al monitoraggio ambientale deve avvenire attraverso:

- rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del monitoraggio;
- dati di monitoraggio, strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell'autorità competente;
- dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale.

Con l'utilizzo di metodologie standard è possibile restituire i dati e condividerli con il pubblico, attraverso i servizi web GIS, riutilizzare le informazioni ambientali per accrescere la conoscenza sullo stato dell'ambiente e riutilizzare i dati per la predisposizione degli studi ambientali. Per ogni componente e fattore ambientale il Progetto di Monitoraggio Ambientale ha individuato i seguenti aspetti:

- ubicazione del campionamento;
- quali parametri da monitorare;
- tipo di monitoraggio (Fasi del monitoraggio ambientali);
- modalità di campionamento;
- periodo e durata del campionamento.

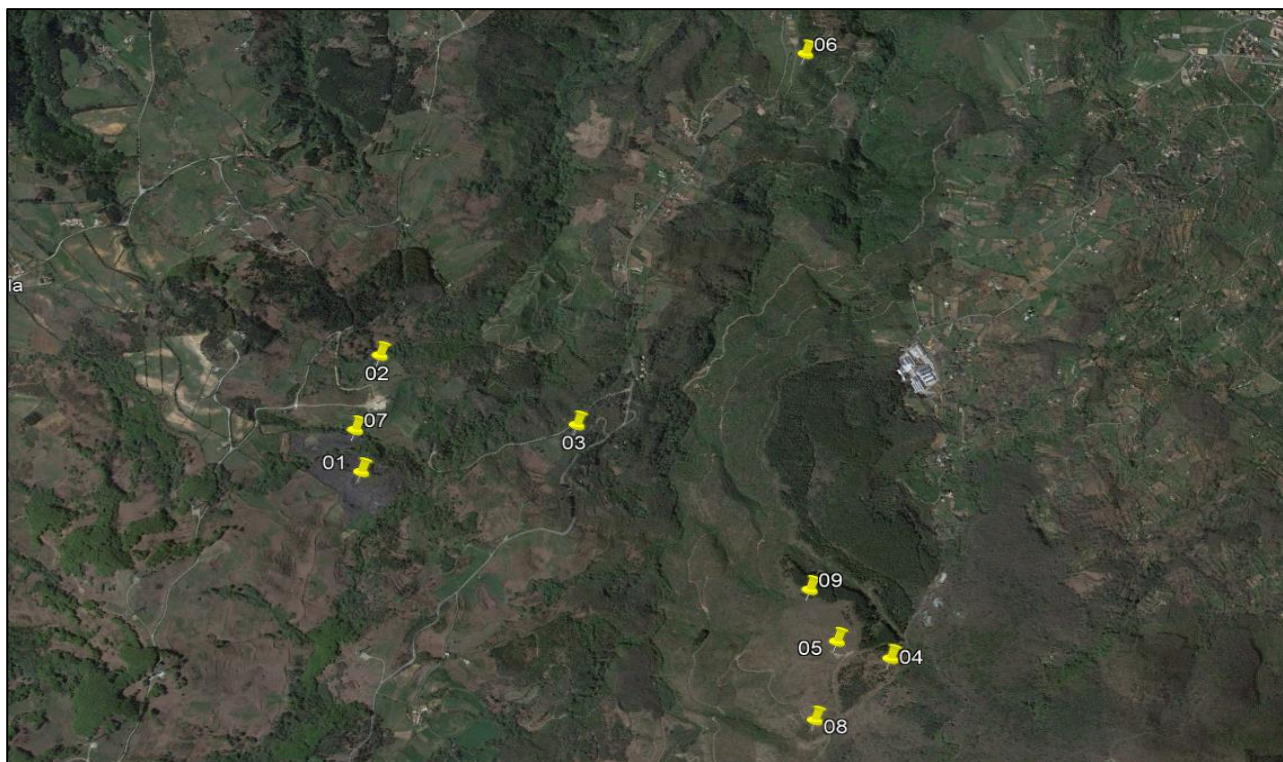


Figura 2. Localizzazione dell'area di intervento del progetto di parco eolico

5 AREE SENSIBILI E COMPONENTI AMBIENTALI

La scelta delle aree da analizzare, componenti e fattori ambientali da monitorare, è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto descritte e analizzate nello SIA e che verranno integrate successivamente qualora emergano nuovi aspetti ambientali significativi.

I criteri considerati per la determinazione delle aree sensibili sono:

- presenza della sorgente di interferenza;
- presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

5.1 Atmosfera e qualità dell'aria

In questo paragrafo si analizzano le qualità dell'aria nelle diverse fasi (ante, corso e post operam), focalizzando l'attenzione sugli inquinanti immessi nell'atmosfera direttamente e indirettamente.

Gli impatti prodotti dovuti all'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti sono circoscritti alla fase di cantiere per la costruzione dell'impianto ed alla fase di dismissione finale, e risultano comunque di modesta entità. Essi sono, infatti, da attribuirsi alle emissioni gassose prodotte dai mezzi di cantiere e al sollevamento di polveri. Per il contenimento di tali impatti si prevede che durante la fase di esecuzione dei lavori ci siano degli accorgimenti atti a limitare tale impatto, ovvero:

- periodica e frequente bagnatura dei:
 - ✓ tracciati interessati dalla movimentazione di inerti e terra;
 - ✓ cumuli di terreno che si accantonano nel cantiere.questo per evitare l'innalzamento di polveri che finiscono in atmosfera;
- pulizia delle ruote dei mezzi di cantiere, questo per evitare che essi portino sulle strade di collegamento residui di fango derivanti dalle attività di cantiere;

Gli impatti positivi sulla componente atmosfera si registrano in fase di esercizio dell'impianto, in termini di emissioni evitate, derivanti dall'utilizzo di una forma di energia rinnovabile. Infatti, la generazione di energia elettrica per via eolica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosfera sostanze inquinanti, polveri, calore, come invece accade nel caso dei metodi tradizionali di generazione per via termoelettrica. Per cui si può definire che il parco eolico in progetto non prevede alcuna interferenza con la componente atmosfera.

5.2 Suolo e sottosuolo

Poiché l'impatto generato dal progetto sulla componente suolo e sottosuolo riguarda sia la fase di costruzione con l'occupazione del suolo per il cantiere, movimentazione di terra, asportazione di tappeto erboso, rimozione di vegetazione per la posa dei cavi e traffico indotto per le operazioni di

trasporto, sia in fase di esercizio con l'occupazione del suolo dovuta alla presenza dell'aerogeneratore il PMA per tale componente è finalizzato ad acquisire i seguenti dati:

- sottrazione di suolo esistente laddove è preveduta;
- entità degli scavi da realizzare, controllo di eventuali fenomeni franosi e di erosione della superficie del terreno anche a determinate profondità;
- gestione del materiale di risulta scavi;
- possibile contaminazione del suolo per effetto di sversamento accidentale di sostanze come olii e rifiuti.

Le operazioni di monitoraggio in fase di costruzione sono:

- controllo, durante le fasi di lavorazione terre, di quanto riportato nei calcoli di scavo e riporto delle terre;
- verifica che il materiale di scavo venga stoccato in aree stabili e in cumuli con altezze non superiori a 1.5 m e pendenze inferiori all'angolo di attrito del terreno;
- verifica che i cumuli di terra, laddove non riutilizzabili in cantiere, vengano smaltiti correttamente;

Le operazioni in fase di esercizio invece, riguardano la verifica annuale di fenomeni di erosione del terreno generati da forti avvenimenti metereologici.

5.3 Geologia ed acqua

Nella fase di cantiere e costruzione degli impianti potrebbe verificarsi l'evento accidentale di sversamenti di olio motore o carburati dei mezzi che potrebbe andare ad interessare direttamente o indirettamente i corpi idrici.

L'area oggetto di studio è situata in corrispondenza del bordo meridionale della Stretta di Catanzaro ed è caratterizzata da una serie di unità cristalline che supportano coperture sedimentarie di età meso-cenozoica, le quali si sovrappongono nell'oligocene con polarità meridionale.

Strutturalmente il graben è delimitato da due importanti sistemi di faglie normali con direzione media $110^\circ \div 120^\circ$, noti in letteratura come:

- Sistema Maida-Girifalco-Squillace, che delimita il graben a sud;
- Sistema Sambiasi-Pianopoli-Catanzaro che delimita il graben a nord.

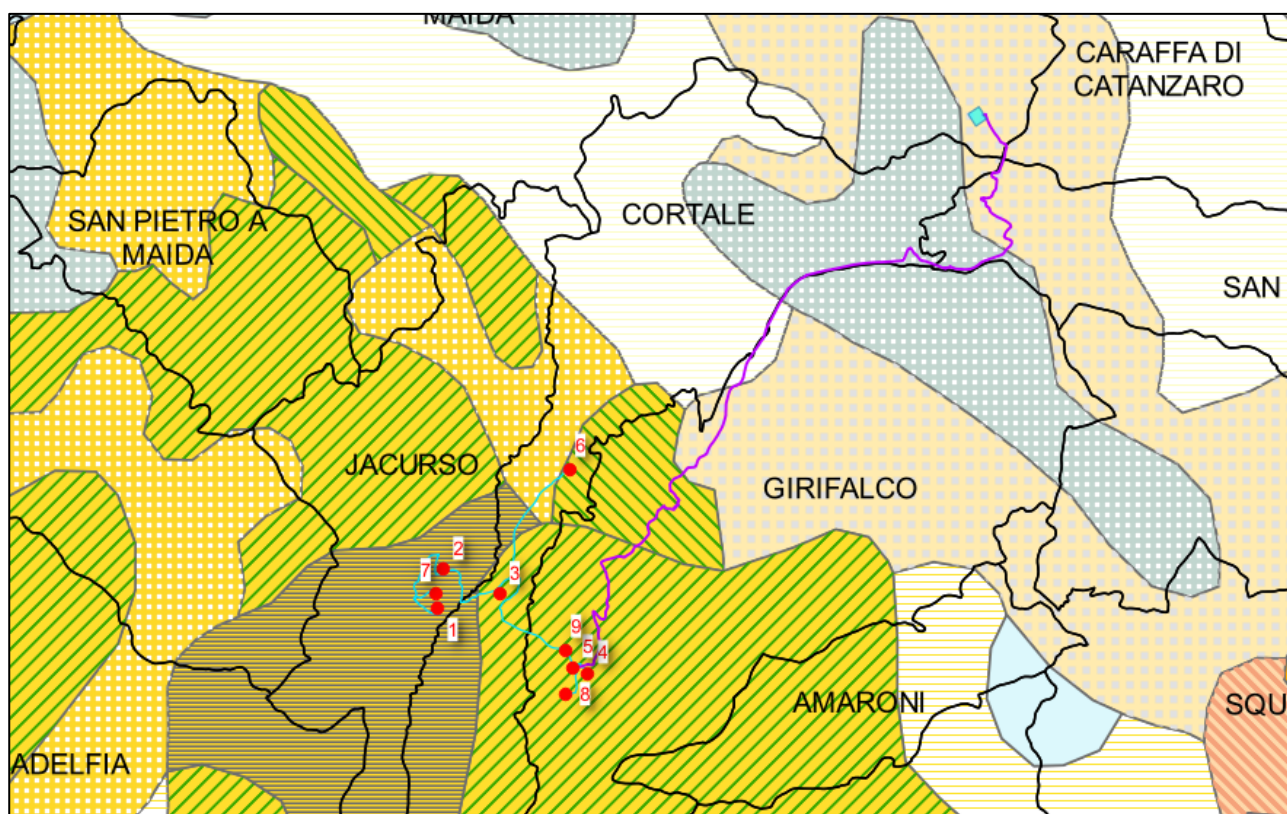


Figura 3. Localizzazione del parco eolico su Carta Geologica d'Italia

In fase di esercizio dell'impianto il potenziale impatto sulla componente geologica ed acqua è legato all'impermeabilizzazione permanente delle aree destinate alle piazzole di servizio, alle piste di accesso e alle sottostazioni elettriche, per cui è prevista una corretta gestione delle acque meteoriche mediante una serie di canali di scolo e adeguate pendenze per il drenaggio delle acque superficiali. Per quanto attiene le operazioni di monitoraggio avremo in fase di costruzione il controllo periodico visivo delle aree di stoccaggio rifiuti e il personale di cantiere avrà il compito di controllare che non ci siano perdite di olii e carburante dai mezzi. Nella fase di esercizio ci sarà un controllo periodico visivo del corretto funzionamento delle pendenze per il regolare deflusso delle acque con cadenza trimestrale per il primo anno poi ogni sei mesi questo a meno che non ci siano fenomeni che richiedano il controllo imminente come grandi eventi metereologici.

5.4 Biodiversità – Vegetazione e Flora – Habitat – Fauna e Avifauna

Gli impatti sulla componente biodiversità nell'area oggetto di intervento sono stati analizzati e valutati mediante uno studio sulla biodiversità tale per cui possiamo affermare che:

- la presenza di ambienti forestali evoluti determina una buona percentuale di non Passeriformi, con taxa caratteristici degli stadi maturi della successione come i Picidae;
- sono assenti grandi rapaci migratori e veleggiatori;

- sono stati osservati, tra i rapaci, il Gheppio e la Poiana, molto comuni, anche negli ambienti antropizzati e l'Astore, raro e tipico frequentatore degli habitat forestali.
- Si registrano discreti valori di ricchezza specifica e di diversità, unitamente all'equi ripartizione;
- nei rilievi di marzo, aprile, maggio e giugno sono presenti migratori, quali gli Irundinidi;
- non sono state rilevate specie vulnerabili alla presenza degli aerogeneratori;
- il sito può considerarsi idoneo per la realizzazione di un parco eolico dalle caratteristiche di quello in progetto;
- le opere previste non comportano modifiche del suolo o del regime idrico superficiale tali da modificare le condizioni di vita della vegetazione esistente;
- le opere non comportano la manipolazione di specie aliene o potenzialmente pericolose, esotiche o infestanti;
- non sono previste opere che possano modificare le condizioni di vita della fauna esistente;
- le opere non comportano immissioni di inquinanti tali da indurre impatti sulla vegetazione;
- non si immettono nel suolo e nel sottosuolo sostanze in grado di bioaccumularsi (piombo, nichel, mercurio, ect);
- le opere non comportano modifiche al regime idrico superficiale e non impattano sulle popolazioni ittiche né ne abbassano i livelli di qualità;
- le azioni di progetto che potrebbero generare impatti (sia diretti sia indiretti) sono:
 - ✓ taglio della vegetazione (perdita di copertura): ovvero delle singole entità floristiche, anche endemiche (alterazioni floristiche) e delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali);
 - ✓ eliminazione di aree con cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore)
- gli impatti potenziali sulle componenti flora, vegetazione, ecosistemi derivanti dalla presenza dell'impianto, sono:
 - ✓ Perdita della vegetazione;
 - ✓ Alterazione della struttura e delle funzioni della cenosi;
 - ✓ Consumo di suolo;
 - ✓ Frammentazione degli habitat;
- la sottrazione di copertura vegetale più rilevante sarà in relazione alla realizzazione delle piazzole per gli aerogeneratori e all'adeguamento della viabilità di accesso, verso la tipologia della faggeta a Abete;

- in particolare, sarà eseguito un taglio volto a creare degli spazi su cui saranno installate le turbine
- le aree di esbosco dove saranno ubicati gli aerogeneratori] saranno trasformate in radure erbose, analoghe a quelle già presenti nel bosco;

In tal modo, la riqualificazione ambientale sarà tesa a favorire la ripresa naturale della vegetazione, innescando i processi evolutivi e valorizzando la potenzialità del sistema naturale. Gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Biodiversità” sono da considerarsi compensati nel breve periodo.

5.4.1 Vegetazione e Flora

La vegetazione forestale della Calabria ha subito trasformazioni relativamente limitate, nonostante le attività antropiche che vi hanno avuto luogo. La formazione degli arbusti come le sclerofille, sempre verdi, interessano pianure costiere e fascia collinare, poiché limitata dal rapido risalire delle quote e della massiccia trasformazione operata dall’agricoltura estensiva e dal pascolo. Per quanto riguarda la flora calabrese essa è caratterizzata dalla presenza del Pino Laricio una specie che resiste molto bene allo sbalzo di temperatura e può raggiungere i 50 metri di altezza, le foreste di conifere sono caratterizzate anche dal Pino loricato, presente con pochi individui e dal pinus Nigra. Gli impatti sulla componente vegetazione sono valutati per le sole aree in cui si verifica il taglio di alberi per far spazio alle strade, alla realizzazione delle piazzole e dei cavidotti. Il programma di monitoraggio per la componente vegetazione e flora è articolato per come segue:

- valutare e misurare lo stato delle componenti nelle fasi ante, corso e post operam;
- verifica durante la fase di costruzione e per i primi due anni di esercizio dell’impianto dello stato di conservazione delle componenti e segnalare qualora ci siano criticità inaspettate;
- verificare l’efficacia delle misure di compensazione e mitigazione previste;
- individuazione dei punti di monitoraggio che, generalmente, sono gli stessi per le tre fasi;
- i punti di monitoraggio sono importanti in quanto durante la fase di costruzione possono venire a verificarsi delle problematiche non considerate nella sola fase di ante operam;
- predisporre il monitoraggio ambientale in riferimento alle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste rosse internazionali, nazionali e regionali;

Il monitoraggio ante operam, in questa fase, ci permette di acquisire i dati sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali e il grado di evoluzione della vegetazione presenti nell’area di intervento.

5.4.2 Habitat

Per l'individuazione degli habitat si è provveduto a realizzare un buffer di studio tenendo conto di 500 m da ogni aerogeneratore e 200 m come fascia di rispetto del cavidotto interrato, gli habitat indentificati si riportano di seguito:

- Boschi a castanea;
- Boschi di latifoglie;
- Boschi mediterranei;
- Campi a pteridium aquilinum;
- Centri abitati;
- Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani;
- Coltivazione di pioppo;
- Colture estensive;
- Faggete dell'Italia meridionale;
- Oliveti;
- Orti e sistemi agricoli complessi;
- Piantagioni di latifoglie;
- Querceti mediterranei a roverella;
- Rimboschimenti;
- Siti produttivi;
- Strade.

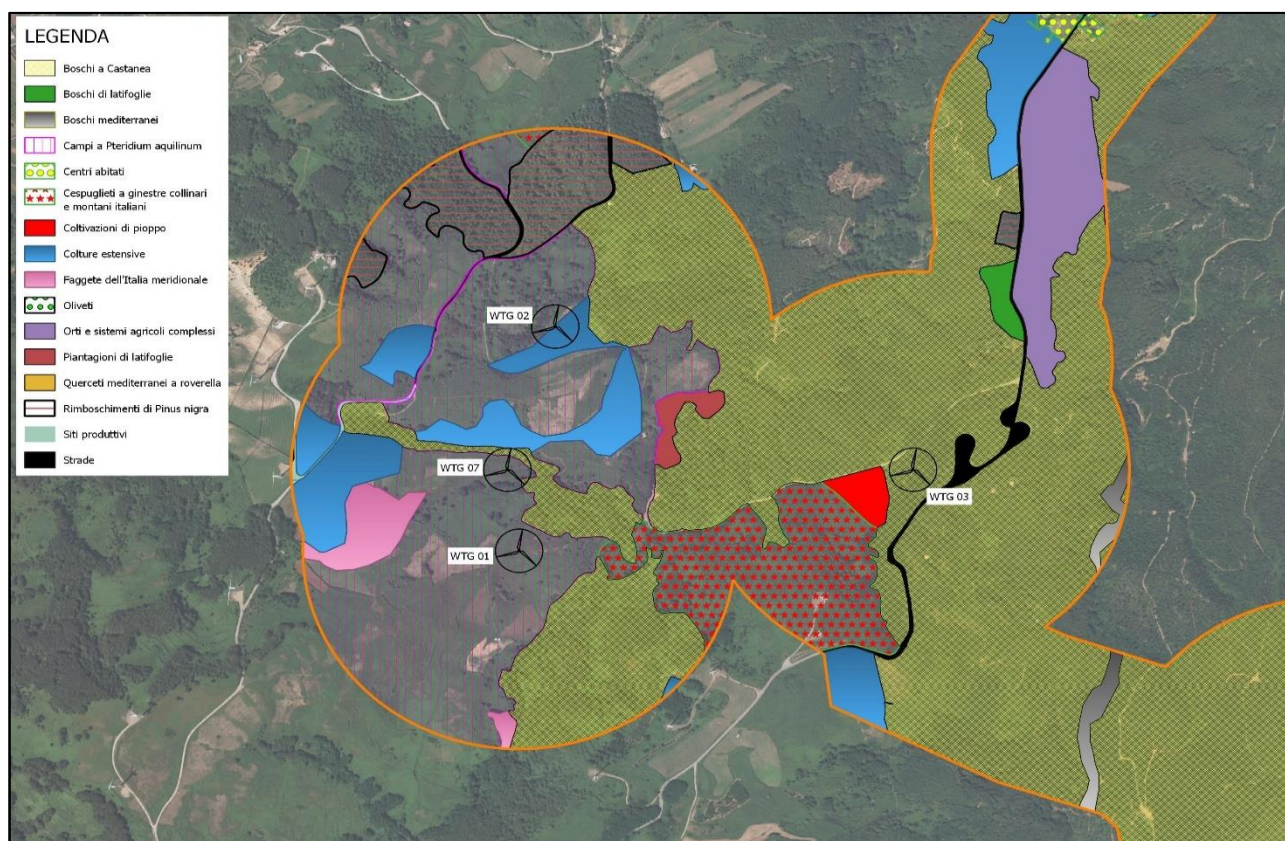


Figura 4. Carta natura geografica degli habitat

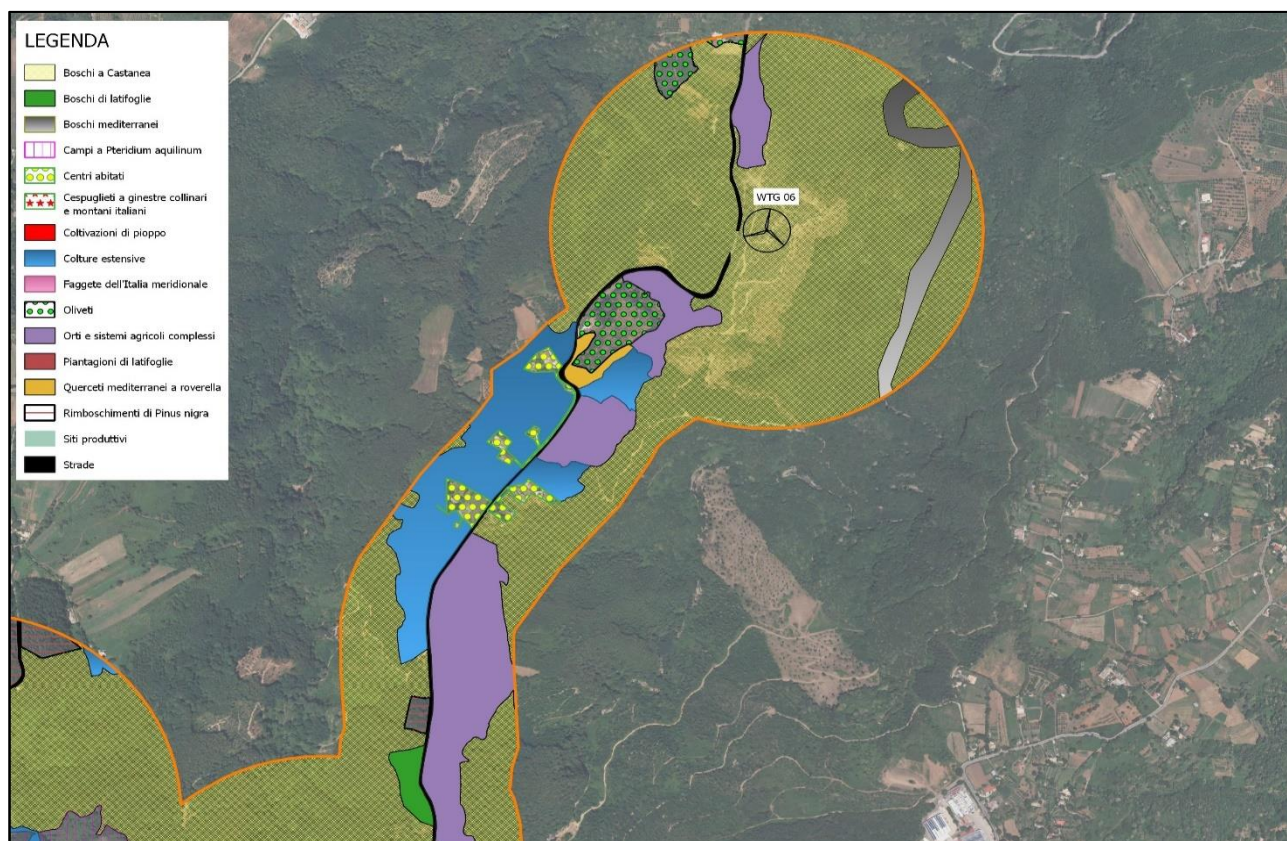


Figura 5. Carta natura geografica degli habitat

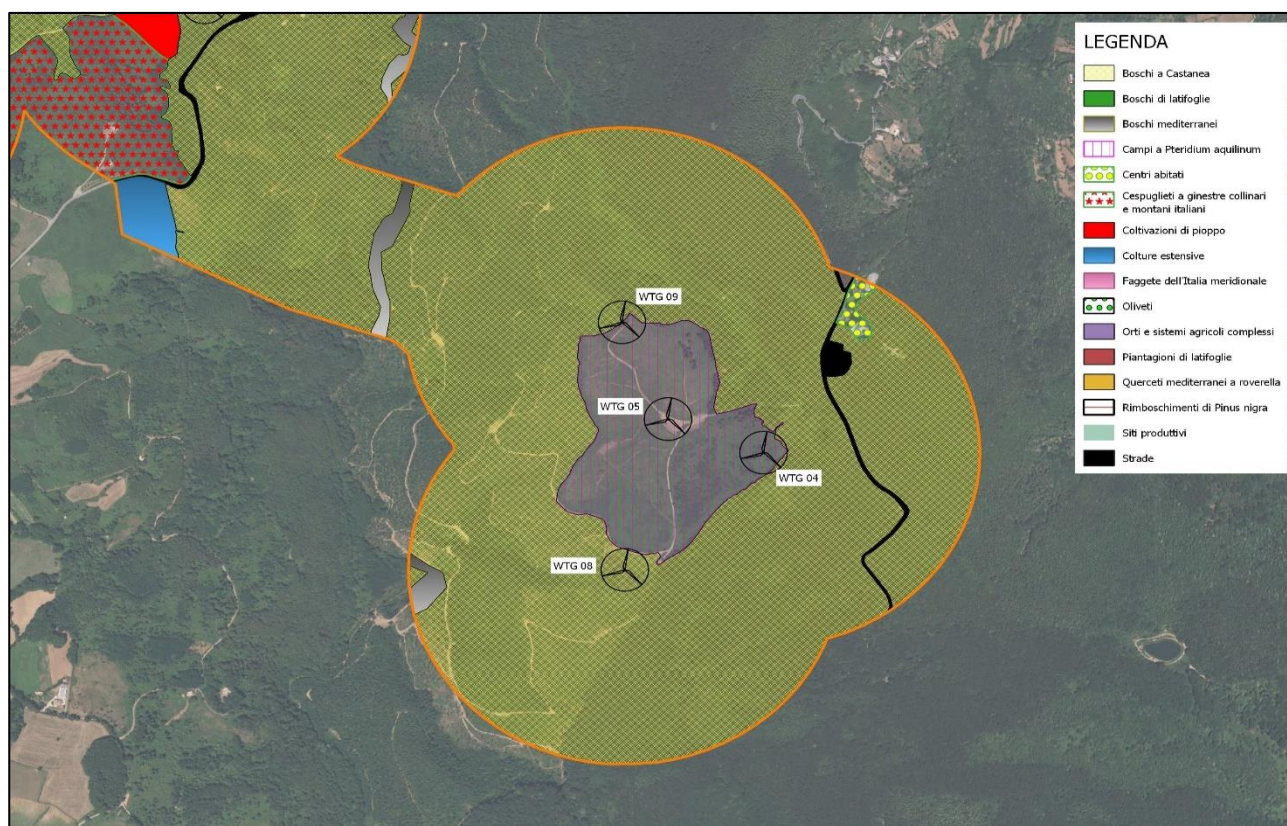


Figura 6. Carta natura geografica degli habitat

Il monitoraggio in corso d'opera dovrà riguardare le aree in cui si svolgeranno i cantieri e deve essere finalizzato alla verifica di eventuali alterazioni, copertura e struttura degli habitat individuati durante la fase di studio ante operam (Figura 4 Figura 5 Figura 6). Il monitoraggio post operam ha lo scopo di verificare eventuali alterazioni, copertura e struttura degli habitat che le attività di costruzione degli impianti eolici e relative opere di connessione possono provocare.

Affinché si possano verificare le opere di compensazione e mitigazione previste e affinché sia una verifica veritiera, il monitoraggio post operam dovrà avere una durata di almeno due anni.

Di seguito si riporta in Tabella 2 la descrizione dei rilievi di monitoraggio degli habitat.

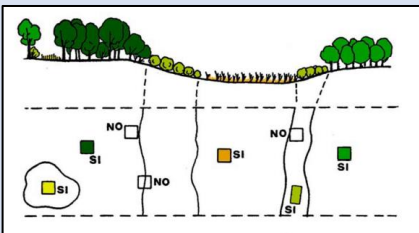
Rilievo fitosociologico 	Il rilievo fitosociologico è, quindi, il metodo di campionamento basilare per questa analisi. Tale metodo prevede, innanzitutto, l'individuazione, all'interno della fisionomia vegetazionale oggetto di studio, di un ambito omogeneo dal punto di vista abiotico e biotico. All'interno di questo ambito, posizionandosi in un punto il più possibile centrale e lontano dai suoi margini (), si annotano tutte le specie presenti muovendosi, mediamente, lungo un percorso a spirale centrifuga. Quando l'incremento specifico diventa nullo o molto scarso si dichiara di aver raggiunto il "popolamento elementare". La superficie sottesa da questo popolamento è indicata come "minimo areale", cioè la minima superficie che rappresenta in modo significativo la composizione floristica della comunità vegetale indagata.
Rilievo floristico	All'interno di ognuno dei quadrati utilizzati per i rilievi fitosociologici, saranno individuate un numero idoneo di aree campione, scelte casualmente, all'interno delle quali verrà prodotto un inventario floristico. Inoltre, verranno valutati aumenti/comparsa delle specie alloctone e autoctone e sarà effettuato il rapporto tra le due specie e la presenza/frequenza di specie protette.
Rilievi strutturali	Per definire le caratteristiche strutturali che compongono la cenosi, i rilievi saranno condotti attraverso: • l'individuazione degli strati di vegetazione presenti; • altezza degli strati arborei ed erbacei; • grado di copertura degli strati arborei ed erbacei.

Tabella 2. Descrizione dei rilievi di monitoraggio degli habitat

5.4.3 Fauna e Avifauna

Per quanto riguarda gli impatti relativi alla componente fauna, possiamo definire che essi riguardano solo la fase di costruzione "in corso d'opera" in quanto si può avere una perdita di esemplari di fauna non ornitica dovuta alla movimentazione terra e collisione con i mezzi di cantiere, scomparsa o rarefazione di specie per perdita o alterazione dell'habitat nel sito e in una fascia ad esso circostante. In fase di esercizio dell'impianto invece, possiamo affermare che non ci saranno impatti su specie di particolare valore conservazionistico in quanto il sito infatti risulta idoneo solo per specie comuni e non inserite nelle liste di attenzione a livello regionale e nazionale. Per la componente avifauna si ha il disturbo delle specie di uccelli dovuto all'istallazione delle turbine nella fase di costruzione.

Il monitoraggio ante operam prevede la caratterizzazione faunistica del territorio interessato, dunque, sarà necessaria un'attività di studio dettagliata atta a fornire un quadro generale delle presenze faunistiche che caratterizzano il territorio interessato dal progetto.

Il periodo del monitoraggio in questa fase ha una durata di un anno in quanto si valuta la migrazione pre-riproduttiva (da febbraio a maggio) e la fase di riproduzione (da marzo ad agosto).

Il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di monitorare, durante le fasi di costruzione del cantiere, innalzamento dell'aerogeneratore e scavi per i cavi di connessione, la presenza delle specie segnalate e di eventuali altre.

Il monitoraggio post operam deve consentire di definire l'assenza di impatti a medio/lungo termine, la durata deve essere di almeno due anni e si deve verificare l'efficacia delle opere di compensazione e mitigazione previste. Come previsto dalle Linee Guida PMA, la durata delle campagne per ragioni pratiche si può suddividere il monitoraggio in periodi fenologici:

- svernamento (metà novembre – metà febbraio);
- migrazione pre-riproduttiva (febbraio – maggio);
- riproduzione (marzo – agosto);
- migrazione post-riproduttiva/post-giovanile (agosto – novembre).

Le durate dei periodi sopra riportati sono puramente indicative, nell'ottica di includere intere comunità, in quanto le fenologie variano notevolmente a seconda delle specie, potendo, inoltre, presentare frequentemente periodi di sovrapposizione.

5.5 Popolazione e salute umana: Analisi del rumore

Il comparto in esame si trova in una zona montuosa caratterizzato da scarsa urbanizzazione. In particolare occupa in modo parziale, quattro crinali a una quota compresa tra i 600 e i 90 m s.l.m. che si sviluppano a Est degli abitati di Girifalco e Amaroni ad una distanza dall'abitato variabile da circa 200 m a circa 1 km. Le principali fonti di rumore in ambiente, rilevate dal tecnico che ha redatto lo studio di impatto acustico, presso i ricettori più vicini (quota ricettori circa 1000 m s.l.m.) sono costituite:

- dal traffico veicolare sulle strade adiacenti (scarso);
- dal rumore delle attività comportamentali della zona (prevalentemente agricole e pastorali).

La distribuzione delle emissioni sonore rilevabili nell'area con riferimento ai ricettori in esame è da considerarsi essenzialmente asimmetrica, con un livello sonoro molto più marcato sui prospetti rivolti verso le strade carrabili. I ricettori sono costituiti da case di civile abitazione poste in agglomerati urbani di modesta dimensione situati a una distanza non inferiore a 500 m.

Non è stata riscontrata l'esistenza di case isolate di tipo abitativo a distanza minore rispetto alle fonti di rumore.

Rilievo fonometrico



Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate in conformità alla normativa di cui al D.M. 16.3.98 tramite l'uso di: fonometro integratore SoundBook SINUS GmbH matr. 6143; microfono BSWA MP201 matr. 4500914; preampl. mic. BSWA MA211 matr. 43275; Calibratore Larson Davis CAL 200 matr.4878. Centro taratura L.A.T.146 certificato n° 15055-A del 27 settembre 2022 scad. 27 settembre 2024. Le misure vengono definite nell'ambito di:

- un tempo di riferimento T_r , cioè collocando il fenomeno acustico nel periodo diurno e nel periodo notturno;
- un tempo di osservazione T_0 nel quale viene effettuata la misura;
- un tempo di misura T_m pari al tempo d'integrazione.

Vengono generalmente attuate nel corso di normali condizioni ambientali di traffico e attività umana in periodo diurno e notturno e con condizioni meteorologiche caratterizzate da tempo sereno e comunque tali da non disturbare la misura.

Qui di seguito le modalità adottate:

Posizionamento del fonometro	a metri 1.5 di altezza dal suolo
Distanza del fonometro da superfici interferenti	>1 metro
Tempo di osservazione diurno	Dalle ore 09.00 alle ore 18.00
Tempo di osservazione notturno	Dalle ore 22.00 alle ore 06.00

Tabella 3. Modalità di misurazione adottate

Sono state eseguite alcune rilevazioni in sito per definire il clima acustico della zona confrontate con valori di origine bibliografica. Le rilevazioni sono state eseguite, ove tecnicamente possibile, nei pressi dei prospetti dei potenziali ricettori. Di seguito i risultati delle misure effettuate. (In alcuni casi può trattarsi di valori medi fra più misure):

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	PERIODO	VALORE	LIMITE
Jacurso	17	78	Diurno	42.7	70-db(A)
Jacurso	18	279	Diurno	42.9	70-db(A)
Girifalco	49	70	Diurno	41.8	70-db(A)
Jacurso	17	79	Notturmo	39.6	60-db(A)
Jacurso	18	279	Notturmo	38.3	60-db(A)
Girifalco	49	70	Notturmo	37.9	60-db(A)

Tabella 4. Risultati delle misurazioni effettuate

Per quanto riguarda la fase di costruzione e cantiere, l'impatto acustico sarà dovuto alle operazioni di cantiere per via della presenza dei mezzi meccanici per le attività di scavo e altri mezzi come le betoniere per la fornitura di calcestruzzo. Tali attività verranno monitorate durante le fasi di cantiere dai ricettori sensibili individuati.

5.6 Paesaggio

L'impatto paesaggistico è considerato in letteratura come il più rilevante fra quelli prodotti dalla realizzazione di un parco eolico. La principale caratteristica di tale impatto è normalmente considerata l'intrusione visiva, dato che gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto territoriale in relazione alle loro caratteristiche costruttive, alla topografia, alla densità abitativa e alle condizioni meteorologiche. La valutazione dell'impatto sul paesaggio è stata seguita tenendo come riferimento quanto riportato nel documento "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili": il risultato e la descrizione del metodo utilizzato è riportato nella Relazione Paesaggistica e Documentazione Fotografica allegate alla presente istanza. Nella documentazione fotografica si riporta lo stato ante e post opera, con l'ausilio di foto-rendering, delle trasformazioni proposte in modo tale da valutare l'inserimento del progetto con l'ambiente circostante. Nella fase ante operam si valuta lo stato del paesaggio prima dell'inserimento degli aerogeneratori eolici. Nella fase post operam la componente paesaggio viene monitorata al fine di valutare l'impatto determinato dall'inserimento degli aerogeneratori eolici all'interno del contesto paesaggistico di riferimento.

6 TABELLA DI RIEPILOGO

COMPONENTE AMBIENTALE	ANTE OPERAM	CORSO D’OPERA	POST OPERAM
ATMOSFERA	-	-	-
SUOLO E SOTTOSUOLO	-	Controllo, durante le fasi di lavorazione terre, di quanto riportato nei calcoli di scavo e riporto delle terre; Verifica che il materiale di scavo venga stoccato in aree stabili e in cumuli con altezze non superiori a 1.5 m e pendenze inferiori all’angolo di attrito del terreno; Verifica che i cumuli di terra, laddove non riutilizzabili in cantiere, vengano smaltiti correttamente;	Le operazioni in fase di esercizio invece, riguardano la verifica annuale di fenomeni di erosione del terreno generati da forti avvenimenti metereologici
GEOLOGIA ED ACQUA	-	controllo periodico visivo delle aree di stoccaggio rifiuti e il personale di cantiere avrà il compito di controllare che non ci siano perdite di olii e carburante dai mezzi.	Nella fase di esercizio ci sarà un controllo periodico visivo del corretto funzionamento delle pendenze per il regolare deflusso delle acque con cadenza trimestrale per il primo anno poi ogni sei mesi questo a meno che non ci siano fenomeni che richiedano il controllo imminente come grandi eventi metereologici.
BIODIVERSITÀ – VEGETAZIONE E FAUNA	Acquisire i dati sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali e il grado di evoluzione della vegetazione presenti nell’area di intervento.	Verifica dello stato di conservazione delle componenti e segnalare criticità inaspettate	Verifica dello stato di conservazione delle componenti e segnalare criticità inaspettate e verificare l’efficacia delle opere di compensazione e mitigazione previste
BIODIVERSITÀ - HABITAT	Fornire una descrizione generale dell’ambiente, prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell’opera attraverso un censimento floristico.	Il monitoraggio in corso d’opera dovrà riguardare le aree in cui si svolgeranno i cantieri e deve essere finalizzato alla verifica di eventuali alterazioni, copertura e struttura degli habitat individuati durante la fase di studio ante operam attraverso rilievo fitosociologico, rilievi strutturali e rilievi floristici.	Inizierà al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere affinché si possano verificare le opere di compensazione e mitigazione previste e affinché sia una verifica veritiera, il monitoraggio post operam dovrà avere una durata di almeno due anni.
BIODIVERSITÀ – FAUNA E AVIFAUNA	Il monitoraggio ante operam prevedere la caratterizzazione faunistica del territorio interessato, dunque, sarà necessaria un’attività di studio dettagliata atta a fornire un quadro generale delle presenze faunistiche che caratterizzano il territorio interessato dal progetto. Il periodo del monitoraggio in questa fase ha una durata di un anno in quanto si valuta la migrazione pre-riproduttiva (da febbraio a maggio) e la fase di riproduzione (da marzo ad agosto).	Il monitoraggio in corso d’opera ha lo scopo di monitorare, durante le fasi di costruzione del cantiere, innalzamento dell’aerogeneratore e scavi per i cavi di connessione, la presenza delle specie segnalate e di eventuali altre.	Il monitoraggio post operam deve consentire di definire l’assenza di impatti a medio/lungo termine, la durata deve essere di almeno due anni e si deve verificare l’efficacia delle opere di compensazione e mitigazione previste.
POPOLAZIONE E SALUTE UMANA: ANALISI DEL RUMORE	Simulazione e valutazione delle possibili interferenze acustiche dovute alla realizzazione del parco eolico	-	Verrà effettuata un’attività di monitoraggio a seguito della messa in esercizio dell’impianto, presso i ricettori individuati nello studio acustico.
PAESAGGIO	Nella fase ante operam si valuta lo stato del paesaggio prima dell’inserimento degli aerogeneratori eolici.	-	Nella fase post operam la componente paesaggio viene monitorata al fine di valutare l’impatto determinato dall’inserimento degli aerogeneratori eolici all’interno del contesto paesaggistico di riferimento.

Tabella 5. Tabella di riepilogo monitoraggio delle fasi ante, corso e post operam