

LOCALIZZAZIONE:

PROVINCIA DI CATANZARO

COMUNE DI CARAFFA DI CATANZARO

COMMITTENTE:



RVL ENERGY s.r.l.
STRADA STATALE 106 KM 245, SNC
88900 Crotone (KR)

COMMESSA:



OGGETTO:

**REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO
DENOMINATO "GIRONDA - SAN SALVANASA" IN
AGRO DEL COMUNE DI CARAFFA DI CATANZARO**

RIF. PROG.:

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



ing. Massimiliano Berlingeri

via A. Daniele, 73 88900 Crotone (KR)
massimiliano.berlingeri@ingpec.eu

dott. Francesco Palmieri

via delle Begonie, 9 88900 Crotone (KR)
info@fraplam.it

CODE:	LIV. PROG.:	ELABORATO N°:	TITOLO ELABORATO:
2023.002	PD	E00	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
SCALA:	FOGLIO:	FILE:	
-			

REVISIONI ELABORATO:

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VISTO	APPROVATO
0	MAG. 2024	PRIMA EMISSIONE	FR	MB	COMMITTENTE

FIRMA COMMITTENTE:

FIRME GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

IDENTIFICAZIONE DEL DOCUMENTO

CODICE COMMESSA:	2023.005		
TITOLO PROGETTO:	PARCO EOLICO "GIRONDA" - COMUNE DI CARAFFA DI CATANZARO (CZ) - PROGETTO DEFINITIVO		
COMMITTENTE:	RVLENERGYSRL		
REF.:	dott. Matteo Ambrosio		
ELABORATO N.:	2023002_E00_SPA	TITOLO ELABORATO	E00. STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
FILENAME:	2023002_spa_elab_e00_studio_amb_rev00_22.doc		

STATO DELLE REVISIONI

REV.	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
00	Prima emissione	giu. 2024	M. Berlingeri F. Palmieri

REDAZIONE, APPROVAZIONE ED EMISSIONE

		DATA	FIRMA
REDATTO DA:	ing. Massimiliano Berlingeri dott. Francesco Palmieri	giu. 2024	M. Berlingeri F. Palmieri
COLLABORATORI:	Archeologia: dott.ssa Anna Marzia Gentile Biodiversità: dott.ssa Manuela Policastrese Impiantistica: ing. Francesco Rizzo Contesto economico-sociale: dott.ssa Antonella Garzieri Impatti acustici: ing. Ugo Carvelli Aspetti catastali: geom. Cesare Carvelli		
VERIFICATO DA:		giu. 2024	
APPROVATO DA:			
CONSEGNATO A:			

Indice

1. PREMESSA.....	6
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
2.1. NORMATIVA DI VIA	8
2.2. QUADRO NORMATIVO NAZIONALE.....	9
2.3. QUADRO NORMATIVO REGIONALE.	12
2.4. ITER PROCEDURALE.	12
3. DESCRIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE.....	13
3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	13
3.2. CONTESTO SOCIOECONOMICO.	14
3.3. COMPARTO ENERGETICO.	20
3.4. INFRASTRUTTURE E SERVIZI.	21
4. DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO.....	23
4.1. L'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE ENERGETICA.	23
4.1.1. <i>Riferimenti normativi e di programmazione internazionali e comunitari.....</i>	<i>23</i>
4.1.2. <i>Riferimenti normativi e di programmazione nazionali.....</i>	<i>24</i>
4.1.3. <i>Riferimenti normativi regionali.....</i>	<i>37</i>
4.2. MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO E FINALITÀ DELL'OPERA.	39
4.3. SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO.	41
4.3.1. <i>Idoneità del sito.</i>	<i>41</i>
4.3.2. <i>Layout di impianto e caratteristiche dell'aerogeneratore.....</i>	<i>56</i>
4.3.3. <i>Impatti Socioeconomici.....</i>	<i>61</i>
4.3.4. <i>Obiettivi di economia circolare e ciclo di vita dell'impianto.....</i>	<i>72</i>
4.3.5. <i>Il bilancio energetico nel ciclo di vita.....</i>	<i>78</i>
5. METODOLOGIA D'ANALISI.....	81
5.1. LA VALUTAZIONE E LA PIANIFICAZIONE.....	81
5.2. METODOLOGIA DELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE.	81
5.3. METODOLOGIA D'ANALISI PAESAGGISTICA.	82
6. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.	83
6.1. RIFERIMENTI PROGRAMMATICI NELL'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.	83
6.1.1. <i>Riferimenti normativi.....</i>	<i>83</i>
6.1.2. <i>Strumenti di pianificazione territoriale regionale.....</i>	<i>85</i>

6.1.3. Strumenti di pianificazione territoriale provinciale.....	90
6.1.4. Strumenti di pianificazione territoriale comunale.....	96
6.1.5. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.....	101
6.1.6. Piano di Gestione Rischio Alluvioni.....	102
6.2. REGIME DI VINCOLO E AREE NON IDONEE.....	105
7. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	107
7.1. CRITERI DI PROGETTO.....	107
7.1.1. Metodologia di analisi.....	107
7.1.2. Alternativa "Zero".....	108
7.1.3. Alternative progettuali.....	109
7.1.4. Criteri di valutazione e soluzione progettuale.....	109
7.2. DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO.....	115
7.2.1. Layout del parco eolico.....	115
7.2.2. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore.....	116
7.2.3. Fasi progettuali.....	117
7.2.4. Impianti.....	120
8. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE (SCENARIO DI BASE).....	122
8.1. ATMOSFERA.....	122
8.1.1. Atmosfera e qualità dell'aria.....	122
8.1.2. Le calme di vento.....	123
8.1.3. Stabilità atmosferica e caratteristiche diffusive della bassa atmosfera.....	123
8.1.4. Valori di temperatura ed umidità.....	126
8.1.5. Precipitazioni.....	126
8.2. AMBIENTE IDRICO.....	126
8.2.1. Idrografia superficiale.....	126
8.3. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	127
8.3.1. Inquadramento geomorfologico generale.....	127
8.3.2. Inquadramento geologico.....	128
8.3.3. Idrogeologia.....	129
8.3.4. Sintesi sugli aspetti geologici.....	129
8.3.5. Uso Del Suolo.....	132
8.4. FLORA, VEGETAZIONE E FAUNA.....	135
8.4.1. Materiali e metodi.....	135
8.4.2. Aspetti botanici.....	136
8.4.3. Erpetofauna.....	136

8.4.4. Mammalofauna.....	139
8.4.5. Avifauna.....	143
8.5. PAESAGGIO ED EMERGENZE STORICO-CULTURALI E NATURALISTICHE.....	154
8.5.1. Cenni ed emergenze storiche.....	154
8.5.2. Centri abitati nell'area vasta.....	155
8.5.3. Studio archeologico preliminare.....	155
8.6. BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI.....	159
8.7. RUMORE.....	160
8.7.1. Potenziali ricettori.....	161
8.7.2. Valori di fondo.....	163
8.8. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	164
9. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....	167
9.1. INTERAZIONI TRA OPERA E COMPONENTI AMBIENTALI.....	167
9.1.1. Atmosfera e qualità dell'aria.....	167
9.1.2. Ambiente idrico.....	169
9.1.3. Suolo e sottosuolo.....	172
9.1.4. Flora, vegetazione.....	173
9.1.5. Fauna.....	174
9.1.6. Rumore.....	176
9.1.7. Interferenze elettromagnetiche.....	177
9.1.8. Paesaggio.....	181
9.1.9. Impatto sulle vie di comunicazione aeree.....	184
9.1.10. Radiazioni non ionizzanti.....	190
9.1.11. Rischio di incidenti.....	190
9.1.12. Viabilità di cantiere.....	190
9.2. BILANCIO D'IMPATTO.....	191
9.2.1. Matrice di interrelazione Fattori d'impatto/Componenti ambientali.....	191
9.2.2. Criteri di significatività degli impatti.....	194
9.2.3. Stima degli impatti.....	195
10. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	202
10.1. MISURE IN FASE DI CANTIERE.....	202
10.1.1. Atmosfera e qualità dell'aria.....	202
10.1.2. Ambiente idrico.....	202
10.1.3. Suolo e sottosuolo.....	203
10.1.4. Flora, vegetazione.....	204

10.1.5. Fauna.....	204
10.1.6. Rumore.....	205
10.1.7. Paesaggio.....	205
10.2. MISURE IN FASE DI ESERCIZIO.....	205
10.3. STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE.....	206
11. PIANO DI RIPRISTINO DEL SITO.....	207
12. INTERAZIONE CON I PARCHI EOLICI LIMITROFI.....	208
12.1. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU SUOLO E INFRASTRUTTURE VIARIE.	209
12.2. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA.	210
12.3. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU AMBIENTE IDRICO.	210
12.4. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU FLORA, VEGETAZIONE E FAUNA.	211
12.5. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI RELATIVI A EMISSIONI ACUSTICHE.	213
12.6. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SUL PAESAGGIO.....	214
12.7. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI IN MERITO AD INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE.	215
13. CONCLUSIONI.....	217

1. PREMESSA.

Su incarico e per conto della RVL ENERGY s.r.l. (di seguito committente) è stato eseguito il presente **Studio Preliminare Ambientale** (di seguito **Studio**) relativo al progetto di realizzazione di un **parco eolico per la produzione di energia elettrica mediante lo sfruttamento del vento da realizzare in località "Gironda - San Salvanasa" nel Comune di Caraffa di Catanzaro.**

Il progetto in esame rientra tra quelli elencati nell'allegato B del R.R. n.3/2008 - DGR n.535 del 04/08/2008 - punto 2 lett."e".

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile composto da n°7 aerogeneratori della potenza di 3.6 MW ciascuno, per una potenza complessiva da installare pari a 25.2 MW. La superficie complessivamente interessata è pari a circa 250 ettari, ubicata in località Gironda - San Salvanasa nel Comune di Caraffa di Catanzaro, di cui meno dell'1% risulta direttamente interessato dalle macchine eoliche e dalle opere di supporto (cabina elettrica, strade, cavidotti, ...). Si ricorda in tale sede che *RVL ENERGY srl* acquisisce i diritti di superficie relativi ai terreni interessati dall'impianto per tutta la durata dell'iniziativa. Si precisa che vengono acquisiti i diritti solo per frazioni di area direttamente interessate dall'impianto (strade di accesso e piazzole), ma tutto il resto mantiene la stessa destinazione d'uso che aveva precedentemente senza alcuna interferenza alle attività in corso.

La disposizione degli aerogeneratori sul territorio, a cura del committente, è stata effettuata analizzando diversi fattori, quali l'anemologia, l'orografia del sito, l'accessibilità, nonché basandosi sul criterio del massimo rendimento degli aerogeneratori e dell'impianto nel suo complesso.

Al fine di una corretta comprensione del complesso di interazioni esistenti tra l'opera in progetto e l'ambiente, inteso questo nella sua accezione più ampia ed esaustiva, si è proceduto a:

- definizione dello stato "*ante operam*" dell'area interessata dal progetto, con particolare attenzione alle diverse componenti ambientali (flora e vegetazione, fauna, suolo e sottosuolo, ambiente idrico, atmosfera, paesaggio);
- analisi della *sensibilità* e della *vulnerabilità* dell'ambiente locale alle sollecitazioni generalizzate costituite dalle azioni di pressione esplicitate dal progetto sull'area da esso interessata.

Il parco eolico "Gironda - San Salvanasa" si colloca in prossimità della centrale eolica denominata "Serratonda", proposta dalla Sovreco s.p.a. e già autorizzata dalla Regione Calabria con D.D. n. 7806 del 17/07/2017, e della centrale eolica proposta dalla IVPC Power3 s.r.l. ubicata nelle località "Contrada Stella e Difesa del Barone" (Marcellinara) - "Contrada Licciardina e Timpone Soveritana" (Settingiano) - "Monte Cresta e Monte Napoli" - (Caraffa di Catanzaro). Il parco della IVPC power3 s.r.l. ha già ottenuto parere favorevole in merito alla compatibilità ambientale ai sensi della DGR n. 736/2004, nonché risulta già approvato in conferenza di servizi indetta dal Dipartimento Obiettivi Strategici – Settore Energia – Regione Calabria ai fini della Autorizzazione Unica secondo la DGR n. 832 del 15/11/2004.

Gli aerogeneratori del parco eolico "Gironda - San Salvanasa" si integrano visivamente con i parchi eolici limitrofi; inoltre, grande attenzione è stata posta nella progettazione degli impianti e delle strutture elettriche di collegamento, nonché delle strade di accesso e servizio, al fine di diminuire la "densità" di interventi per singolo generatore ipotizzato e massimizzare la produzione di energia da fonte eolica. Tutto ciò in una ottica di intervento che, pur mutando il territorio, il paesaggio e l'ambiente circostante, pone attenzione e massimo rispetto dell'ambiente nella sua globalità, in virtù dei principi propri dello sviluppo sostenibile.

Appare opportuno precisare che il territorio sul quale si è programmato l'intervento è a forte vocazione eolica data la presenza nell'area vasta di altri impianti analoghi. Proprio la contemporanea presenza di altri impianti di produzione di energia da fonte eolica consentirà l'integrazione delle infrastrutture in programma con quelle già esistenti (viabilità, cavidotti etc..) minimizzando gli interventi e le modificazioni sul territorio.

In definitiva, il "Parco Gironda - San Salvanasa" si integra appieno con gli impianti di produzione di energia da fonte eolica limitrofa, senza comportare fenomeni di accumulo degli impatti sulle componenti ambientali dell'area vasta su cui i parchi insistono.

Nella stesura del presente elaborato ci si è basati sulle informazioni pubbliche presenti, sulla disponibilità di alcuni studi effettuati da strutture private in relazione alle esigenze della realizzazione di particolari progetti, su studi ed analisi in situ appositamente condotti.

Come base topografica è stato adoperato il seguente materiale cartografico:

- ✓ Carta tecnica regionale (2001-2008), scala 1:5.000;
- ✓ cartografia redatta per la Cassa per il Mezzogiorno (1954), scala 1: 10 000;
- ✓ cartografia IGM, scala 1: 25.000 (1995);
- ✓ ortofoto Regione Calabria.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.

2.1. NORMATIVA DI VIA

In Europa, la VIA è stata introdotta dalla Direttiva Comunitaria del 27 giugno 1985, n. 337 (85/337/CE) concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, in cui la Comunità Europea sottolinea come "...la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni, anziché combatterne successivamente gli effetti..." e come occorra "...introdurre principi generali di valutazione dell' impatto ambientale allo scopo di completare e coordinare le procedure di autorizzazione dei progetti pubblici e privati che possono avere un impatto rilevante sull'ambiente...".

Per sintetizzare i concetti propri della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, definiti dalla Direttiva 85/337/CEE, si possono utilizzare quattro parole chiave:

- Prevenzione, ossia analisi in via preliminare di tutte le possibili ricadute dell'azione dell'uomo, al fine non solo di salvaguardare, ma anche di migliorare la qualità dell'ambiente e della vita.
- Integrazione, ossia considerazione di tutte le componenti ambientali e delle interazioni fra i diversi effetti possibili, oltre che inserimento della VIA nella programmazione di progetti e negli interventi nei principali settori economici.
- Confronto, ossia dialogo e riscontro tra chi progetta e chi autorizza nelle fasi di raccolta, analisi e impiego di dati scientifici e tecnici.
- Partecipazione, ossia apertura del processo di valutazione dei progetti all'attivo contributo dei cittadini in un'ottica di maggior trasparenza sia sui contenuti delle proposte progettuali sia sull'operato della Pubblica Amministrazione. Questo aspetto della VIA si esplicita attraverso la pubblicazione della domanda di autorizzazione di un'opera in progetto e del relativo studio di impatto ambientale, e attraverso la possibilità di consultazione, in una fase precedente alla decisione sul progetto.

La Direttiva Europea impegna i Paesi della Comunità Europea al recepimento legislativo in materia di compatibilità ambientale definendo gli scopi della valutazione di impatto ambientale, i progetti oggetto di interesse, le autorità competenti in materia, gli obblighi degli Stati membri.

Essa infatti stabilisce:

- che i progetti per i quali si prevede un impatto ambientale rilevante per natura, dimensioni o ubicazione, devono essere sottoposti a valutazione prima del rilascio dell'autorizzazione;

in particolare, nell'Allegato I sono elencate le opere che devono essere obbligatoriamente sottoposte a VIA da parte di tutti gli Stati membri, mentre nell'Allegato II sono elencate le opere minori per le quali l'assoggettamento a VIA è a discrezione degli Stati Membri.

- che vengano individuati, descritti e valutati gli effetti ambientali diretti ed indiretti di un progetto su:
 - uomo, fauna e flora;
 - suolo, acqua, aria, clima e paesaggio;
 - interazione tra i suddetti fattori;
 - beni materiali e patrimonio culturale;
- che l'iter procedurale preveda un adeguato processo di informazione e la possibilità di consultazione estesa a tutte le istituzioni interessate e al pubblico;
- che le decisioni prese siano messe a disposizione delle autorità interessate e del pubblico.

Nel 1997 la Direttiva 85/337/CEE è stata modificata dalla 97/11/CE che risponde all'esigenza di chiarire alcuni aspetti segnalati come difficoltosi dagli Stati Membri nell'applicazione della Direttiva stessa, in particolare in relazione alle opere elencate nell'Allegato II, al contenuto degli studi di impatto ambientale ed alle modifiche progettuali.

A tal fine sono state introdotte e definite due nuove fasi:

- una di selezione, screening o verifica, il cui scopo è quello di stabilire se un progetto presente nell'allegato II debba essere sottoposto a VIA, lasciando libertà di decisione in merito ai criteri da usare (caso per caso o fissando soglie e criteri);
- una di specificazione, scoping, che si inserisce come fase non obbligatoria a monte della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) il cui scopo è di definire nei dettagli i contenuti del SIA mediante la consultazione fra proponente ed autorità competente.

Con la nuova Direttiva si va verso il miglioramento, l'armonizzazione e l'integrazione delle "regole" relative alle procedure di valutazione, dando agli Stati membri la possibilità di raccordare la VIA con la Direttiva 96/61/CE relativa al controllo ed alla prevenzione integrata dell'inquinamento (I.P.P.C.).

2.2. QUADRO NORMATIVO NAZIONALE.

La normativa italiana, nel recepire la Direttiva Europea 85/337/CEE, oltre a ribadire i contenuti di base della procedura previsti dal contesto normativo comunitario, fa di questa uno strumento strategico flessibile, che affronta in modo globale i problemi relativi alla realizzazione di opere e interventi attraverso una sostanziale interazione tra chi progetta e chi autorizza sin dalle fasi iniziali della progettazione.

In questo modo, anticipando alcune innovazioni introdotte successivamente con la Direttiva 97/11/CE, la procedura di VIA in Italia si pone come una sorta di "canale" in cui la proposta di un'opera entra come progetto preliminare ed esce come progetto definitivo dopo essere stata sottoposta a procedure amministrative, di consultazione e tecniche mediante le quali vengono fornite tutte le indicazioni necessarie per le successive fasi di progettazione esecutiva e di realizzazione, qualora ricorrano le condizioni di compatibilità ambientale.

I principali benefici ottenibili con l'adozione delle norme di valutazione ambientale preventiva sono:

- il miglioramento della qualità dell'ambiente e della qualità della vita attraverso l'utilizzo di analisi e valutazioni preliminari orientate verso un approccio preventivo ed integrato;
- il miglioramento del rapporto tra Pubblica Amministrazione, soggetti proponenti e cittadini, grazie ad una logica di interazione, confronto diretto e partecipazione;
- il miglioramento del funzionamento della Pubblica Amministrazione, attraverso una più razionale attribuzione delle competenze e uno snellimento delle procedure autorizzative.

Nel 1988 sono state varate le disposizioni per l'applicazione della Direttiva Comunitaria 85/337/CEE e dell'art. 6 della L. 349/86 attraverso il DPCM 377 del 10 agosto 1988 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n.349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale", con cui si disciplinano tutte le opere dell'Allegato I e si estende l'elenco delle categorie di interventi da sottoporre a VIA, abrogato poi dal **D.Lgs. 152/06 Testo Unico Ambientale**.

In seguito con il DPCM del 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del DPCM 10 agosto 1988, n. 377" vengono definiti per tutte le categorie di opere elencate nell'art. 1 del DPCM 10 agosto 1988 n. 377 i contenuti e le caratteristiche degli studi.

Con la legge 22 febbraio 1994, n. 146, art. 40 comma 1, "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee - Legge Comunitaria 1993", in attesa dell'approvazione della legge sulla VIA, il Governo Italiano è stato delegato a definire condizioni, criteri e norme tecniche per l'applicazione della procedura di VIA ai progetti del secondo elenco della Direttiva 85/337/CEE.

Il Governo ha adempiuto alle disposizioni comunitarie con il DPR 12/04/1996 "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", emanato in seguito al procedimento di infrazione cui è stata sottoposta l'Italia a causa della mancata applicazione dell'allegato II e per difformità nell'applicazione dell'allegato I della Direttiva 85/337/CEE.

A livello nazionale, tale Atto si inserisce nel più ampio quadro normativo che stabilisce in via generale i principi della procedura, al fine di meglio definire i ruoli dell'Autorità Competente, rappresentata dalla Pubblica Amministrazione; esso infatti prospetta che lo svolgimento della procedura di VIA costituisca la sede per il coordinamento, la semplificazione e lo snellimento delle procedure relative ad autorizzazioni, nulla osta, pareri o assensi, necessari per la realizzazione e l'esercizio delle opere o degli interventi elencati.

A livello regionale, l'Atto di indirizzo richiede alle Regioni stesse di normalizzare le procedure e unificare il rilascio di autorizzazioni e pareri preliminari. Gli Allegati del Decreto definiscono le tipologie progettuali per cui la VIA è sempre obbligatoria (Allegato A) e quelle, elencate in Allegato B, soggette o meno a VIA in base ai criteri contemplati nell'allegato C (contenuti dello studio di impatto ambientale) e nell'allegato D (elementi di verifica per l'ambito di applicazione della procedura di VIA) del medesimo decreto.

Nel caso in cui un'opera in progetto, appartenente alle tipologie in Allegato B, ricada anche solo parzialmente in aree naturali protette, dovrà obbligatoriamente essere sottoposta alla procedura di VIA.

Le soglie, intese come limite qualitativo e/o quantitativo per sottoporre o meno un progetto a VIA, possono differenziarsi a seconda della situazione geografica, variando da Regione a Regione sino ad un massimo del 30%. Ulteriore elemento di flessibilità è determinato dalla localizzazione del progetto in aree naturali o protette: ricorrendo tale circostanza le soglie vengono abbassate del 50%.

La legge di riferimento in tema ambientale a livello nazionale è attualmente il **D.Lgs. 152/06 Testo Unico Ambientale** che, dopo una serie di revisioni ed integrazioni, ha raggiunto la sua stesura definitiva.

Il decreto legislativo ha come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

In particolare, alla Parte IV - Titolo III, riporta le indicazioni e le modalità relativamente alla Valutazione di Impatto Ambientale indicandone:

- i criteri relativi allo svolgimento di una verifica di assoggettabilità a VIA;
- la definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale;
- la prestazione e la pubblicazione del progetto;
- lo svolgimento delle consultazioni;
- la valutazione dello studio ambientale e degli esiti delle consultazioni;
- i criteri relativi alle decisioni;
- l'informazione sulle decisioni;
- il monitoraggio.

2.3. QUADRO NORMATIVO REGIONALE.

Dal punto di vista normativo le procedure di Valutazione Ambientale in regione Calabria sono regolate da:

- Legge Regionale Calabria 3 settembre 2012 n. 39 e s.m.i. "Istituzione della struttura tecnica di valutazione Vas- Via- Aia- Vi";
- Regolamento Regionale Calabria 9 febbraio 2016 n. 1 "Modifiche al regolamento 4 agosto 2008 n. 3 sulla Via la Vas e l'Aia.

2.4. ITER PROCEDURALE.

L'intervento in esame rientra nel campo di applicazione della normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e, nello specifico:

- rientra tra quelli elencati nell'allegato B del R.R. n.3/2008 - DGR n.535 del 04/08/2008 - punto 2 lett."e".
- rientra tra quelli elencati nell'allegato IV della Parte Seconda del D.Lgs. n.152/2006 e ss.mm.ii. - punto 2 lett."d".

Ai sensi dell'art. 7 bis comma 3 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. , l'intervento in epigrafe è soggetto a procedura di verifica di assoggettabilità a VIA in sede regionale.

Oltre alla procedura di VIA, l'impianto è soggetto al rilascio di Autorizzazione Unica, da parte della Regione Calabria, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela di ambiente, paesaggio e patrimonio storico-artistico.

3. DESCRIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE.

3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.

Il parco eolico in oggetto sarà realizzato sull'altopiano interessante le aree indicate dalla toponomastica come "Monte Monaco - Monte Arenoso - Contrada Pozzo - Contrada Serratonda - Contrada Fego - Contrada Bombarone - Contrada San Salvansa", in prossimità del confine meridionale tra i Comuni di Caraffa di Catanzaro e San Floro, individuato nella cartografia I.G.M. Foglio n. 575.

Le colline, che presentano massima pendenza prevalentemente lungo le direzioni nord-ovest - sud-est, sono caratterizzate da una quota minima pari a 130 m s.l.m. ed un quota massima pari 360 m s.l.m..

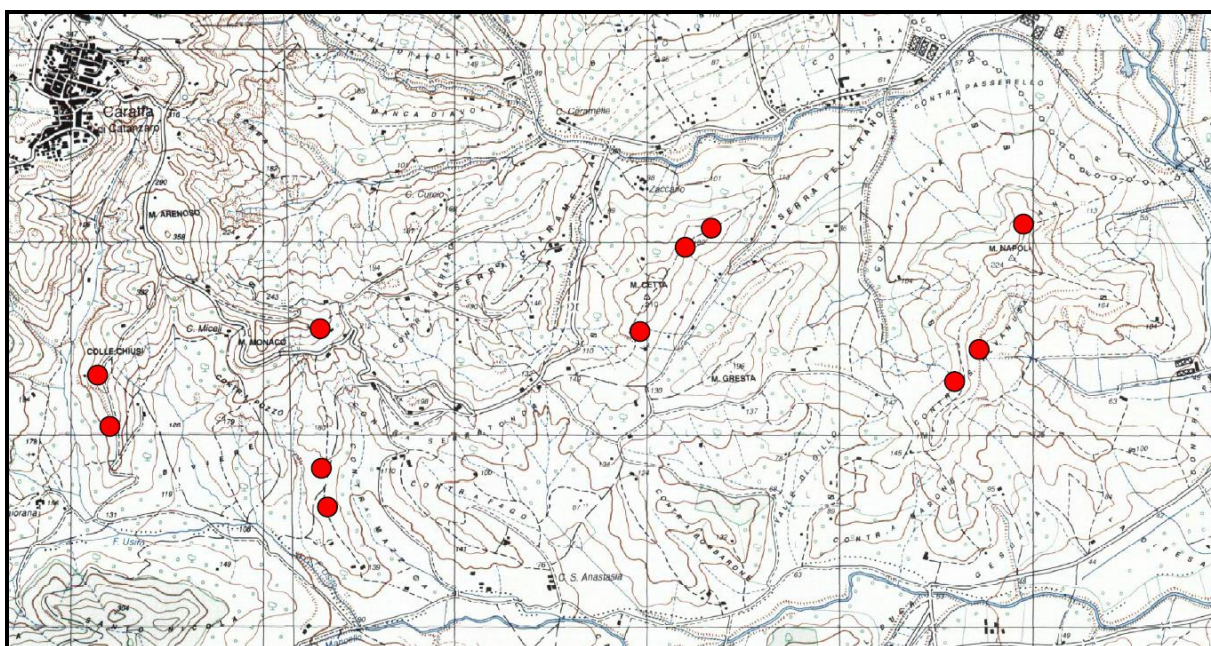


Figura 1 - inquadramento area di studio su IGM.

L'area vasta in cui si colloca il progetto in esame è lambito a sud dal Fiume Usito; l'area di intervento si colloca a circa 3.0 km ad ovest del Fiume Corace, che scorre lungo il confine tra i comuni di Caraffa di Catanzaro e Catanzaro.

L'area vasta interessata dal progetto in esame si presenta del tutto privo di vegetazione di particolare interesse naturalistico, con presenza di vegetazione ad alto fusto, essenzialmente rimboschimenti, e con prevalenza di pascoli e seminativi in area non irrigua. A nord-est della area di interesse, i crinali presentano

aree a prevalenza di eucalipti e pini di varie specie, effetto di rimboschimenti realizzati negli anni '50; limitate sono le aree con presenza di macchia mediterranea.

A nord dell'area di interesse corre la SP49, ad est la SP48 ed a sud-est la SP46; a circa 3.5 km a nord corre la strada di grande comunicazione SS280, che collega il centro abitato di Catanzaro con l'aeroporto di Lamezia Terme, mentre l'intera area vasta interessata dal progetto presenta una fitta rete composta da viabilità ordinaria e strade sterrate.

3.2. CONTESTO SOCIOECONOMICO.

Le indicazioni sul contesto socio-economico sono state tratte dal "Documento preliminare per la redazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale" della Provincia di Catanzaro (www.provincia.catanzaro.it), assunto anche quale fonte per la definizione del quadro conoscitivo del "Piano Strutturale Associato" dei comuni di Cortale-Caraffa-Girifalco-Amaroni-San Floro-Settingiano (di seguito **PSA Cortale**). 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 calabra per numero di abitanti dopo quelle di Cosenza e Reggio Calabria.

Tabella 1 - Popolazione residente nella Provincia di Catanzaro

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	-3,4%	-2,8%	-0,1%	+0,-1%
var % 01-81	-3,2%	-2,4%	+2,3%	+0,8%

Fonte Istat, Censimento generale della popolazione, 1981, 1991 e 2001

Nei 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 Tab. 1.2.2, 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.

Tabella 2 - Indicatori demografici.

	Provincia di Catanzaro	Calabria	Mezzogiorno	Italia
Tasso di natalità (nati ogni 1.000 ab.) (A)	9,0	9,2	10,1	9,4
Tasso di mortalità (morti ogni 1.000 ab.) (B)	8,4	8,5	8,6	9,7
Saldo demografico (A)-(B)	0,6	0,7	1,4	-0,3
Saldo migratorio	1,9	-2,4	-0,4	6,4
Indice di vecchiaia	4,9	93,7	88,2	124,5
Densità di popolazione	154,2	133,1	167,0	190,2

Fonte Istituto Tagliacarne, Atlante della competitività provinciale 2004

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 1.2.3 evidenziano una condizione socio-economica migliore rispetto a quella della Calabria e dei Mezzogiorno, ma più arretrata se confrontata con quella nazionale, anche se con alcuni evidenti elementi di vivacità.

Tabella 3 - Indicatori socio-economici.

	Provincia di Catanzaro	Calabria	Mezzogiorno	Italia
Tasso di natimortalità imprenditoriale (%)	4,4	4,6	3,7	2,5
Tasso di attività (%a)	46,5	45,1	44,2	48,8
Tasso di occupazione	34,2	33,5	34,2	41,6
Tasso di disoccupazione	23,7	21,8	20,4	11,6
Reddito disponibile p.c. (euro)	11.123,02	10.895,07	11.073,31	14.951,01

Fonte Istituto Tagliacarne, Atlante della competitività provinciale 2004

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 considerarsi 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 alla 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 extragricole 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 risultavano 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 de-industrializzazione 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. Nei complessi, le unità locali manifatturiere presenti nel 1996 nel Comune di Catanzaro ammontavano a 418, cioè il 7,6% appena delle unità locali extragricole, 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 1.2.4 presenta gli Indici di Specializzazione Produttiva (ISP) calcolati per "sottosezione di attività economica" (classificazione ISTAT ATECO 2001), confrontando la quota di addetti sul totale. Tale indici consentono di stabilire il livello di specializzazione produttiva rispetto alla situazione del Mezzogiorno.

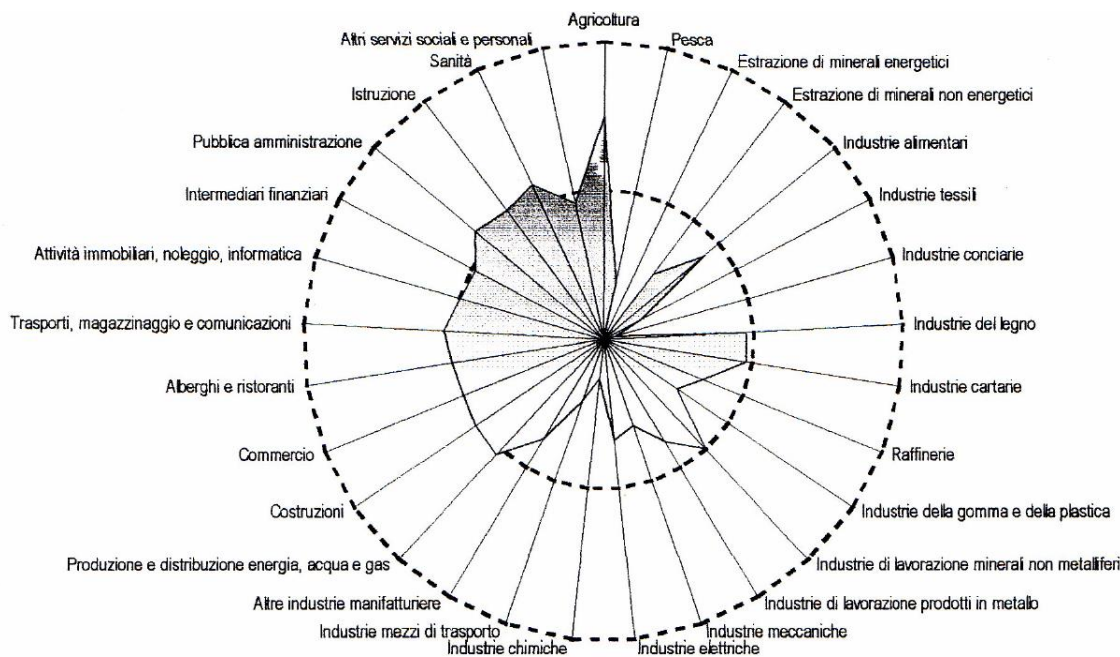


Figura 2 - Indici di specializzazione produttiva della Provincia di Catanzaro.

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 despecializzazione 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 Tab. 1.2.4 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.

Tabella 4 - Indicatori del mercato culturale (1998).

	Provincia di Catanzaro	Calabria	Mezzogiorno	Italia
Tasso di iscrizione alle scuole superiori (%)	81,2	78,5	77,1	80,9
Copie di quotidiani diffuse per 1.000 ab.	15,4	15,9	19,9	37,9
Spesa media per abitante in rappresentazioni teatrali e musicali (euro)	1,2	1,5	3,1	6,5
Cinema aperti al pubblico per 100mila ab.	2,6	3,1	4,9	8,0

Fonte Istat, Demos 2001

Tabella 5 - Indicatori del mercato turistico.

	Provincia di Catanzaro	Calabria	Mezzogiorno	Italia
Presenze alberghiere	857.425	4.324.966	49.996.262	238.881.737
Indice di dotazione alberghiera (p. l. albi per 1.000 ab.)	35,9	36,	21,9	33,2
Indice di turisticità alberghiera (presi albi per ab.) (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%	4% ^b	10% ^b	14% ^b

Atlante della competitività provinciale 2004 Fonte Istituto Tagliacarne

Infine, si riporta un estratto del Quadro Conoscitivo del **"PSA Cortale"** relativamente alla analisi delle attività economiche – servizi artigianato e industria – per comune.

Tabella 6 - Imprese per settore di attività economica e comune.

	Agricoltura e pesca	Industria estrattiva	Industria manifatturiera	Energia, gas e acqua	Costruzioni	Commercio e riparazioni	Alberghi e pubblici esercizi	Trasporti e comunicazioni	Credito e assicurazioni	Altri servizi	Totale
Amaroni	1		12		10	28	8			10	69
Caraffa di Catanzaro	1		9		15	53	6	3	1	22	110
Cortale			18		20	49	10	2	1	27	127
Girifalco		2	35		23	107	14	1	2	93	277
San Floro			4		1	4	2	2		4	17
Settingiano			30		15	54	13	11	1	31	155
PSA	4	2	134	0	131	440	72	28	6	253	1070
PROVINCIA	68	15	1997	5	2087	7366	1222	511	304	5592	19167

Come riportato nel Quadro Conoscitivo del **"PSA Cortale"**, dunque, complessivamente il quadro statistico che va delineandosi descrive una situazione compatibile con il trend di sviluppo del resto della provincia di Catanzaro e più in generale della regione Calabria.

In sintesi, l'analisi dello stato di fatto fa emergere i seguenti aspetti rilevanti:

- Sviluppo inferiore alla media: i centri abitati e il territorio collinare mostrano indicatori di sviluppo allineati o inferiori alla media provinciale
- Addetti agricoltura superiori alla media: l'agricoltura rappresenta il settore di attività nel quale Amaroni, Borgia e Caraffa di Catanzaro hanno addetti in numero medio superiore alla media provinciale
- Industria estrattiva Girifalco: Girifalco ospita il 12,50% del totale provinciale degli addetti nel settore dell'industria estrattiva; evidentemente questo settore di attività sarà caratterizzante in una logica di programmazione strategica policentrica delle funzioni
- Costa e crescita economica: i dati positivi del comune di Borgia, in controtendenza con quelli degli altri comuni collinari, evidenziano come il ruolo della fascia costiera del territorio comunale è da considerarsi determinante nel percorso di crescita, soprattutto nella prospettiva di un piano strutturale associato nel quale il contatto con il mare è garantito, appunto, solo dal comune di Borgia
- Settingiano si presenta come centro trainante dell'intero comparto per diversi settori di attività, in particolare per quanto riguarda l'industria manifatturiera. Anche nell'uso del suolo il Comune evidenzia valori di utilizzo superiori alla media provinciale, proponendosi come capofila dello sviluppo economico della Valle del Corace, sia per la sua verificata tendenza allo sviluppo e alla diversificazione economico-produttiva, sia per la sua collocazione strategica lungo la strada statale dei Due Mari (SS 280).

3.3. COMPARTO ENERGETICO.

I dati relativi al comparto energetico dell'area vasta in cui si inserisce l'intervento di progetto sono stati desunti 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 attiene agli impianti di produzione di energia elettrica localizzati nell'area vasta in cui si inserisce 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 restituisce 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..

Al trend positivo 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.

3.4. INFRASTRUTTURE E SERVIZI.

L'area vasta in cui si colloca l'intervento in progetto si caratterizza per una ampia utilizzazione del trasporto su gomma e da un crescente, seppur lieve, aumento del trasporto aereo.

Il sistema dei trasporti è così articolato:

- **SS 280** Catanzaro - Lamezia Terme: il suo tracciato corre prevalentemente lungo la direzione est-ovest, a circa 3.5 km a nord dell'area di intervento;
- **SP 49:** collega il centro abitato di Caraffa di Catanzaro con la SS280; essa corre a nord delle aree di intervento;
- **SP 46:** collega il centro abitato di San Floro con la SS 280; essa corre a circa 1 km ad est dell'area di intervento;
- **Altre SP:** strade provinciali che attraversano il comprensorio; sono diverse quelle che necessitano azioni di ammodernamento e risultano inadeguate al traffico veicolare;
- **Linea ferroviaria Catanzaro-Lamezia Terme;**
- **Aeroporto Lamezia Terme:** aeroporto civile ubicato a circa 20 km ad ovest dell'area di interesse.

4. DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO.

4.1. L'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE ENERGETICA.

4.1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI E DI PROGRAMMAZIONE INTERNAZIONALI E COMUNITARI.

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 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 di 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 (dal luglio 2002) 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. Il budget previsto per il periodo 2003-2006, pari a 200M€, è stato aumentato rispetto a quello stanziato per la precedente fase (1998-2002).

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

- **Protocollo di Kyoto 1997;**
- **"Sesto Programma di 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".

4.1.2. RIFERIMENTI NORMATIVI E DI PROGRAMMAZIONE NAZIONALI.

ADESIONE ALLA STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)

La Strategia Energetica Nazionale, di seguito SEN, è stata adottata con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare (oggi MiTe, Ministero della Transizione Ecologica). Si tratta del documento di indirizzo del Governo Italiano per trasformare il sistema energetico nazionale necessario per traghettare gli obiettivi climatico-energetici al 2030.

Appare opportuno richiamare alcuni concetti direttamente tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, www.sviluppoeconomico.gov.it:

- **ITER:**

La SEN2017 è il risultato di un processo articolato e condiviso durato un anno che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella fase preliminare sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con i gruppi parlamentari, le Amministrazioni dello Stato e le Regioni. La proposta di Strategia è stata quindi posta in consultazione pubblica per tre mesi, con una ampia partecipazione: oltre 250 tra associazioni, imprese, organismi pubblici, cittadini e esponenti del mondo universitario hanno formulato osservazioni e proposte, per un totale di 838 contributi tematici, presentati nel corso di un'audizione parlamentare dalle Commissioni congiunte Attività produttive e Ambiente della Camera e Industria e Territorio del Senato.

- **OBIETTIVI QUALITATIVI E TARGET QUANTITATIVI:**

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei - con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% - e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità. La Strategia si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- competitivo: migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti
- sostenibile: raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia

Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:

- efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;

- fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio;
- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

Investimenti attivati La Strategia energetica nazionale costituisce un impulso per la realizzazione di importanti investimenti, incrementando lo scenario tendenziale con investimenti complessivi aggiuntivi di 175 miliardi al 2030, così ripartiti:

- 30 miliardi per reti e infrastrutture gas e elettrico
- **35 miliardi per fonti rinnovabili**
- 110 miliardi per l'efficienza energetica.

Oltre l'80% degli investimenti è quindi diretto ad incrementare la sostenibilità del sistema energetico, si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica.

Dalla lettura di quanto sopra si evince l'importanza che la SEN riserva alla decarbonizzazione del sistema energetico italiano, con particolare attenzione all'incremento dell'energia prodotta da FER, Fonti Energetiche Rinnovabili.

L'analisi del capitolo 5 della SEN (relativo alla Sicurezza Energetica) evidenzia come in tutta Europa negli ultimi 10 anni si è assistito a un progressivo aumento della generazione da rinnovabili a discapito della generazione termoelettrica e nucleare. In particolare, l'Italia presenta una penetrazione delle rinnovabili sulla produzione elettrica nazionale di circa il 39% rispetto al 30% in Germania, 26% in UK e 16% in Francia.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili sta comportando un cambio d'uso del parco termoelettrico, che da fonte di generazione ad alto tasso d'utilizzo svolge sempre più funzioni di flessibilità, complementarietà e back-up al sistema. Tale fenomeno è destinato ad intensificarsi con l'ulteriore crescita delle fonti rinnovabili al 2030.

La dismissione di ulteriore capacità termica dovrà essere compensata, per non compromettere l'adeguatezza del sistema elettrico, dallo sviluppo di nuova capacità rinnovabile, di nuova capacità di accumulo o da impianti termici a gas più efficienti e con prestazioni dinamiche più coerenti con un sistema elettrico caratterizzato da una sempre maggiore penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili.

In particolare, per la fonte eolica, la SEN stabilisce un obiettivo di produzione di ben 40 TWh al 2030, valore pari a oltre due volte e mezzo la produzione del 2015. In virtù di tale ambizioso target, la stessa SEN assegna un ruolo prioritario al rilancio e potenziamento delle installazioni rinnovabili esistenti, il cui apporto è giudicato indispensabile per centrare gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030.

L'aumento degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, se da un lato permette di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale, dall'altro lato, quando non adeguatamente accompagnato da un'evoluzione e ammodernamento delle reti di trasmissione e di distribuzione nonché dei mercati elettrici, può generare squilibri nel sistema elettrico, quali ad esempio fenomeni di overgeneration e congestioni inter e intra-zonali con conseguente aumento del costo dei servizi.

Gli interventi da fare, già avviati da vari anni, sono finalizzati ad uno sviluppo della rete funzionale a risolvere le congestioni e favorire una migliore integrazione delle rinnovabili, all'accelerazione dell'innovazione delle reti e all'evoluzione delle regole di mercato sul dispacciamento, in modo tale che risorse distribuite e domanda partecipino attivamente all'equilibrio del sistema e contribuiscano a fornire la flessibilità necessaria.

A fronte di una penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche fino al 55% al 2030, la società TERNA ha effettuato opportuna analisi con il risultato che l'obiettivo risulta raggiungibile attraverso nuovi investimenti in sicurezza e flessibilità.

TERNA ha, quindi, individuato un piano minimo di opere indispensabili, in buona parte già comprese nel Piano di sviluppo 2017 e nel Piano di difesa 2017, altre che saranno sviluppate nei successivi Piani annuali, da realizzare al 2025 e poi ancora al 2030.

Da quanto su richiamato è evidente la compatibilità del progetto di cui al presente SIA rispetto alla SEN, in quanto il progetto contribuirà certamente alla richiamata penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche al 55% entro il 2030.

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, PNIEC. Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo del PNIEC predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi MiTE) e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

La tabella che segue mostra gli obiettivi di crescita di potenza, in MW, da fonte rinnovabile al 2030, da cui si evince che la crescita dell'eolico, ambito in cui si inserisce il progetto di cui in epigrafe, prevede stime tra le più elevate del settore:

Tabella 10 - Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	52.258	53.259	68.130	95.210

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, PNRR, è stato trasmesso dal Governo Italiano alla Commissione Europea in data 30 aprile 2021. Il 22 giugno 2021 la Commissione Europea ha pubblicato la proposta di decisione di esecuzione del Consiglio, fornendo una valutazione globalmente positiva del PNRR italiano. Il 13 luglio 2021 il PNRR dell'Italia è stato definitivamente approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio, che ha recepito la proposta della Commissione Europea.

Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale. Si tratta di un intervento che intende riparare i danni economici e sociali della crisi pandemica, contribuire a risolvere le debolezze strutturali dell'economia italiana, e accompagnare il Paese su un percorso di transizione ecologica e ambientale.

Il PNRR contribuirà in modo sostanziale a ridurre i divari territoriali, quelli generazionali e di genere. Il Piano destina 82 miliardi al Mezzogiorno su 206 miliardi ripartibili secondo il criterio del territorio (per una quota dunque del 40 per cento) e prevede inoltre un investimento significativo sui giovani e le donne.

Il Piano si sviluppa lungo sei missioni.

1. "Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura": con l'obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l'innovazione del sistema produttivo, e investire in due settori chiave per l'Italia, turismo e cultura.
2. **"Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica": con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva.**
3. "Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile": con l'obiettivo primario coincidente con lo sviluppo di un'infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese.
4. "Istruzione e Ricerca": con l'obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico.
5. "Inclusione e Coesione": per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, anche attraverso la formazione, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale.
6. "Salute": stanziata complessivamente con l'obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

È evidente che l'impianto eolico di cui al presente studio è ricompreso nell'ambito della

La Missione 2 del PNRR, "Rivoluzione verde e transizione ecologica", è quella in cui il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica svolge il maggior numero di attività.

La Missione 2 si prefigge di colmare le lacune strutturali che ostacolano il raggiungimento di un nuovo e

migliore equilibrio fra natura, sistemi alimentari, biodiversità e circolarità delle risorse, in linea con gli obiettivi del Piano d'azione per l'economia circolare varato dall'Unione europea.

La Missione 2 è articolata in quattro componenti, ognuna delle quali, a sua volta, contiene una serie di investimenti e riforme (negli elenchi sono presenti esclusivamente le attività della Missione svolte dal MASE).

La componente C2 è denominata **Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile**, i cui obiettivi sono riportati nella figura seguente.

M2C2: ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE

OBIETTIVI GENERALI:



M2C2 - ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE

- Incremento della quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile (FER) nel sistema, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione
- Potenziamento e digitalizzazione delle infrastrutture di rete per accogliere l'aumento di produzione da FER e aumentarne la resilienza a fenomeni climatici estremi
- Promozione della produzione, distribuzione e degli usi finali dell'idrogeno, in linea con le strategie comunitarie e nazionali
- Sviluppo di un trasporto locale più sostenibile, non solo ai fini della decarbonizzazione ma anche come leva di miglioramento complessivo della qualità della vita (riduzione inquinamento dell'aria e acustico, diminuzione congestioni e integrazione di nuovi servizi)
- Sviluppo di una leadership internazionale industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere della transizione

Di particolare interesse risultano le attività del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica relative alla Componente 2 Missione 2, riportate all'indirizzo web <https://www.mase.gov.it/pagina/missione-2-m2-rivoluzione-verde-e-transizione-ecologica>:

- **Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore, nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili e proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno;**
- nuova normativa per promuovere la produzione e il consumo di gas rinnovabile; semplificazione amministrativa e riduzione degli ostacoli normativi alla diffusione dell'idrogeno;

- misure volte a promuovere la competitività dell'idrogeno; promozione impianti innovativi (incluso off-shore);
- sviluppo del biometano secondo criteri per promuovere l'economia circolare;
- rafforzamento smart grid;
- interventi su resilienza climatica reti;
- ricerca e sviluppo sull'idrogeno;
- installazione di infrastrutture di ricarica elettrica;
- sviluppo agro-voltaico;
- **promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo;**
- produzione di idrogeno in siti dismessi (Hydrogen Valleys);
- utilizzo dell'idrogeno in settori difficili da decarbonizzare (hard-to-abate);
- sviluppo dell'idrogeno.

Dalla lettura di quanto su riportato, si può affermare la compatibilità del progetto di cui al presente SPA con il PNRR.

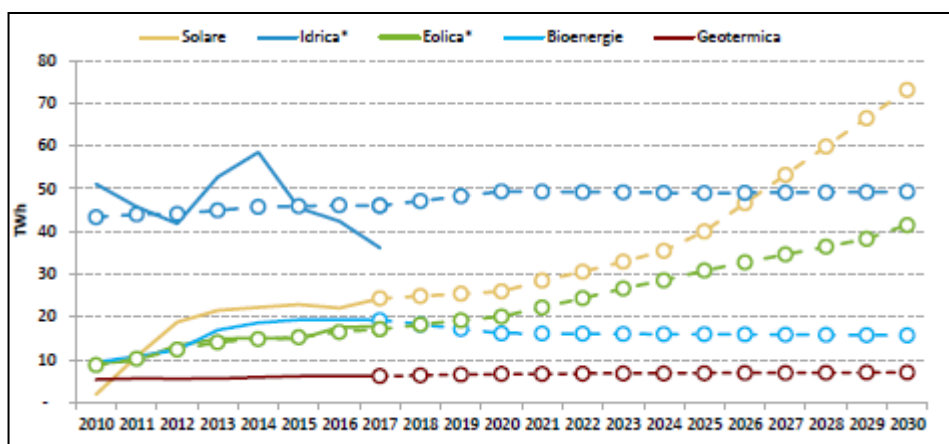
IL PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNI EC)

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il 21/01/2020 il testo aggiornato del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce il Decreto Legge sul Clima nonché quello sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Si tratta di un piano di politica energetica ed ambientale che ha come obiettivi:

1. efficienza e sicurezza energetica;
2. utilizzo di fonti rinnovabili;
3. mercato unico dell'energia e competitività.

L'obiettivo della quota FER è pari al 30% al 2030, vale a dire che in termini di MTep (Tep=tonnellata equivalente di petrolio) consumati, quasi un terzo dovrà arrivare da fonti rinnovabili. Tuttavia, visto anche l'andamento crescente dell'elettrificazione dei consumi, la percentuale di fonti rinnovabili riferita ai soli consumi elettrici punta ad essere il 55% al 2030, con un'accelerazione prevista a partire dal 2025.



Dalle traiettorie di crescita emerge come la fonte eolica sia, dopo il fotovoltaico, quella in cui il Piano spinge per una crescita consistente e significativa.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) fissa i principali obiettivi al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il loro raggiungimento.

Il Piano energia e clima produce un efficientamento che trasforma il sistema energetico e riguarda la sostituzione delle fonti fossili con rinnovabili, decarbonizzando il sistema produttivo nazionale. Nel grafico che segue si riportano i risultati delle proiezioni fino al 2040 dello scenario PNIEC e un confronto con le previsioni dello scenario BASE.

Le fonti rinnovabili sostituiscono progressivamente il consumo di combustibili fossili passando dal 16.7% del fabbisogno primario al 2016 a circa il 28% al 2030 nello scenario PNIEC. I prodotti petroliferi dopo il 2030 continuano a essere utilizzati nei trasporti passeggeri e merci su lunghe distanze, ma il loro utilizzo è significativamente inferiore al 2040 (circa 17% del mix primario) per accompagnare la trasformazione del sistema energetico verso un 2050 a zero emissioni. Il loro declino è maggiormente significativo negli ultimi anni della proiezione dello scenario quando il petrolio nel trasporto è sostituito cospicuamente da biocarburanti, idrogeno e veicoli ad alimentazione elettrica, sia per il trasporto passeggeri che merci.

Per quanto sopra esposto, si ritiene che la realizzazione del parco eolico in oggetto sia perfettamente in linea con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'energia ed il clima.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

PIANO DI SVILUPPO DELLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN) 2023

L'obiettivo dell'Italia è quello di contribuire in maniera decisiva alla realizzazione del cambiamento nella politica energetica e ambientale dell'Unione Europea, attraverso l'individuazione di misure condivise che siano in grado di accompagnare anche la transizione ecologica in atto nel mondo produttivo verso il Green Deal.

La transizione ecologica implica per il sistema elettrico l'avvio di una trasformazione con complessità tecniche e di esercizio mai sperimentate.

Il sistema sta già sperimentando:

- una progressiva riduzione della potenza regolante e di inerzia, per la modifica degli assetti di funzionamento del parco di generazione, con sempre minore presenza in servizio di capacità rotante programmabile;
- un aumento delle congestioni di rete legato allo sviluppo non omogeneo delle FER;
- un forte inasprimento delle problematiche di regolazione di tensione (sovratensioni e buchi di

tensione) e instabilità di frequenza (oscillazioni e separazioni di rete non controllate), già sperimentate negli ultimi anni.

Il settore elettrico ha un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico nel suo insieme, grazie all'efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle fonti di energia rinnovabile (FER).

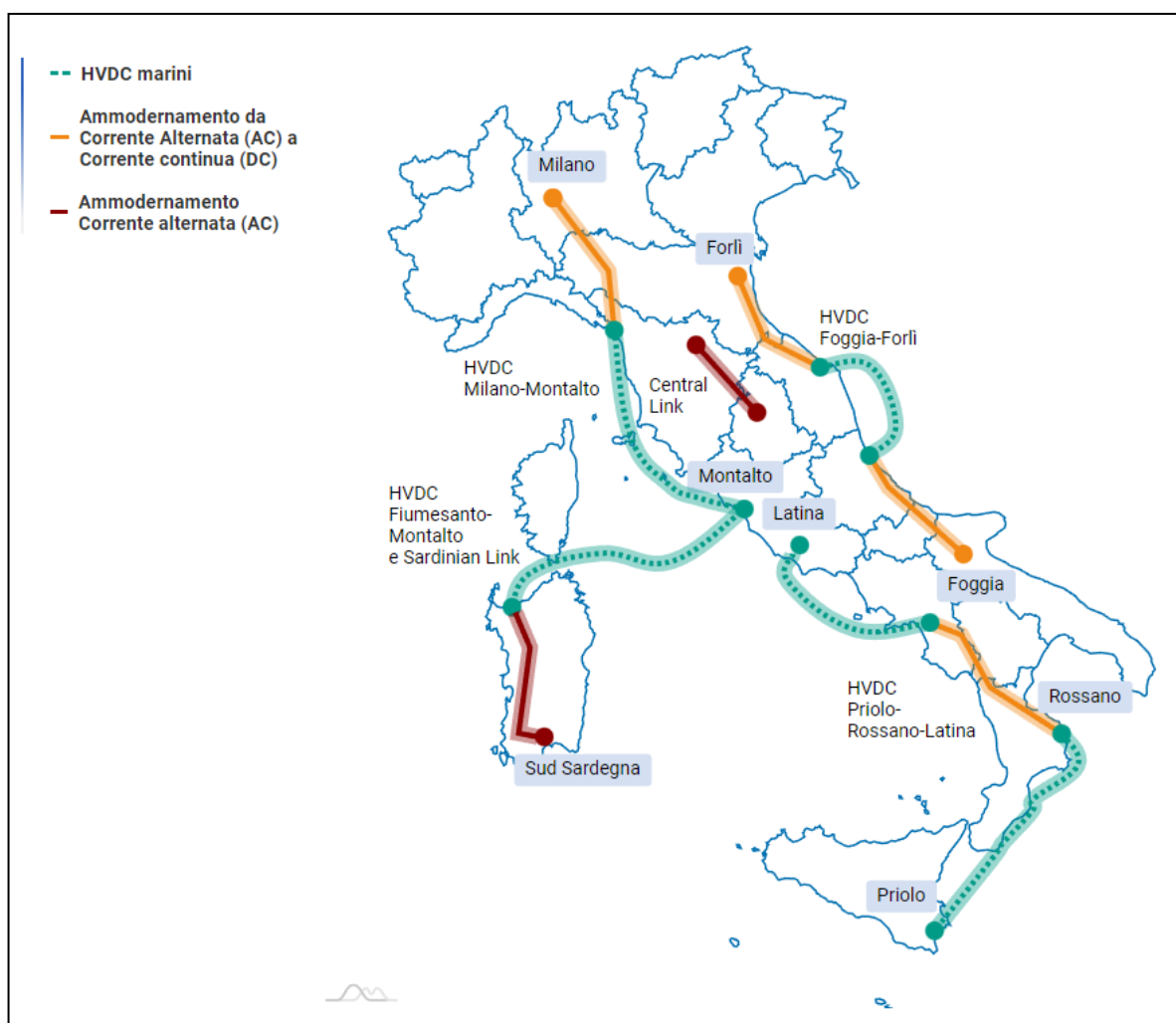
Gli interventi previsti nel Piano 2023 contribuiranno in modo significativo al raggiungimento degli obiettivi posti a livello europeo dal Pacchetto di misure Fit for 55, che prevede una riduzione del 55% delle emissioni di CO₂ al 2030 rispetto ai livelli del 1990. In Italia, l'energia prodotta da fonti rinnovabili dovrà coprire almeno il 65% dei consumi finali nel settore elettrico entro il 2030, rispetto al 55% indicato precedentemente dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), per un totale di 70 GW di potenza aggiuntiva.

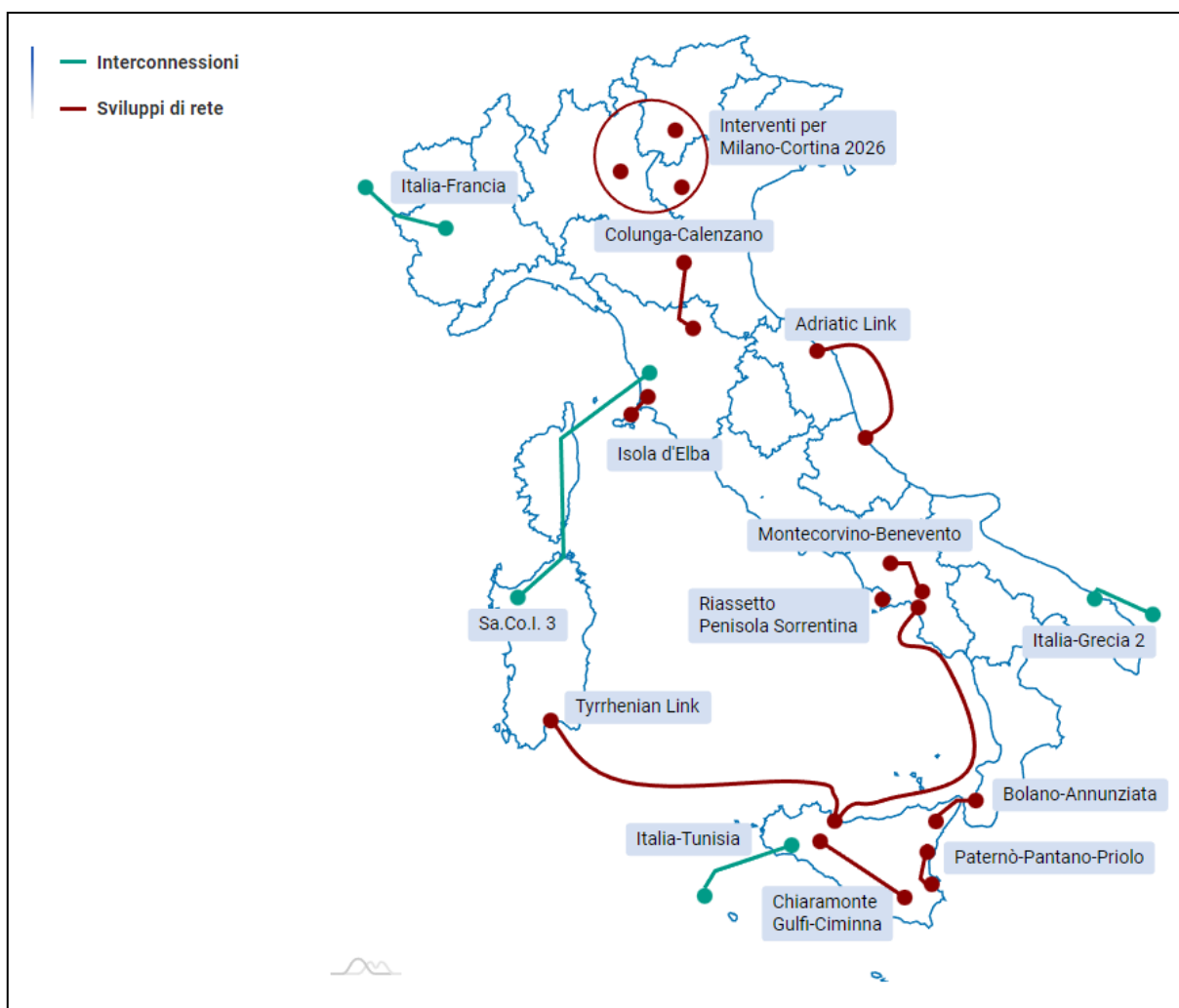
A gennaio 2023 le richieste di connessione alla rete di alta tensione di nuovi impianti di generazione da fonte rinnovabile hanno raggiunto circa 340 GW, di cui circa il 37% da fonte solare e circa il 54% da fonte eolica (on-shore e off-shore), un valore pari a circa 5 volte gli obiettivi che l'Italia si è data al 2030.

È necessario accelerare gli investimenti nelle reti, già indicati negli ultimi Piani di Sviluppo della RTN, nei Piani di Sicurezza e in linea con quanto previsto nel PNIEC al fine di incrementare la magliatura, rinforzare le dorsali tra Nord e Sud, potenziare i collegamenti nelle Isole e con le Isole, sviluppare la rete nelle aree più deboli, per migliorarne la resilienza, l'integrazione delle rinnovabili e risolvere le problematiche di regolazione di tensione.

Per l'identificazione e la prioritizzazione degli interventi, nell'ottica di un modello sostenibile, **Terna** ha sviluppato delle linee di azione allineate ai driver di Piano e alla sfida dell'Agenda 2030 dell'ONU, recependo in questo modo fin dalla fase di pianificazione strategica l'obiettivo di un'economia decarbonizzata attraverso una transizione basata su integrazione delle fonti rinnovabili, rafforzamento della capacità di trasmissione, interconnessioni con l'estero e resilienza delle infrastrutture.

Nelle figure seguenti si riportano le principali linee d'azione del Piano di Sviluppo 2023.





Al 2040, grazie agli interventi inseriti nel Piano, si prevede una riduzione totale delle emissioni di CO₂ fino a quasi 12.000 kt/anno, a conferma del costante impegno dell'azienda per garantire alle prossime generazioni un futuro sostenibile.

Pertanto la realizzazione del nuovo impianto costituirà un'opera funzionale al miglioramento delle attuali criticità della rete nell'area di riferimento.

4.1.3. 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.

PIANO DI INDIRIZZO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE.

In ambito energetico, la Regione Calabria ha approvato nel 2005 (pubblicato sulla G.U.R.C. 12 al n. 5 del 16 marzo 2005) il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR). Successivamente, con dgr 18.6.2009 n. 358, sono state approvate le linee di indirizzo per l'aggiornamento dello stesso.

Per l'elaborazione del Piano Energetico sono stati individuati i seguenti indirizzi strategici:

- sostegno alla completa liberalizzazione del servizio energetico, attraverso l'apertura del mercato dell'energia a nuovi operatori nel rispetto delle norme in materia di aiuti di Stato;
- attivazione di strumenti di intervento, che coniugano misure finanziarie e misure regolatorie, per realizzare le condizioni minime all'avvio di filiere bionergetiche costituite da nuovi attori economici e per garantire l'accessibilità all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili;
- semplificazione e velocizzazione delle procedure autorizzative e di concessione relative ai microimpianti da fonti rinnovabili (microhydro, eolico, biomasse);
- promozione della ricerca scientifica e tecnologica per sostenere l'eco-innovazione e l'efficienza energetica.

Tre gli obiettivi principali:

- fonti rinnovabili;
- risparmio energetico;
- riduzione dell'emissione di sostanze inquinanti.
- razionalizzazione di un nuovo sistema di distribuzione energetico.

Il Piano oltre a consentire agli imprenditori locali di investire nel settore della produzione dell'energia elettrica, stante la liberalizzazione della produzione medesima, è fortemente incentrato sul rispetto dell'ambiente e dei dettami del protocollo di Kyoto.

Inoltre, dall'analisi della sintesi del Piano emergono le seguenti prescrizioni:

- divieto assoluto su tutto il territorio regionale dell'utilizzo del carbone per alimentare centrali per la produzione di energia elettrica;
- obbligo dell'interramento dei cavi elettrici per le tratte sovrastanti le aree antropizzate;
- obbligo, a carico delle società produttrici, di fatturare in Calabria l'energia elettrica destinata al resto del paese;
- limitazione del numero di centrali.

Saranno autorizzati soltanto impianti alimentati attraverso il solare termico, fotovoltaico, eolico, idrogeno, biomasse e biogas. Diventa obbligatorio l'adeguamento per le centrali termoelettriche già in funzione, per le quali è prevista, in caso contrario, la chiusura.

Per quanto concerne l'aggiornamento del PEAR, il piano deve essere effettuato tenendo conto, oltre che degli indirizzi comunitari e nazionali, delle vocazioni ambientali e delle opportunità locali, promuovendo l'utilizzo delle fonti rinnovabili più idonee al fabbisogno energetico dei contesti territoriali in cui sono inserite e garantendo il corretto inserimento paesaggistico degli interventi, al fine di minimizzare il loro impatto ambientale.

Il tutto, assumendo quale riferimento strategico la strada indicata dall'Unione Europea con l'approvazione del pacchetto clima che impone un indifferibile perseguimento, a livello nazionale, degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili e riduzione delle emissioni climalteranti, da ripartire in modo condiviso tra le Regioni, attraverso il meccanismo del Burden sharing (si intende la ripartizione regionale della quota minima di incremento dell'energia prodotta con fonti rinnovabili, in riferimento agli obiettivi europei già prefissati per il 2020).

L'obiettivo fondamentale è dunque quello di coniugare la sostenibilità ambientale della politica energetica regionale con la crescita del sistema produttivo e socioeconomico del territorio, anche attraverso la ricerca e l'innovazione tecnologica finalizzate allo sviluppo di nuove tecnologie e alla produzione di sistemi più efficienti dal punto di vista energetico anche in funzione di eventuali compensazioni a livello nazionale.

In riferimento a quanto sopra riportato, il progetto in epigrafe in esame risulta coerente, e mira a perseguire la riduzione dell'impatto ambientale associato alla produzione di energia da fonte rinnovabile.

4.2. MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO 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 sopranazionali, si sono mossi negli ultimi anni per trovare gli strumenti più adeguati per 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 tale ottica, la *RVL ENERGY srl* intende realizzare un parco eolico in località Gironda - San Salvanasa nel comune di Caraffa di Catanzaro, costituito da n°7 aerogeneratori della potenza di 3.6 MW ciascuno, per un potenza complessiva pari a 25.2 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.

4.3. SCELTA TIPOLOGICA DELL'INTERVENTO.

4.3.1. IDONEITÀ 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 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 sul microsito sono stati analizzati ed estrapolati con l'ausilio di modelli matematici 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".

Con riferimento al secondo punto (*distanza dalla rete elettrica per limitare le infrastrutture di collegamento*) vi è da notare che il parco eolico in progetto è disposto in prossimità del sistema di cavidotti previsti per la realizzazione del parco eolico proposta dalla IVPC Power3 s.r.l. ubicato nelle località "Contrada Stella e Difesa del Barone" (Marcellinara) - "Contrada Licciardina e Timpone Soveritana"(Settingiano) - "Monte Cresta e Monte Napoli" - (Caraffa di Catanzaro) e del parco eolico proposto dalla *Sovreco s.p.a.* denominato "Parco Eolico Serratonda" nel comune di Caraffa . I cavidotti saranno collegati alla stazione elettrica di utenza, garantendo una ottimizzazione degli impianti già esistenti, per come meglio specificato nelle relazioni specialistiche.

Con riferimento al terzo punto (*viabilità in buone condizioni al fine di minimizzare significativi interventi di adeguamento della rete esistente e la realizzazione di nuovi percorsi stradali*) l'area di intervento è posta in prossimità di una strada di grande comunicazione (SS 280) e di strada provinciali (SP 46 - SP 49) ed è già interessata da una fitta rete di percorsi interpoderali esistenti, da cui la realizzazione di tratti molto contenuti ed il limitato adeguamento di percorsi esistenti.

Le principali infrastrutture viarie tra le quali è posizionata l'area di studio sono rappresentate dalla S.S. 280 (la quale si articola a N della predetta area) e le S.P. 46 e 49, che consentono di raggiungere, dalla SS280, gli abitati di Caraffa e San Floro. Da queste arterie nascono le principali vie di accesso all'altopiano prescelto per l'ubicazione delle torri eoliche in progetto, le quali garantiscono un immediato accesso ai luoghi. Inoltre una serie di stradine interpoderali completano il reticolo viario per raggiungere i siti di intervento. La maggior parte di tali vie di accesso (fatta eccezione per quelle porzioni che ricadono nelle aree industriali o urbanizzate) hanno mantenuto la loro originaria conformazione. Si tratta per lo più di strade sterrate utilizzate fin dal dopoguerra dai contadini per raggiungere i terreni destinati alle coltivazioni. Gli originari percorsi di accesso al pianoro, così come rappresentati sulla cartografia storica (Casmez 1955), verranno semplicemente preservati dal loro stato di abbandono, senza che ne venga alterata alcuna caratteristica (non verranno quindi effettuati interventi di impermeabilizzazione o quant'altro). In definitiva, per raggiungere il sito prescelto, continueranno ad essere utilizzate le vie di accesso già presenti.

CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE DELL'AREA.

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..

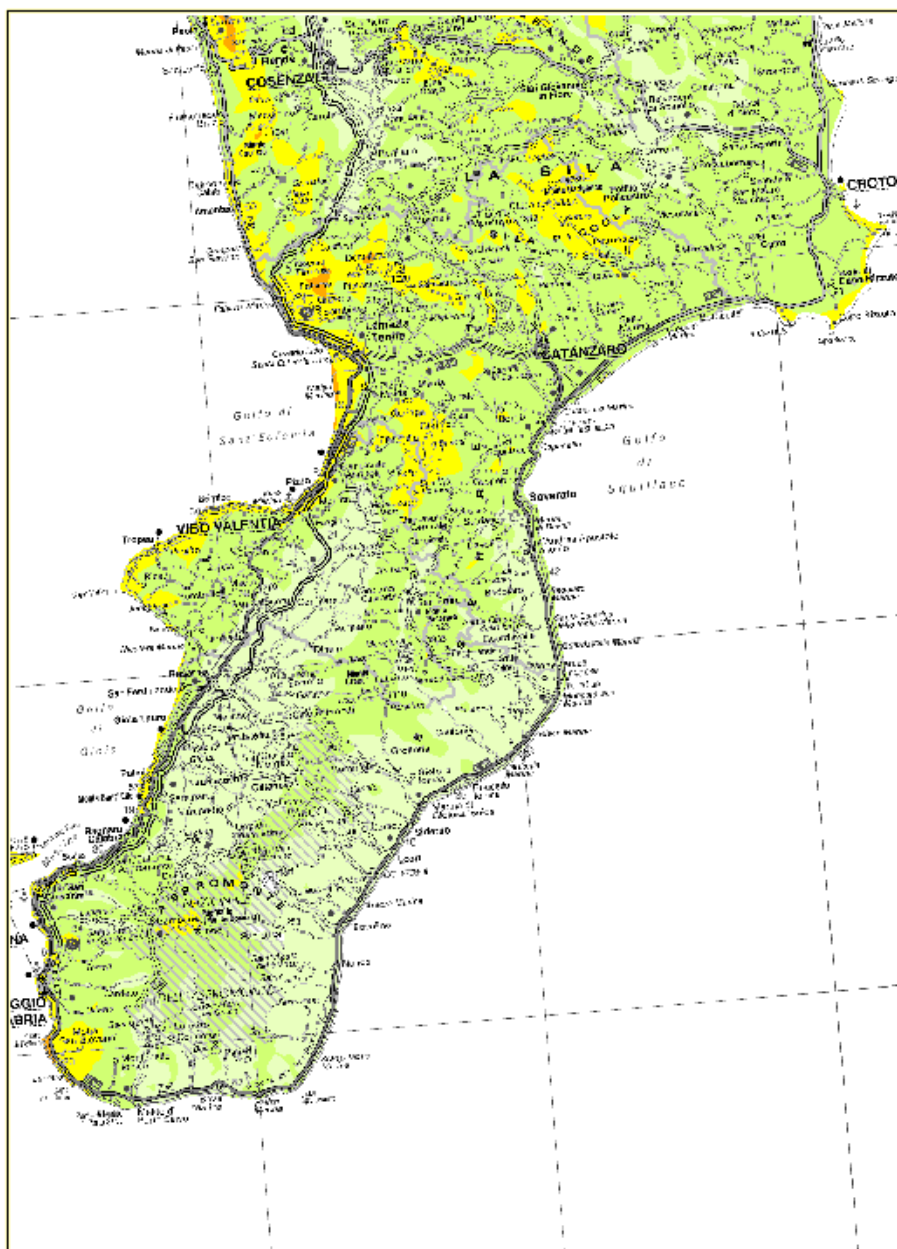
Quindi, per quanto questi dati possano essere affidabili e vicini alla realtà, non sono esaustivi per la caratterizzazione di un sito ma sono sicuramente di ausilio nella localizzazione di zone più o meno interessanti dal punto di vista eolico.

Si riportano, inoltre, le mappe di velocità del vento e di producibilità relative all'area di interesse per altezza pari a 100 metri s.l.t., derivate dall'*ATLANTE EOLICO DELL'ITALIA (ATLAEOLICO) INTERATTIVO*, consultabile all'indirizzo web <http://atlanteeolico.rse-web.it/> (Accordo di programma con il Ministero dello Sviluppo Economico ai sensi dell'art. 3 comma 2 del D.M. 23 marzo 2006 per le attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico. Piano Annuale di realizzazione 2009.)

Scala 1:750.000

Mappa della velocità media annua del vento a 25 m s.l.t.

Tavola 20 a



m/s

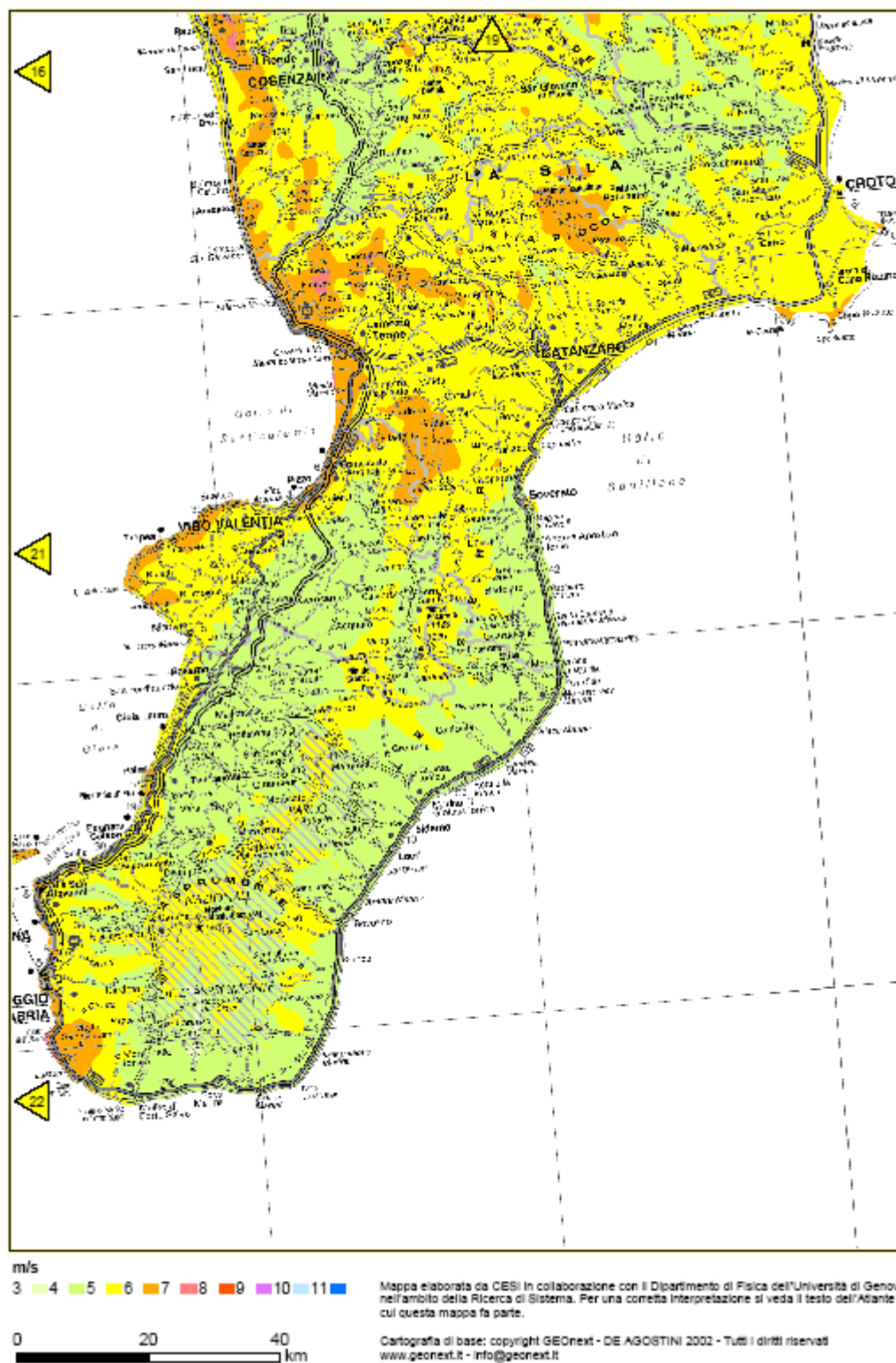
3 4 5 6 7 8 9 10 11

0 20 40 km

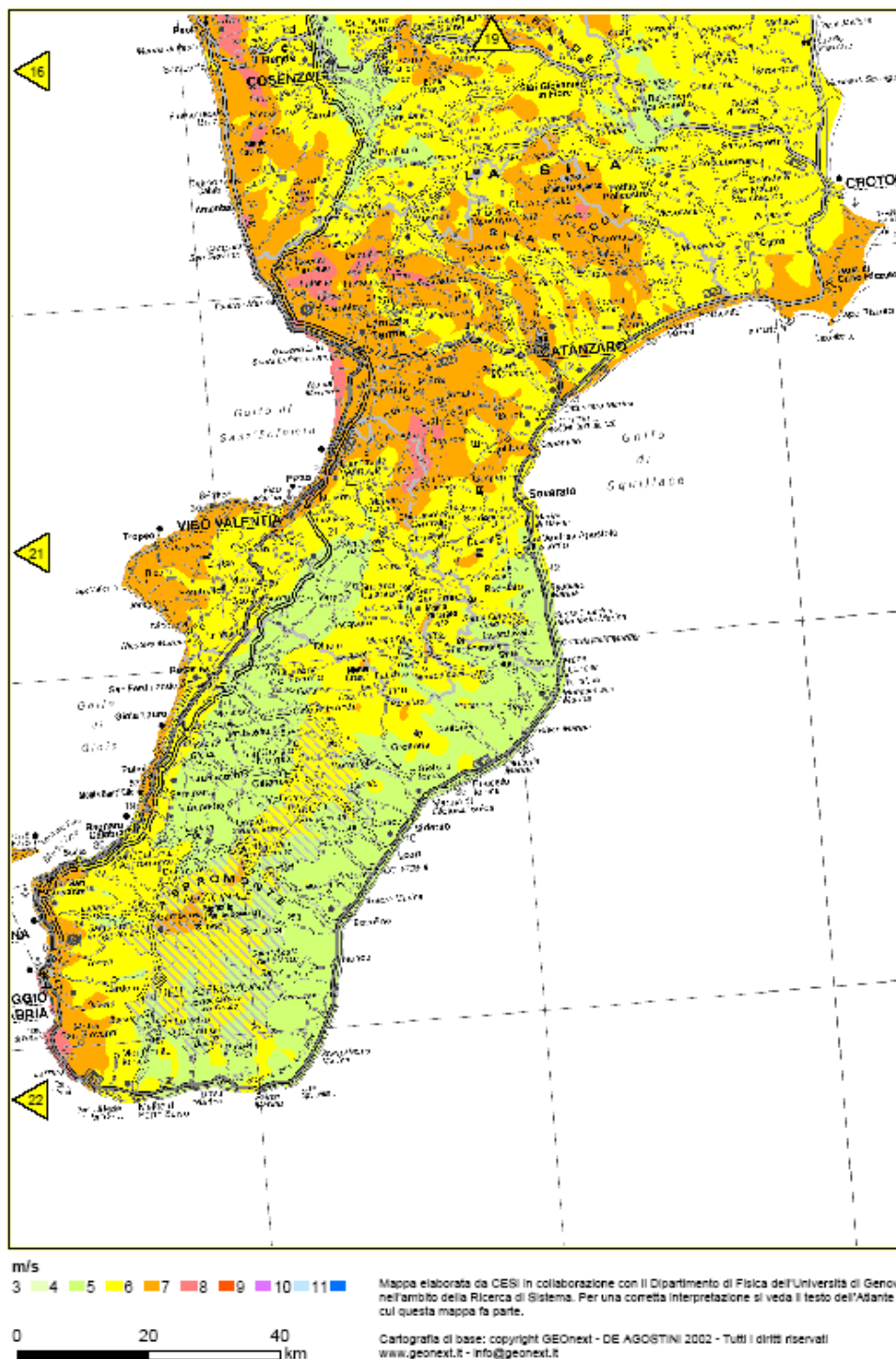
Mapa elaborata da CESI in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova nell'ambito della Ricerca di Sistema. Per una corretta interpretazione si veda il testo dell'Atlante di cui questa mappa fa parte.

Cartografia di base: copyright GEONEXT - DE AGOSTINI 2002 - Tutti i diritti riservati
www.geonext.it - info@geonext.it

Scala 1:750.000 **Mappa della velocità media annua del vento a 50 m s.l.t.** Tavola 20 b



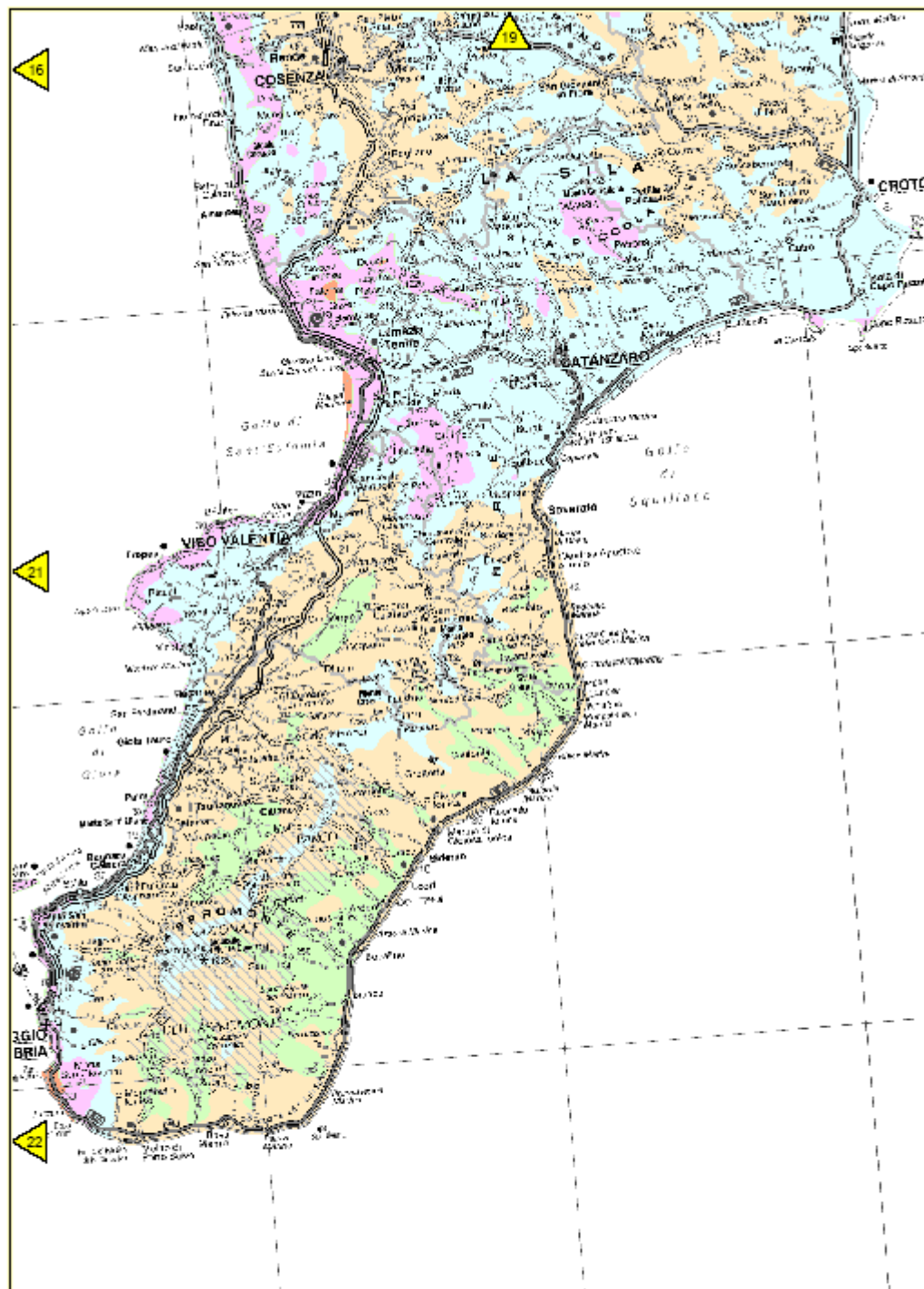
Scala 1:750.000 **Mappa della velocità media annua del vento a 70 m s.l.t.** Tavola 20 c



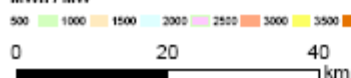
Scala 1:750.000

Mappa della producibilità specifica a 50 m s.l.t.

Tavola 20 d

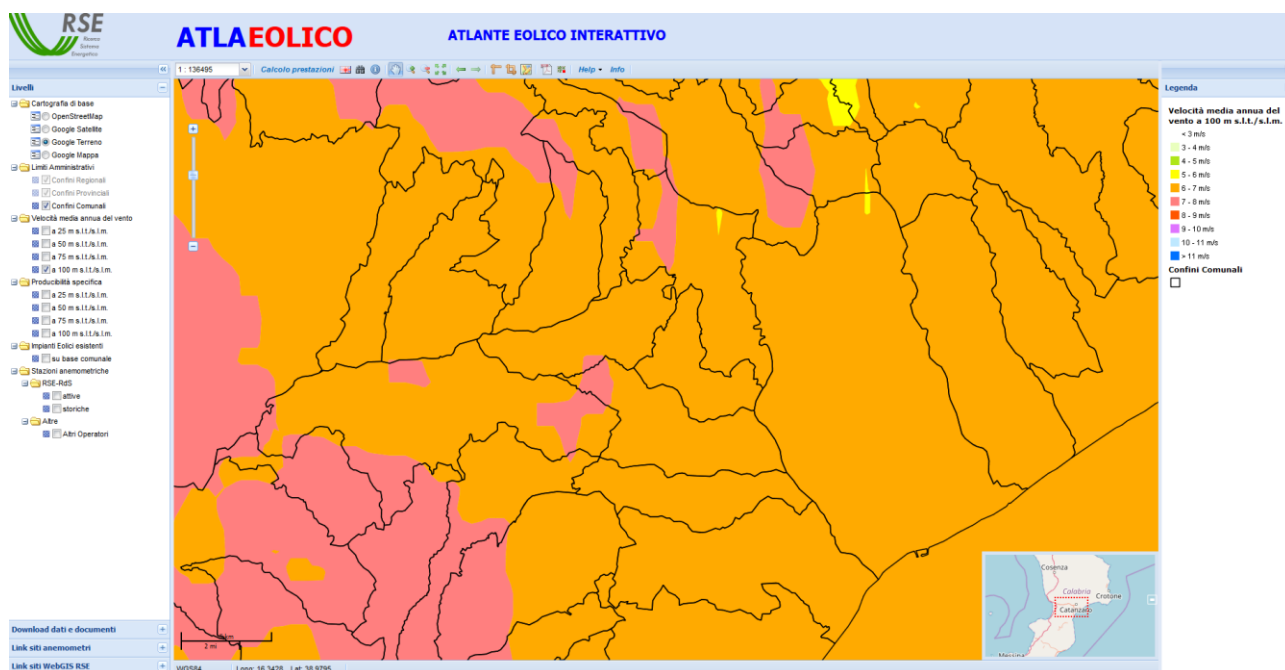
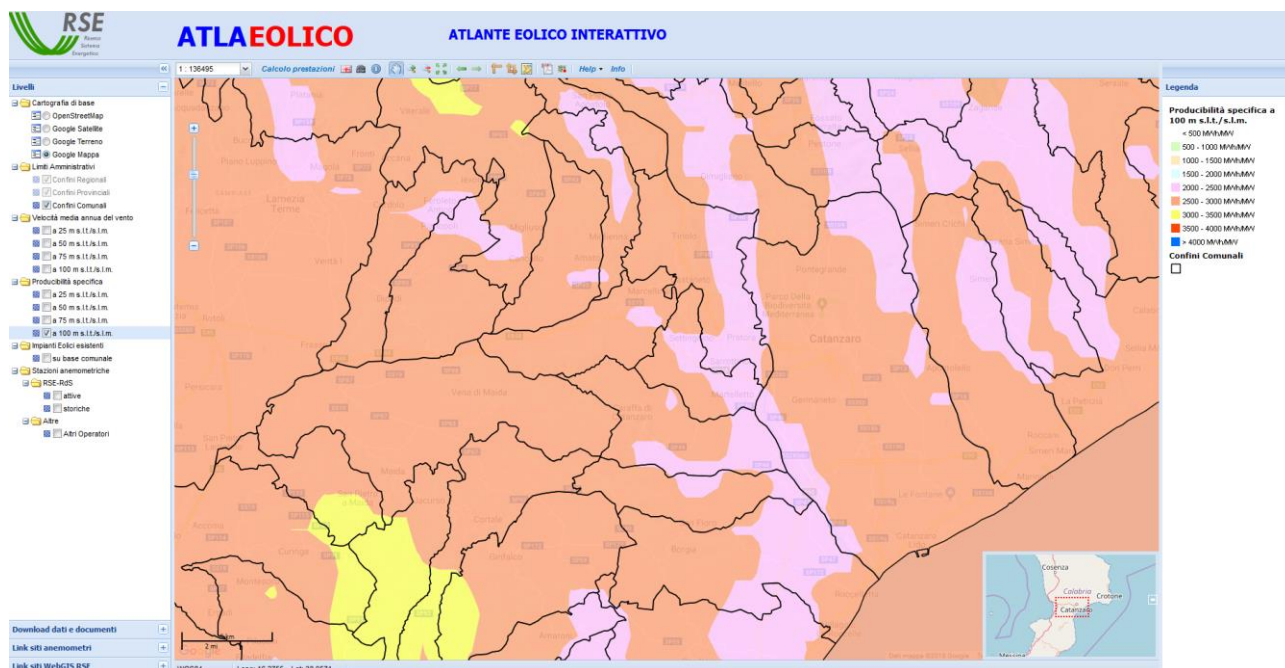


MWh / MW



Mapa elaborata da CESI in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova nell'ambito della Ricerca di Sistema. Per una corretta interpretazione si veda il testo dell'Atlante di cui questa mappa fa parte.

Cartografia di base: copyright GEONEXT - DE AGOSTINI 2002 - Tutti i diritti riservati
www.geonext.it - info@geonext.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.

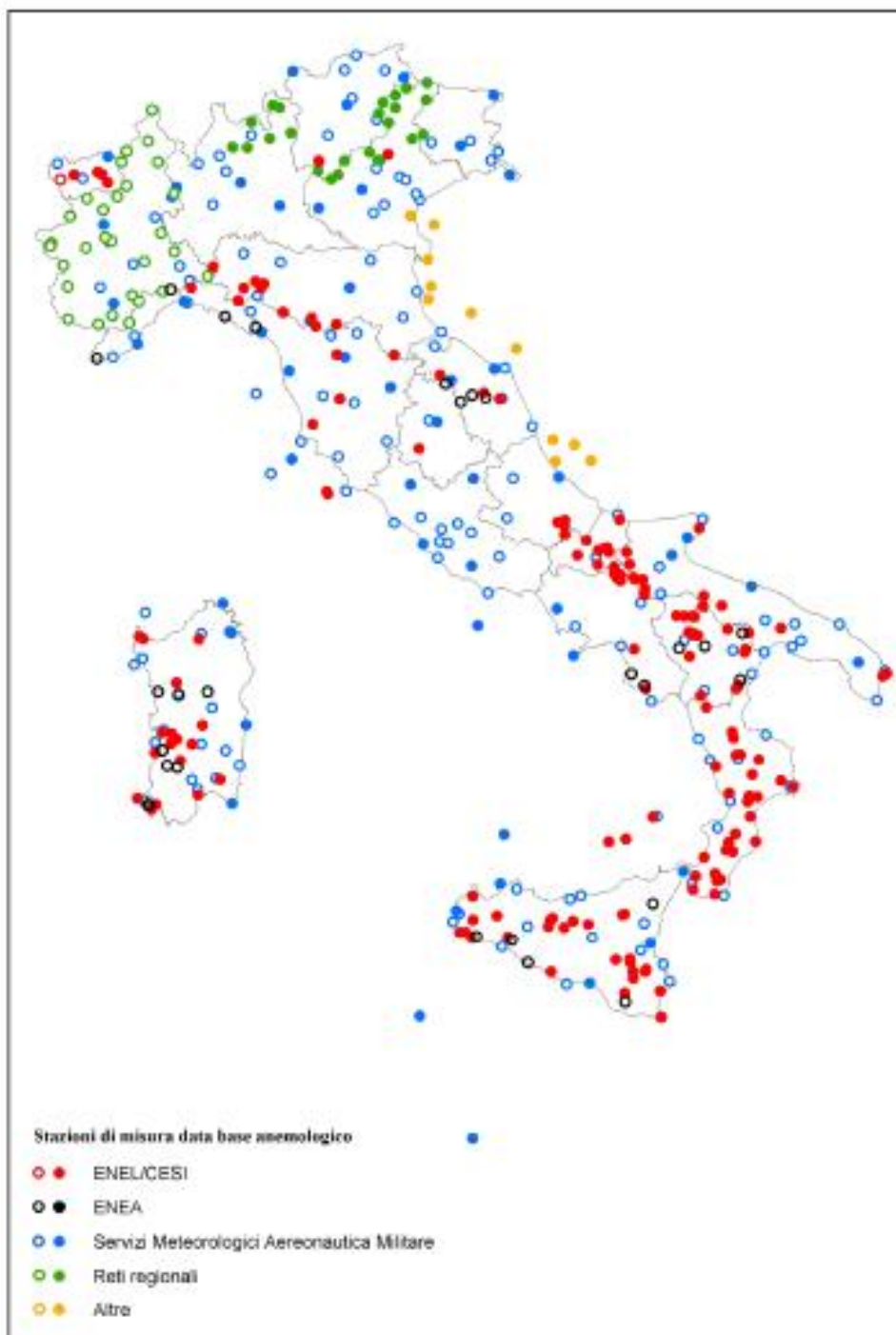
In questa ideale "mappa" il sito di Gironda - San Salvanasa si qualificherebbe fra le zone più idonee, sul territorio della provincia, ad ospitare un parco eolico.

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 dall'appresso raffigurata mappa 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 una ottima base per il raffronto con i dati che vengono ottenuti a seguito dell'indagine da effettuare in situ.



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 sia nel Comune di Caraffa di Catanzaro che nei Comuni limitrofi; riportiamo di seguito i dati sintetici, reperiti in letteratura, relativi ad alcune delle stazioni di misurazione collocate nella zona:

Anemometro MACELLINARA 1. Installato il 29/10/01																									
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2001																									
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. Di altezza nell'anno 2002																									
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media													
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m												
4,1	4,5	6,3	6,3	5,7	6,0	6,2	/	6,8	/	6,5	/	7,1	/	5,5	/	3,5	/	4,4	/	4,9	/	3,5	/	5,28	5,5
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003																									
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media													
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m												
4,1	/	6,1	/	5,7	/	6,2	/	6,6	/	6,0	/	6,4	/	5,5	/	3,5	/	4,3	/	4,9	/	4,2	/	5,60	

Anemometro MACELLINARA 2. Installato il 30/10/01																								
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2001																								
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2002																								
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media												
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m											
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m											
4,1	4,2	6,1	6,3	5,4	5,5	6,0	6,5	6,6	6,1	6,2	6,7	6,9	5,2	5,3	3,2	3,4	4,2	4,4	4,9	5,3	3,5	3,7	5,14	5,32
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003																								
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media												
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m											
6,5	6,6	5,3	6,0	5,2	5,3	5,9	6,0	4,2	4,4	4,9	5,3	6,1	6,2	4,9	5,3	4,2	4,4	6,00	6,14					

Nov	Dic	Media
10m	30m	
3,6	3,9	4,3
3,9	4,00	3,80
		4,11

Anemometro MACELLINARA 3. Installato il 30/10/01					
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2001					
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2002					
Gén	Feb				
10m	30m	10m	30m		
4,1	4,2	6,1	6,3		
				Disinstallato il 14.2.01	

Nov		Dic		Media
10m	30m	10m	30m	
3,4	/	3,6	/	3,50
				/

Media	
4,60	/

Anemometro MACCELLINARA 4. Installato il 14.02.02																			
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2002																			
Gien	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media							
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m
/	/	4,2	4,6	4,0	4,9	4,4	4,8	4,7	6,7	4,4	6,3	5,0	7,0	3,9	5,6	2,6	3,9	3,3	4,9
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003																			
Gien	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Media												
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m												
					4,4	3,8	4,4	3,8	4,3	4,0	4,6	4,11							

[illegible]

Anemometro MACELLINARA 6: installato il 05.03.02													
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2002													
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media	
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,08	/
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003													
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media	
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m
4,2	4,5	4,1	5,1	6,5	6,6	5,3	4,8	4,5	4,5	5,3	3,6	5,50	

Anemometro MACCELLINARA 7. Installato il 03.09.02													
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2002													
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media	
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m
5,4	6,0	5,5	6,0	3,5	4,3	5,1	5,8	6,8	7,5	6,5	6,7	5,7	6,2
4,5	5,0	4,5	5,0	3,0	3,8	4,2	5,0	5,8	6,2	5,5	5,1	5,8	5,48
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003													
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media	
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m
5,4	6,0	5,5	6,0	3,5	4,3	5,1	5,8	6,8	7,5	6,5	6,7	5,7	6,2
4,5	5,0	4,5	5,0	3,0	3,8	4,2	5,0	5,8	6,2	5,5	5,1	5,8	5,48

[illegible]

5,2	6,2	6,3	5,8	6	4,7	4,7	4,6	4,7	4,4	4,5	4,7	4,9	5,08	5,18
-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

Anemometro SETTINGIANO 2, installato il 04.09.02																																																			
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2002																																																			
Gem	Feb	Mar	Apr	Mai	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media	Gem	Feb	Mar	Apr	Mai	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media																										
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m																								
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,3	3,8	4,5	5,6	5,0	5,5	3,7	4,8	4,12	4,92																					
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003																																																			
Gem	Feb	Mar	Apr	Mai	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media	Gem	Feb	Mar	Apr	Mai	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media																										
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m																				
5,4	6,0	5,5	6,0	3,8	4,3	5,1	5,8	6,8	7,5	6,5	6,7	5,7	6,2	4,5	5,8	3,3	3,5	4,8	5,4	6,3	6,6	5,2	5,9	5,60	6,0	5,4	6,0	5,5	6,0	3,8	4,3	5,1	5,8	6,8	7,5	6,5	6,7	5,7	6,2	4,5	5,8	3,3	3,5	4,8	5,4	6,3	6,6	5,2	5,9	5,60	6,0

Anemometro CARAFFA 1, installato il 10.07.03											
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003											
Mag	Giù	Luq	Agg	Set	Ott	Nov	Dic	Media			
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m		
				4,6	7,1	2,5	4,7	3,3	5,7	2,5	2,7
								2,0	5,1	4,26	5,06

[illegible]

Anemometro CARAFFA 3, installato il 20.07.03														
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003														
Mag	Giù	Luq	Agò	Set	Ott	Nov	Dic	Media						
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m					
			6,7	6,6	4,4	4,5	5,0	5,1	3,6	3,8	4,2	4,6	5,20	5,90

La wind farm di progetto è prevista in area collinare caratterizzata da elevata variabilità topografica con punti di installazione turbina posti sia in aree di crinale, sia in aree a valle di un altopiano presente in direzione Ovest rispetto alla disposizione degli aerogeneratori.

Il layout del progetto, anche se per alcune delle posizioni di turbina non soddisfa pienamente il criterio

delle distanze minime reciproche in funzione del diametro del rotore dell'aerogeneratore, rientra comunque nei criteri di accettabilità non manifestando criticità di sorta.

Nello specifico le direzioni dominanti ed energeticamente più produttive risultano essere il NW (in primis) e il quadrante di W.

L'area di progetto è situata in una zona particolare per quanto concerne le caratteristiche anemologiche poiché nella sua interezza si colloca all'interno di un naturale canale (in termini di macroarea) che funge da naturale direttrice di collegamento tra due bacini marini (adriatico e tirrenico).

Il flusso ventoso che attraversa tale direttrice, trova al suo interno una notevole variabilità di densità atmosferica che rende il contenuto della vena fluida più o meno energetico in funzione delle caratteristiche topografiche locali e dei punti in esame. E' pertanto facilmente intuibile quanto la componente anemologica specifica dell'area in esame possa contenere in sé un grado di particolarità soprattutto in virtù della variabile e complessa orografia locale presente al suo intorno.

La ventosità media di lungo periodo stimata in situ dalla committenza è risultata ampiamente soddisfacente a garantire il ritorno dell'investimento in tempi congrui, con un numero di ore equivalenti di produzione dei generatori scelti ben superiori alle 2.100.

4.3.2. LAYOUT DI IMPIANTO E CARATTERISTICHE DELL'AEROGENERATORE.

Il layout del parco eolico in progetto prevede n°7 aerogeneratori della potenza nominale di 3.6 MW ciascuno, per una potenza complessiva da installare massima pari a 25.2 MW, altezza al mozzo pari a 91 m s.l.t., diametro del rotore di circa 116.8 m ed altezza massima di 149.4 m.

Il sito di intervento presenta una superficie complessiva di 260 ettari, ubicata in località Gironda - San Salvanasa nel Comune di Caraffa di Catanzaro, dei quali meno dell'1% è direttamente interessato dalle macchine eoliche e dalle opere di supporto (cabina elettrica, strade, cavidotti, ...). In fase di esercizio, ciò consente di non alterare significativamente e preservare l'uso del suolo "ante operam", a meno delle aree di stretta pertinenza dell'impianto, anche a fini di sicurezza pubblica.

L'area vasta è caratterizzato da bassa densità demografica.

La disposizione degli aerogeneratori tiene conto delle direzioni prevalenti del vento, nonché della orografia del territorio. Nella configurazione di layout si è, inoltre, tenuto conto dei seguenti criteri progettuali:

- distanza degli aerogeneratori non inferiore a 500 m dalle unità abitative regolarmente censite e stabilmente occupate dalla popolazione;
- disposizione delle macchine eoliche regolare e con distanza media reciproca non inferiore a 2 volte il diametro del rotore, al fine di evitare il cosiddetto "effetto selva";
- disposizione delle macchine eoliche tale da minimizzare la distanza dalla rete elettrica di immissione e dalle strade di accesso esistenti;
- disposizione delle macchine eoliche tale da integrarsi con gli impianti limitrofi esistenti e minimizzare gli effetti cumulativi.

La distribuzione degli aerogeneratori risulta in linea sia per un adeguato sfruttamento delle caratteristiche anemologiche dell'area, riducendo possibili interferenze aerodinamiche, sia per ridurre l'impatto visivo, seppur limitato, evitando il cosiddetto "effetto selva".

Per quanto attiene all'inquadramento catastale, si rimanda agli elaborati di progetto Q1.

Nella progettazione e nell'analisi degli impatti ambientali del Parco Eolico "Gironda - San Salvanasa" si è adottato quale riferimento il WTG modello NORDX N117/3600.

L'adozione di aerogeneratori con tali caratteristiche geometriche consente di massimizzare la producibilità anche in condizioni di ventosità media, e nel contempo di mitigare l'impatto visivo indotto, poiché contribuisce a non alterare la percezione complessiva degli interventi nel contesto paesaggistico.

In tal ottica la società *RVL ENERGY srl* potrà adottare anche un modello di WTG le cui prestazioni

energetiche ed ambientali possano rivelarsi migliori rispetto a quello ipotizzato, sempre nel rispetto dell'altezza massima di 150 m. In particolare, nella fase esecutiva si valuteranno eventuali alternative costituite da WTG che, a giudizio di *RVL ENERGY srl*, potranno garantire una migliore prestazione energetica, nel rispetto degli impatti valutati nel presente *Studio*.

La produzione di energia elettrica complessiva del Parco "Gironda - San Salvanasa" verrà indirizzata alla Rete di Trasmissione Nazionale, per come meglio specificato nell'Elaborato E03.

Il singolo aerogeneratore ipotizzato è costituito da un corpo centrale (navicella), un mozzo cui sono collegate 3 pale di lunghezza complessiva di 57.3 m, un sostegno costituito da una torre di altezza complessiva pari a 91 m, realizzato da una struttura metallica tubolare di forma circolare del peso di circa 170 t con un diametro di fusto che va dai 4 metri alla base ai 3 metri in sommità. Tali strutture saranno ancorate al terreno a mezzo di idonee fondazioni.

Alla base della torre, internamente alla stessa, sarà posto il quadro dell'aerogeneratore che connette la turbina alla maglia della rete ed il trasformatore BT/MT.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono gestite e monitorate da unità di controllo computerizzate, poste all'interno della navicella e trasmesse al PLC ubicato internamente alla base della torre. I segnali di ogni torre possono essere raccolti e trasmessi ad una stazione remota di telecontrollo tramite linee telefoniche o segnali via etere.

La superficie utile delle pale è aerodinamicamente studiata per lavorare "contro vento". Le pale sono realizzate in fibra di vetro rinforzata con matrice epossidica e ciascuna di esse è dotata di sistema di regolazione dell'angolo di attacco (pitch).

La velocità di "cut-in" del vento ovvero la velocità di innesco delle pale è di circa 3 m/s mentre la velocità alla quale il generatore raggiunge la piena potenza è di circa 14 m/s. Tutte le turbine sono equipaggiate con uno speciale sistema di regolazione che permette di regolare costantemente, e orientarlo in modo ottimale, l'angolo delle pale a seconda delle diverse condizioni del vento. Ciò ottimizza la potenza prodotta e riduce al minimo livello di rumore.

In corrispondenza di un'alta velocità del vento il sistema di controllo mantiene la produzione di potenza al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria.

In corrispondenza invece di bassa velocità del vento il sistema di controllo ottimizza la produzione di potenza scegliendo la migliore combinazione tra velocità del rotore e angolo di orientamento in modo da avere il massimo rendimento.

Le pale si posizionano in configurazione di arresto alla velocità del vento di 22 m/s, velocità alla quale si posizionano a 90° rispetto alla direzione del vento, frenando aerodinamicamente il rotore in congiunzione con un sistema idraulico a disco.

Il sistema di controllo è posizionato nella gondola. La variazione dell'angolo delle pale è regolato da un sistema idraulico che permette una rotazione di 95°. Questo sistema fornisce anche pressione al sistema frenante.

La copertura della gondola, costituita da poliestere rinforzato con fibre di vetro, protegge tutti i componenti interni dagli agenti atmosferici. L'accesso alla gondola ospita anche un paranco di servizio per sollevare i componenti principali.

Ogni aerogeneratore incorpora un sistema di protezione dai fulmini (per ogni singola pala), con dei conduttori che corrono giù fino alla base della torre.

Nella fase esecutiva progettuale dell'opera la società proponente si riserva di adottare anche un modello di WTG le cui prestazioni energetiche ed ambientali possano rivelarsi migliori rispetto a quello ipotizzato, sempre nel rispetto delle dimensioni massime e degli impatti ambientali ipotizzati nel presente *Studio*.

In definitiva, in funzione delle caratteristiche dell'aerogeneratore ipotizzato, si può certamente affermare che la **producibilità annua** sarà pari o superiore ai **60 GWh** annui corrispondenti a circa **2100 ore equivalenti, al netto delle perdite di scia**, delle riduzioni per **perdite di rete** e riduzione per **indisponibilità e manutenzione**.

Per il dettaglio delle rilevazioni si rimanda allo studio anemologico specialistico a cura della committenza.

Di seguito i dati forniti dal costruttore circa la curva di potenza e la produzione annuale di energia (cfr. tabelle di seguito riportate):

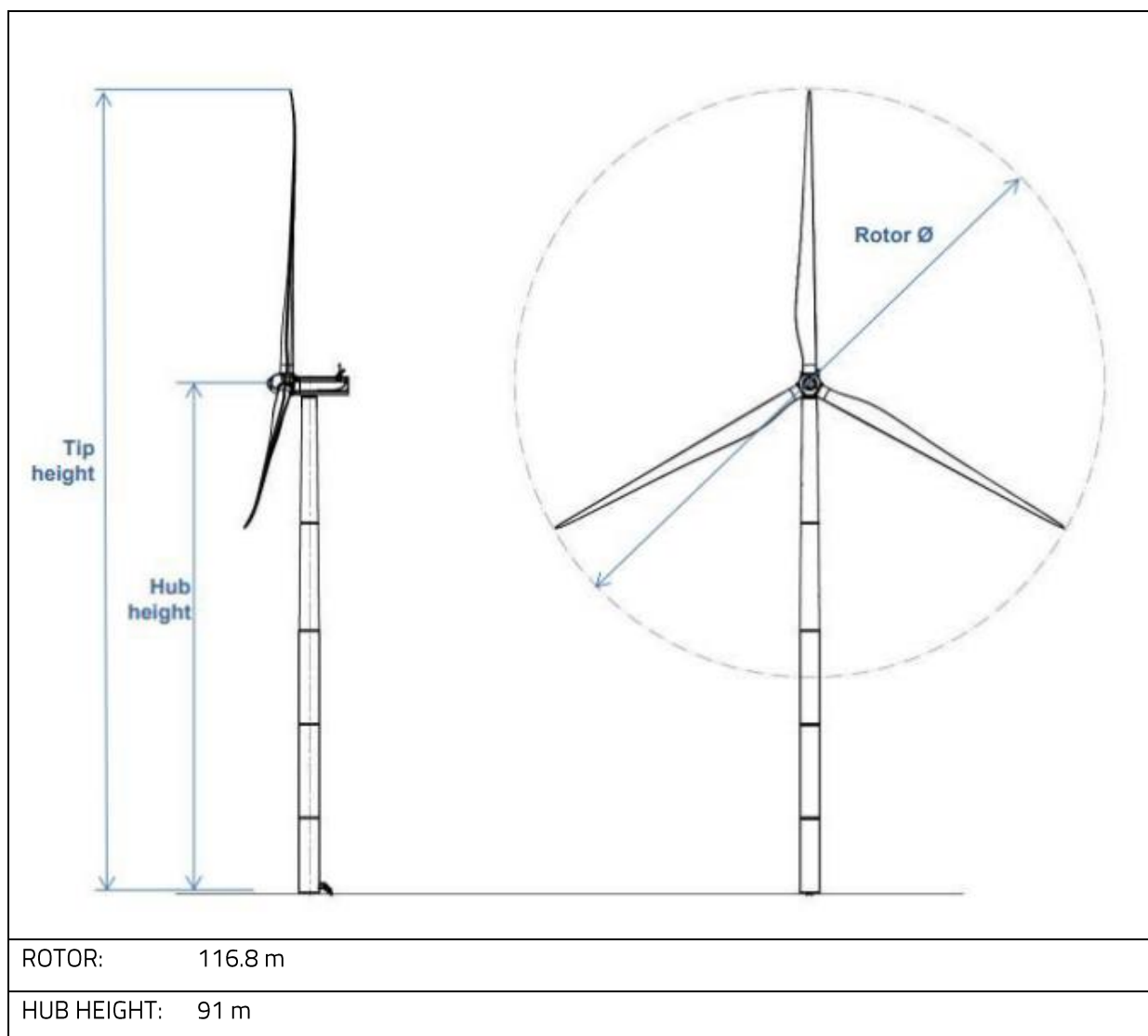


Figura 3 - Caratteristiche geometriche WTG.

Tabella 7 - Curva di potenza WTG VESTAS V100 2200.

Nordex N117/3600 – Power curves – PM1

for hub heights 91 m, 106 m, 120 m and 141 m (mode on request for 91 m, 106 m, 120 m and 141 m)								
wind speed v_H [m/s]	Power P_{el} [kW] at air density ρ [kg/m ³]							
	1.125	1.150	1.175	1.200	1.225	1.250	1.275	1.300
3.0	11	12	13	14	15	16	17	18
3.5	61	63	66	68	70	72	74	77
4.0	131	135	139	143	146	150	154	158
4.5	219	224	230	236	241	247	253	259
5.0	323	331	339	347	355	363	371	379
5.5	446	456	467	478	489	499	510	521
6.0	590	604	618	632	646	660	674	687
6.5	760	777	795	812	830	847	865	882
7.0	956	978	999	1021	1043	1065	1087	1108
7.5	1181	1208	1234	1261	1287	1314	1341	1367
8.0	1436	1468	1500	1532	1564	1596	1628	1660
8.5	1716	1754	1792	1830	1868	1905	1943	1981
9.0	2013	2057	2101	2145	2188	2231	2272	2312
9.5	2318	2368	2418	2467	2512	2556	2598	2637
10.0	2625	2681	2732	2782	2827	2869	2907	2943
10.5	2919	2975	3022	3068	3108	3141	3172	3199
11.0	3168	3213	3252	3288	3319	3345	3367	3387
11.5	3356	3393	3423	3451	3473	3490	3505	3518
12.0	3495	3522	3543	3563	3577	3587	3596	3604
12.5	3590	3609	3621	3632	3641	3646	3650	3654
13.0	3647	3656	3662	3668	3672	3672	3673	3673
13.5	3671	3673	3674	3675	3675	3675	3675	3675
14.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
14.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
15.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
15.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
16.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
16.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
17.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
17.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
18.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
18.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
19.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
19.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
20.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
20.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
21.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
21.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
22.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
22.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
23.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
23.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
24.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
24.5	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675
25.0	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675	3675

4.3.3. IMPATTI SOCIOECONOMICI.

Situazione europea, italiana e regionale.

Attualmente, la potenza eolica installata in Europa è pari a circa 937 GW e cresce con tassi annui molto elevati. Come si evince dai dati grafici e tabellari di seguito riportati, elaborati da WindEurope (ex EWEA - The European Wind Energy Association), nel solo 2017 sono stati installati nei 25 paesi dell'Unione Europea circa 15.638 MW di impianti eolici. I tassi medi annui di crescita del settore eolico sono oramai di questo ordine di grandezza 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 56 GW installati, seguita dalla Spagna con 23,2 GW. Sviluppi molto importanti si sono riscontrati negli ultimi anni anche in Inghilterra, Francia e Italia.

Per quanto riguarda l'Italia, uno studio di ANEV, l'Associazione Nazionale Energia del Vento, presentato ad aprile 2017, dal titolo *"Il contributo dell'eolico italiano per il raggiungimento degli obiettivi al 2030"*, stima un potenziale di 17.150 MW, di cui 950 MW off-shore e 400 MW minieolici. La produzione annuale a regime (anno 2030) dovrebbe attestarsi a 36,46 TWh (il dato pro-capite è di 606 kWh).

La Regione Calabria è caratterizzata da una dipendenza energetica non trascurabile (31,2% circa). Nel 1999, a fronte di una produzione di fonti primarie pari a 1.814 ktep, il consumo interno lordo è risultato, infatti, pari a 2.635 ktep. Tale dipendenza deriva esclusivamente dal petrolio, del quale la Regione è sempre stata, nel periodo considerato 1990 – 1999, importatrice totale, mentre la produzione endogena di gas naturale e di energia elettrica anche da fonti rinnovabili, consente alla Regione non solo di coprire tutto il proprio fabbisogno di queste fonti, ma anche di esportare l'esubero della produzione (*Piano Energetico Ambientale Regione Calabria*).

Da recenti analisi condotte da *Terna SpA*, la Calabria, una regione a vocazione turistica ed agro-alimentare, nel 1973 aveva una produzione di energia elettrica di circa 2.000 GWh con un deficit rispetto al fabbisogno di 153 GWh, mentre nel 2012 si è arrivati ad avere una produzione di energia elettrica di 10.979,4 GWh a fronte di un fabbisogno di 6.445,5 GWh con un esubero di 4.527,1 GWh. Questo significa che la Calabria in questo momento produce un esubero pari a circa il 70% del proprio fabbisogno energetico, esubero che viene immesso nella rete e messo a disposizione di altre regioni.

In Calabria, secondo l'Indice "Green Economy 2014" elaborato da Fondazione Impresa, il 48,9% della produzione di energia elettrica sul totale regionale proviene da fonti rinnovabili (ottavo posto tra le regioni) e il risparmio energetico certificato con i Titoli di Efficienza Energetica (TEE) è pari a 203,3 tep/1000 abitanti (15° posto); mentre il n. di documentazioni relative alle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici corrisponde a 5,8 ogni 1.000 abitanti (19° posto) (<http://www.lametino.it/Ultimora/in-calabria-48->

9-di-produzione-energia-elettrica-proviene-da-fonti-rinnovabili.html).

Inoltre, il forte sviluppo della tecnologia eolica deriva dai numerosi vantaggi ad essa associati, tra i quali possiamo annoverare l'abbondanza della fonte, la consistenza della fonte già in energia meccanica, una tecnologia piuttosto semplice di captazione, trasformazione e conversione, l'assenza di emissioni nocive, l'assenza di problemi e/o grossi rischi e buona sicurezza degli impianti di produzione.

Comparando i valori di cui sopra con l'estensione del territorio calabrese e la potenzialità ipotizzata, si conferma la possibilità per la Calabria di fornire un contributo consistente, con un potenziale eolico nel 2030 di 1.750 MW installati (ANEV).

Di seguito alcuni estratti degli studi sin qui esposti, con riferimento alla Europa, all'Italia ed alla Calabria in particolare.

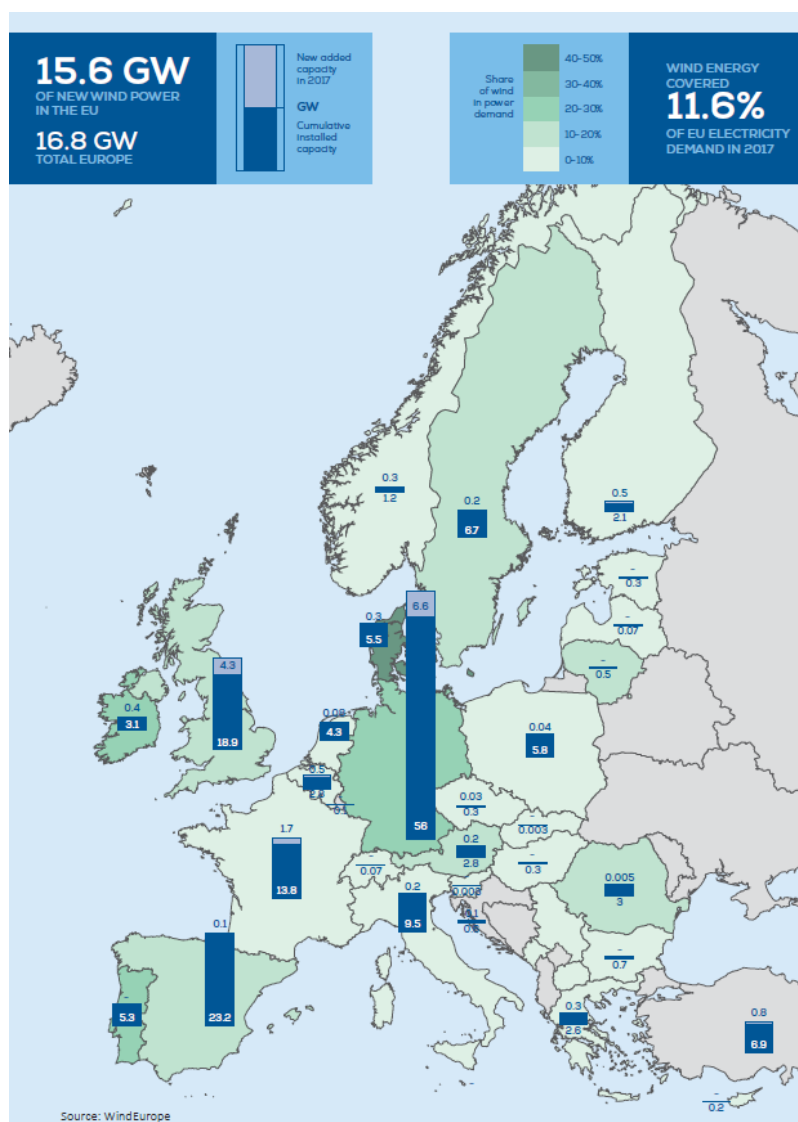


Figura 4 - Potenza eolica installata al 2017 in Europa.

LA POTENZA INSTALLATA SUL TERRITORIO NAZIONALE

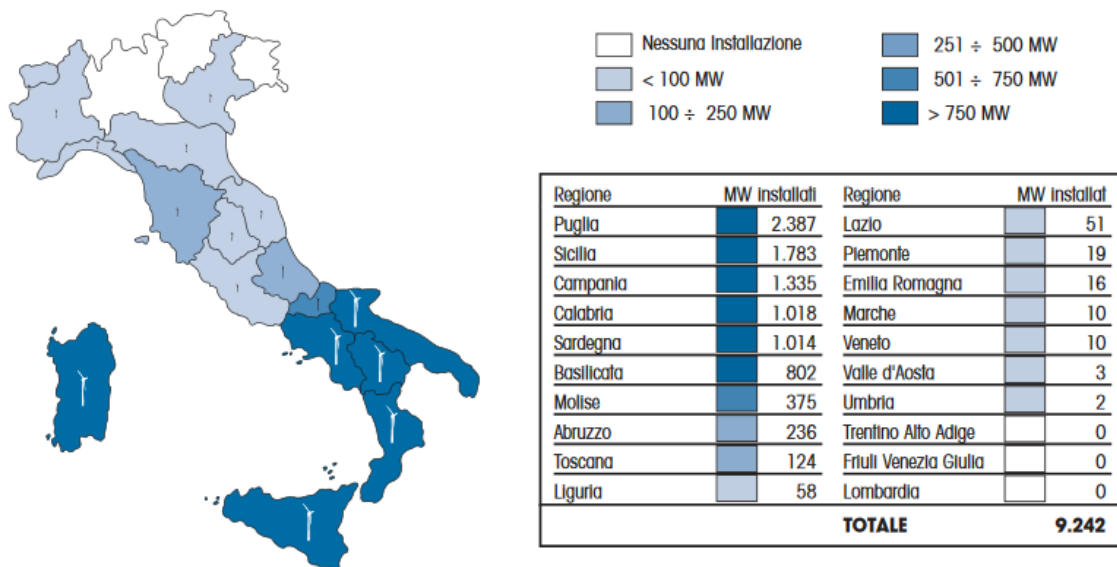


Figura 5 - Potenza eolica installata in Italia al 2016 (ANEV).

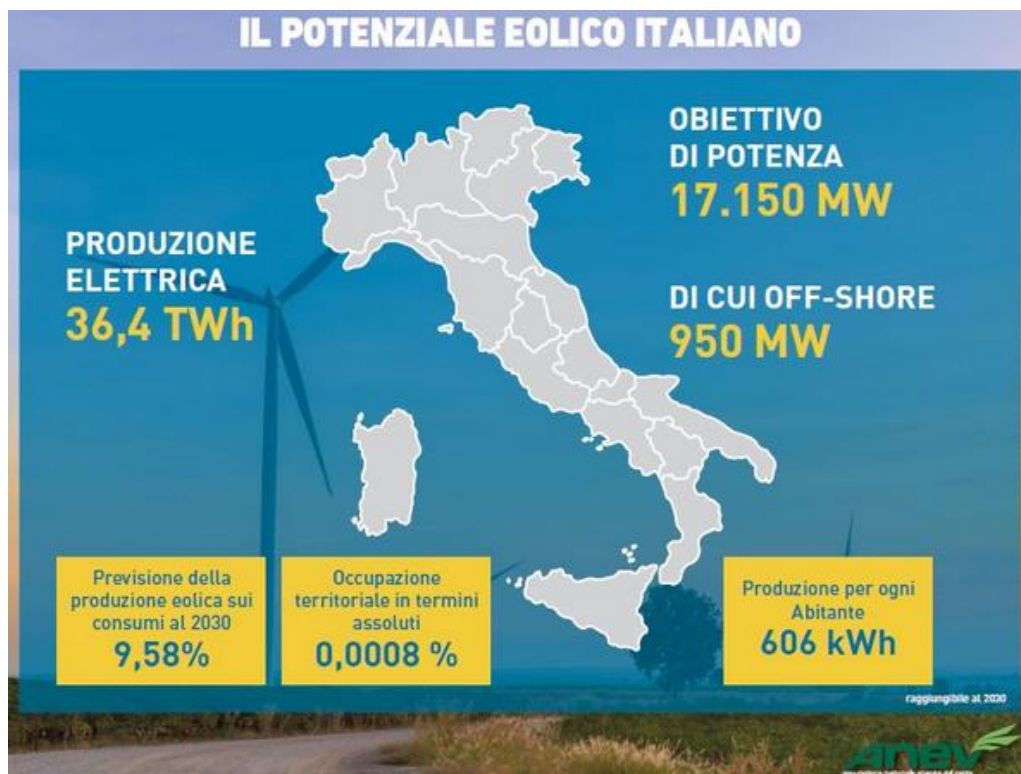


Figura 6 - Potenziale eolico italiano al 2030 (ANEV).

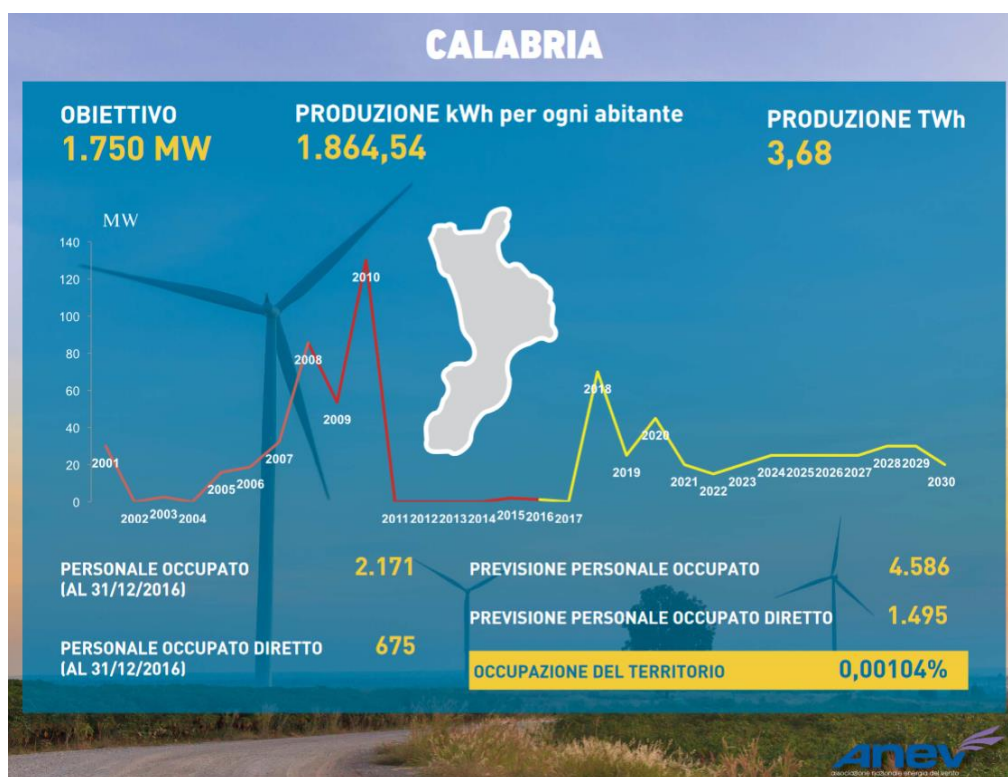


Figura 7 - Potenziale eolico in Calabria al 2030 (ANEV).

ITALIA							
REGIONE	AEROGENERATORI		POTENZIALE AL 2030		CRESCITA % 2016 RISPETTO AL 2015	KW PER ABITANTE	KW PER KM²
	MW	N°	MW *	OCCUPATI **			
PUGLIA	2.387	1.538	2.750	11.614	3,3%	0,584	123,294
SICILIA	1.783	1.498	2.000	6.800	2,1%	0,353	69,344
CAMPANIA	1.335	1.000	2.000	8.638	5,3%	0,229	98,229
CALABRIA	1.018	572	1.750	4.586	0,1%	0,507	67,523
SARDEGNA	1.014	693	2.000	6.765	0,0%	0,606	42,091
BASILICATA	802	509	1.250	4.355	16,0%	1,363	80,288
MOLISE	375	311	750	3.166	0,9%	1,171	84,479
ABRUZZO	236	286	700	3.741	0,0%	0,177	21,971
TOSCANA	124	82	500	2.289	0,0%	0,033	5,382
LIGURIA	58	46	250	1.061	0,0%	0,036	10,734
LAZIO	51	36	750	5.548	0,0%	0,009	2,959
PIEMONTE	19	9	250	1.145	0,0%	0,004	0,728
EMILIA ROMAGNA	16	20	250	771	0,0%	0,004	0,722
ALTRE	24	15	1.000	5.521	73,5%	0,001	0,278
OFFSHORE	0		950	1.200	0,0%		
TOTALE	9.242	6.615	17.150	67.200	3,4%	0,153	30,670

* Studio ANEV ** Studio UIL - ANEV

Anev
Associazione Nazionale Energia e Ambiente

Figura 8 – Quadro di sintesi al 2030 (ANEV).

Costi ed esternalità ambientali

Nei paesi a maggiore sviluppo l'applicazione economicamente più rilevante della tecnologia eolica risulta la conversione elettrica, in quanto offre la possibilità di produrre a costi competitivi con le tecnologie convenzionali - basate sulla produzione da fonte fossile e il supporto della rete per il trasporto e la distribuzione - l'energia elettrica utilizzabile presso lo stesso aerogeneratore o attraverso l'immissione in rete.

Tipo di impianto	Euro/kWh
Fotovoltaico	0,4-0,8
Eolico	0,08
Mini-idro	0,07
Geotermico	0,07
Ciclo combinato a gas	0,04

Lo sviluppo del settore è fortemente auspicabile in quanto, oltre ad aver raggiunto la competitività commerciale, la fonte eolica può integrare le tecnologie convenzionali di generazione elettrica ad impatto ambientale significativo

attraverso una fonte rinnovabile a modestissimo impatto.

La fonte eolica è infatti sicuramente l'unica tra le fonti energetiche in grado di essere convertita in grandi quantità di energia elettrica a zero emissioni e senza significativi effetti sul sistema idrogeologico, essendo l'impatto visivo l'unica problematica significativa.

Sicuramente l'incremento della diffusione della tecnologia eolica è dovuto alla riduzione dei costi delle turbine, reso possibile grazie alle innovazioni di prodotto nel campo dei relativi componenti ed alla standardizzazione delle macchine.

I costi d'investimento di una centrale di produzione di energia elettrica da fonte eolica sono dell'ordine di grandezza dei 1000-1500 Euro per kwh di potenza nominale installato; tuttavia, a fronte dell'investimento iniziale, in fase di produzione la fonte energetica risulta gratuita ed il costo del kwh abbastanza competitivo (0,06-0,1 Euro/kwh in funzione della curva di durata della velocità del vento) come si può notare dalla tabella qui di seguito riportata. La competitività emerge sia in relazione alla produzione da fonti tradizionali (in particolare da idrocarburi), sia alla produzione da altre fonti rinnovabili (idroelettrico, biomasse, RDF, fotovoltaico).

Come per la maggior parte degli impianti alimentati con fonti rinnovabili, la redditività economica di un impianto eolico dipende fortemente dai costi di investimento iniziale, essendo questi ultimi preponderanti rispetto ai costi annui di gestione e manutenzione ed essendo assenti i costi relativi all'approvvigionamento del "combustibile". In tal senso, appare ancor più evidente l'importanza di una corretta scelta del sito al fine di assicurare all'impianto un numero di ore annue di funzionamento sufficiente a ripagare l'investimento iniziale.

L'investimento iniziale risulta distribuito su un periodo di tempo di qualche anno e si articola su diverse voci di costo. Esso include essenzialmente:

- Il costo degli studi di fattibilità e dello sviluppo del progetto. Tale voce di costo comprende gli studi relativi alla individuazione preliminare del sito, la valutazione anemometrica del sito (acquisizioni per almeno 1 anno), le valutazioni della potenziale produzione di energia, il procedimento per ottenere le autorizzazioni, il reperimento dei finanziamenti, lo studio di impatto ambientale, la progettazione preliminare ed esecutiva, la stipula dei contratti con i fornitori, etc. Nel complesso, tale voce di costo incide dal 3 al 5% dell'investimento totale e risulta distribuito sull'intero periodo di realizzazione dell'impianto (di solito almeno 2-3 anni).
- Il costo di acquisto, trasporto e installazione delle turbine. Tale costo è correlato alla potenza delle macchine, ovvero, nel settore delle turbine eoliche, alle loro dimensioni rappresentate essenzialmente dal diametro del rotore e dall'altezza della torre. Ovviamente, i costi unitari tendono a diminuire con la taglia della turbina e con il numero di macchine acquistate. Il costo per l'acquisto e l'installazione delle turbine rappresenta mediamente il 65-80% dell'investimento complessivo.
- Il costo delle opere civili. Nel caso degli impianti eolici tale costo include essenzialmente le fondazioni delle macchine, le strade di accesso all'impianto e di collegamento fra le turbine, i cavidotto interrati e gli edifici di servizio. Evidentemente, tali costi sono fortemente correlati alle specifiche caratteristiche del sito e delle macchine. In particolare, il costo per le fondazioni dipende sia dalle dimensioni della macchina sia dalle caratteristiche del terreno. In media tale costo rappresenta circa il 3-8% dell'investimento totale. La restante parte delle opere civili presenta costi variabili fra il 3 e il 5% del costo totale.
- Il costo delle opere elettriche. Tale voce di costo include le spese relative alla realizzazione della sottostazione dell'impianto (quadri elettrici, trasformatore, apparecchiature di controllo, ecc.), al collegamento elettrico fra le macchine ed alla linea di trasporto (in media o alta tensione) dell'energia prodotta fino al punto di consegna. A seconda della tensione e della lunghezza della linea elettrica, tale voce di costo incide dall'8% al 16% del costo totale.
- Costi vari, corrispondenti alle spese sostenute per il pagamento degli interessi sul capitale investito durante il periodo di realizzazione dell'impianto, per gli imprevisti e per le modifiche all'impianto durante la costruzione, le licenze, le royalties, ecc. Questa voce di costo è molto variabile e può incidere per una quota pari al 3-8% del totale.

Per ciò che concerne il costo dell'energia, dipendente anche dalle condizioni anemologiche del sito, va ricordato quanto è emerso dal 3° Non Fossil Fuel Obligation (NFFO), in Inghilterra, Galles e Scozia: l'energia è stata pagata a costi variabili da 5 €cent/kW e 8 €cent/kWh. Nel 4° NFFO c'è stata un'ulteriore riduzione. Anche per il costo dell'energia, si è potuto, inoltre, constatare l'effetto della taglia dell'aerogeneratore.

L'Unione Europea, inoltre, ha fissato come obiettivo da raggiungere attraverso i propri programmi, un costo dell'energia da fonte eolica di circa 7€cent/kWh; un costo, che, come si è visto, è già ottenibile con le migliori macchine in siti con una buona ventosità. Un altro elemento da tenere in considerazione per valutare il costo unitario dell'energia eolica sono le condizioni di accesso al capitale: negli ultimi 10 anni il tasso di interesse praticato sui progetti ha subito un progressivo calo in tutti i paesi europei.

Tuttavia, i costi finora considerati risultano in realtà molto inferiori in quanto durante i primi 8 anni di funzionamento, l'impianto può contare sugli introiti derivanti da incentivi.

In tali condizioni, la produzione di energia elettrica da impianti eolici risulta già competitiva nei confronti di quella prodotta da impianti termoelettrici di grande taglia alimentati a carbone o a gas naturale. Peraltro, rispetto a questi ultimi impianti, è opportuno evidenziare i minori costi "esterni" degli impianti eolici. I costi esterni (o esternalità), includono tutti i costi non direttamente computati nella valutazione del costo di produzione dell'energia, e legati alle spese sostenute dalla collettività in funzione del tipo di produzione dell'energia elettrica, come le spese del servizio sanitario nazionale per far fronte alle malattie causate dall'inquinamento, oppure i finanziamenti a sostegno alle zone colpite da calamità naturali quali siccità e uragani, dovute essenzialmente ai cambiamenti climatici per effetto serra, ecc.

Secondo un recente studio della Unione Europea (Progetto ExternE), i costi esterni derivanti dalla produzione di energia eolica (valutati pari a circa 0,5-2,5 €/MWh), risultano notevolmente inferiori a quelli relativi agli impianti alimentati con gas naturale (10-30 €/MWh) e soprattutto a quelli relativi agli impianti alimentati con carbone (20-150 €/MWh).

Tale studio (il più completo e recente studio in tema di costi esterni dell'energia) consiste in una serie di progetti finanziati dalla Commissione Europea – DG Ricerca. A tali progetti, della durata di 10 anni, hanno partecipato 12 ricercatori di diversi stati dell'Unione Europea. Il progetto è stato condotto per quantificare i costi socio ambientali connessi a diverse forme di produzione di energia elettrica (fossile, nucleare e rinnovabile).

Le tabelle qui di seguito riportate indicano i costi esterni ambientali calcolati secondo lo studio ExternE (AEI, 2002).

TECNOLOGIE	COSTI AMBIENTALI LOCALI	EMISSIONI DI CO2
	(€/kWh)	(g/kWh)
Eolico	1.5	0
Gas naturale	5.7	360
Gas naturale (impianti medi CG)	2.8	313
Carbone	25.8	930
Carbone (CC+CG)	5.2	1040

Valore associato ad 1 lt di CO2: 30€

TABELLA 1 - Quote di produzione ammissibili, costi ed emissioni specifiche di CO₂ per 20 diverse tecnologie di produzione di energia elettrica in Italia. In verde sono riportate le tecnologie basate su fonti di energia rinnovabile, in rosso quelle su oli combustibili, in blu il gas e in nero i combustibili solidi.

Tecnologia	Produzione annua (TWh)		Costi Amb. Locali Val. Atteso (Min-Max) [10-3 €/kWh]	Costi Industriali Val. Atteso (Min-Max) [10-3 €/kWh]	Emissioni di CO ₂ (g/kWh)
	Min	Max			
Grande Idroelettrico esistente (>10 MW)	36,3	36,3	3,6 (3,1-9,3)	13,9	0
Piccolo Idroelettrico esistente (<10 MW)	9,4	9,4	2,6 (2,1-3,1)	18,1	0
Piccolo Idroelettrico nuovo (<10 MW)	0	8,7	2,6 (2,1-3,1)	69,7 (43,9-103)	0
Geotermico	4	5,5	1,5 (0,5-6,7)	74,9 (62-108)	440
Rifiuti solidi	4	6,7	12,4 (2,6-18,1)	93,0 (62-160)	510
Eolico	1,5	5,0	1,5 (0,5-2,1)	77,5 (54,2-108)	0
Biomasse	3	15,0	(11,9 (0,5-19,6)	98,1 (77,5-136,9)	0
Biogas	0,43	1,0	0,0	47,5 (43,9-67,1)	0
Fotovoltaico	0,0054	0,2	1,5 (1,0-2,1)	433,8 (261-568)	0
Olio comb. (ciclo Rankine)	0	62,2	20,7 (11,9-71,3)	29,4	700
Cogenerazione da derivati petroliferi	3,5	3,5	9,3 (3,1-9,3)	29,4	530
Gas Naturale – Repowering	91	130,0	5,7 (0,5-13,9)	32,5 (24,3-41,3)	360
Gas naturale – Ciclo Combinato, nuove installazioni	0	42,0	5,7 (0,5-13,4)	34,1 (25,8-47,0)	350
Gas Naturale, grandi impianti con cogenerazione	25,6	32,0	2,6 (0,5-8,8)	35,1	312
Gas Naturale, impianti medi con cogenerazione	15,5	28,0	2,8 (0,5-8,8)	38,7	313
Gas Naturale, piccoli impianti con cogenerazione	2	10,0	3,1 (0,5-8,8)	46,5	325
Turbine a Gas con altri gas, esistente	8	8,2	10,3 (5,2-15,5)	49,1	660
Tar con ITGCC	9,1	12,0	6,2 (2,1-11,9)	46,5	779
Carbone (Rankine cycle)	0	25,0	25,8 (2,6-51,6)	22,7	930
Carbone (Ciclo combinato e cogenerazione)	5	6,4	5,2 (2,6-7,7)	20,7	976
Carbone (Ciclo combinato senza cogenerazione).	1,5	2,0	5,2 (2,6-7,7)	12,9	1040

Da tali tabelle si evince non solo che il costo degli impianti eolici sia molto più basso rispetto agli altri tipi di tecnologie di produzione di energia, ma anche che la quantità di CO₂ prodotta sia nulla.

Inoltre, un altro aspetto fondamentale da considerare nella valutazione economica degli impianti eolici è la quantità di energia necessaria per produrre energia dal vento in termini di realizzazione di componenti, installazione, esercizio, ecc. Anche in questo caso l'energia eolica si dimostra la fonte di energia rinnovabile più produttiva. Infatti, dall'analisi del bilancio energetico qui di seguito riportato l'indicatore EPR (Energia prodotta nel corso della vita utile / energia necessaria per produrla dalla realizzazione dei componenti, all'installazione, all'esercizio fino al decommissioning) risulta essere il più elevato.

TECNOLOGIE	EPR
Impianto Eolico	17 - 39
Impianto a Gas naturale	10
Impianto a Carbone	11
Impianto nucleare	16

*Per l'impianto eolico:
vita utile dell'impianto – 20-25 anni
Capacity factor – 25%*

Benefici

I benefici derivanti dalla produzione di energia eolica sono, come evidenziato finora, notevoli:

- Ridotti Costi di produzione;
- Zero emissioni di anidride carbonica ed emissioni inquinanti;
- Ridotte Esternalità ambientali;
- EPR (Energia prodotta nel corso della vita utile / energia necessaria per produrla dalla realizzazione dei componenti, all'installazione, all'esercizio fino al decommissioning) più elevato;
- Delocalizzazione della produzione di energia elettrica;
- Nessuna variazione nella destinazione d'uso dei suoli;
- Corrispettivi derivanti dalla convenzione comunale;
- Benefici occupazionali.

La realizzazione dell'impianto eolico in oggetto garantirà, in fase di esercizio, un abbattimento dei carichi inquinanti in atmosfera. In particolare, le emissioni che vengono ridotte in modo significativo sono:

CO₂: 1000 g/kWh

SO₂: 1.4 g/kWh

NO₂: 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.

Tenendo conto delle prestazioni energetiche attese (**60 GWh**), le quantità di emissioni evitate su base annua sono stimate in:

CO₂: 60000 t/anno

SO₂: 84 t/anno

NO₂: 114 t/anno

Dal punto di vista occupazionale la produzione di energia elettrica da energia eolica rappresenta una forte spinta per l'economia regionale. Come dimostrano infatti alcuni dati a livello europeo:

"L'eolico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo

dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali. Secondo un'analisi del Worldwatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte eolica è di 542 addetti, mentre quella creata, per la stessa produzione di elettricità, dal nucleare e dall'utilizzo del carbone (compresa l'estrazione del minerale) è, rispettivamente, di 100 e 116 addetti. L'occupazione nel settore eolico è associata alle seguenti principali tipologie di attività: costruzione (generatori eolici, moltiplicatori di giri, rotore - cioè pale e mozzo - torre, freni, sistemi elettronici, navicella) installazione (consulenza, fondazioni, installazioni elettriche, cavi e connessione alla rete, trasformatori, sistemi di controllo remoto, strade, potenziamento della rete elettrica) e gestione/manutenzione. Se guardiamo alla realtà della Danimarca, paese che produce il 60% delle turbine installate nel mondo, notiamo che il numero di addetti coinvolti direttamente e indirettamente (in quest'ultimo caso per i componenti acquistati da produttori nazionali) nel 1995, con una potenza prodotta di 566 MW, è stato di 8.500. In questo computo non è considerata la voce "ricerca" che comprende attività di ricerca in senso tradizionale, ma anche attività eseguite da società di ingegneria, istituzioni bancarie e assicurative. Per quanto riguarda l'occupazione creata dalla gestione degli impianti, trascurata in questa cifra, si stima che sia pari a circa 1 addetto per MW installato (vanno aggiunte, in questo caso, qualche centinaio di persone). Da questi dati risulta quindi che l'occupazione associata alla costruzione delle macchine è circa 4 volte maggiore a quella associata all'installazione e gestione degli impianti. Uno studio sul settore, nel Regno Unito, è particolarmente interessante perché condotto in un paese che, al contrario della Danimarca, importa gran parte delle turbine eoliche; si è stimato che gli addetti nell'eolico, per il periodo 1994-95, siano, comunque, anche in questo caso, un numero significativo, cioè circa 1.300" (www.greensite.it).

La realizzazione di un parco eolico induce sicuramente, dunque, ricadute positive sulla economia locale. In accordo con le disposizioni del punto j del comma 3.2 della D.G.R. n°832 del 14 dicembre 2004 e ss.mm.ii, infatti, si favorirà l'imprenditoria locale e calabrese nella fase di realizzazione dell'impianto e si favorirà l'assunzione in forma stabile di unità lavorative per la gestione del parco eolico. Come verrà chiaramente specificato nelle convenzioni, il committente si impegna, per le forniture ed i lavori da appaltare connessi alla realizzazione della centrale, a porre in essere (nel rispetto della normativa nazionale e comunitaria) misure a favore della piccola e media impresa atte a consentire in concreto la partecipazione dell'imprenditoria locale a lavori di entità e caratteristiche tecniche compatibili con le capacità imprenditoriali delle imprese stesse, sempre che tali imprese comprovino di essere in possesso dei requisiti necessari per le attività richieste. Anche per le attività assegnate ad aziende operanti a livello nazionale, il committente provvederà a richiedere a tali aziende, nei limiti della normativa nazionale e comunitaria e del rapporto contrattuale in essere, di assumere l'impegno, in caso di subappalto, di interpellare e privilegiare (a parità di

condizioni tecniche ed economiche) piccole e medie imprese del Comune di Caraffa, consentendo in tal modo il coinvolgimento dell'imprenditoria locale. Ciò sarà anche motivo per la formazione di nuove figure tecniche professionali con alta specializzazione ed attrazione di investitori.



Figura 9 - Benefici occupazionali al 2030 (ANEV).

La realizzazione di un parco eolico induce sicuramente, dunque, ricadute positive sulla economia locale. In accordo con le disposizioni del punto j del comma 3.2 della D.G.R. n°832 del 14 dicembre 2004 e ss.mm.ii, infatti, si favorirà l'imprenditoria locale e calabrese nella fase di realizzazione dell'impianto e si favorirà l'assunzione in forma stabile di unità lavorative per la gestione del parco eolico. Come verrà chiaramente specificato nelle convenzioni, *RVL ENERGY srl* si impegna, per le forniture ed i lavori da appaltare connessi alla realizzazione della centrale, a porre in essere (nel rispetto della normativa nazionale e comunitaria) misure a favore della piccola e media impresa atte a consentire in concreto la partecipazione dell'imprenditoria locale a lavori di entità e caratteristiche tecniche compatibili con le capacità imprenditoriali delle imprese stesse, sempre che tali imprese comprovino di essere in possesso dei requisiti necessari per le attività richieste. Anche per le attività assegnate ad aziende operanti a livello nazionale, *RVL ENERGY srl* provvederà a richiedere a tali aziende, nei limiti della normativa nazionale e comunitaria e del rapporto contrattuale in essere, di assumere l'impegno, in caso di subappalto, di interpellare e privilegiare (a parità di condizioni tecniche ed economiche) piccole e medie imprese del Comune di Caraffa, consentendo in tal modo il coinvolgimento dell'imprenditoria locale. Ciò sarà anche motivo per la formazione di nuove figure tecniche

professionali con alta specializzazione ed attrazione di investitori.

Pertanto possiamo affermare che la costruzione di impianti eolici e la conseguente produzione di energia elettrica può costituire una vera risorsa, per soddisfare il fabbisogno interno di energia, per dare nuova linfa alla occupazione locale.

4.3.4. OBIETTIVI DI ECONOMIA CIRCOLARE E CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO.

Il principi dell'Economia Circolare nascono dalla consapevolezza che l'attuale modello economico di sviluppo, non è più in grado di sostenere determinati ritmi produttivi senza danneggiare valori tangibili e intangibili dell'attuale società.

Questo modello ha trovato forza e ispirazione anche dal più ampio concetto di **Sviluppo Sostenibile** promosso da diversi anni dai governi, che intende dare alle future generazioni le stesse possibilità di sviluppo economico, sociale e ambientale di quella attuale.

Il 25 settembre 2015 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha adottato l'**Agenda 2030** per lo Sviluppo Sostenibile, corredata da una lista di 17 obiettivi (Sustainable Development Goals, SDGs nell'acronimo inglese) e 169 sotto-obiettivi, che riguardano tutte le dimensioni della vita umana e del pianeta e che dovranno essere raggiunti da tutti i paesi del mondo entro il 2030, alcuni di essi anche entro il 2020.

Il concetto di Sviluppo Sostenibile si evidenzia in tre principali dimensioni: prosperità economica, rispetto ambientale e sviluppo sociale.

I 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 prendono in esame tutte le dimensioni del pianeta e della vita umana, occupandosi di temi come l'agricoltura, il rispetto l'ecosistema terrestre, l'educazione e il miglioramento della salute, fino alla lotta a ogni forma di povertà. Nel complesso puntano a raggiungere quell'equilibrio globale rappresentato dalla sostenibilità dell'intero sistema.

Dei 17 obiettivi elencati, l'Economia Circolare è rappresentata in 6.

Il principio di "rinnovamento della materia" è il pilastro trainante dell'economia circolare che conseguentemente genera nuove economie creando differenti opportunità per il tessuto sociale in cui questa economia si trova.

L'Economia Circolare è dunque un importante tassello per riuscire a soddisfare i principi dello sviluppo sostenibile, con un'applicazione concreta nella maggior parte delle filiere industriali, soprattutto quelle con un alto tasso di spreco di risorse e di consumo di materie prime (per citarne alcuni il settore minerario, tessile, edilizia, packaging, elettronica).

Uno degli obiettivi più importanti dell'economia circolare è la tutela e valorizzazione dell'ambiente con un focus particolare al rinnovamento della materia, intese quali tutte le ottimizzazioni nella progettazione e nel design di prodotto, l'ottimizzazione dei processi industriali e di filiera che riescono a ridurre il consumo e l'utilizzo di materie prime in fase di produzione/costruzione, l'utilizzo di materie riciclate (END OF WASTE) o beni ricondizionati, la riduzione degli scarti di produzione, la riduzione dei rifiuti generati e il riciclaggio degli stessi.

In tale ottica, l'economia circolare può essere la chiave per riuscire a ridurre il nostro impatto ambientale sul pianeta.

Essa presuppone un cambiamento dei modelli di business che contraddistinguono la maggior parte delle imprese a livello mondiale, passando da una produzione lineare a una circolare.

Questo implica l'adozione di nuovi obiettivi e strumenti già dalla fase di progettazione (ECODESIGN), il riutilizzo di materia riciclata in fase di produzione (CIRCULAR GAP), **l'utilizzo di energia rinnovabile** o la redistribuzione di responsabilità all'interno di una filiera (EPR).

L'economia circolare rende evidente, già nella sua semplice schematizzazione, che non esiste più una distanza tra la "nascita" e il fine vita di un prodotto, poiché il ciclo di produzione inizia con l'acquisizione di materie prime e risorse naturali riciclate, ovvero già utilizzate in cicli produttivi precedenti, recuperate da scarti e rifiuti e rigenerate per essere reimmesse in un nuovo ciclo di produzione.



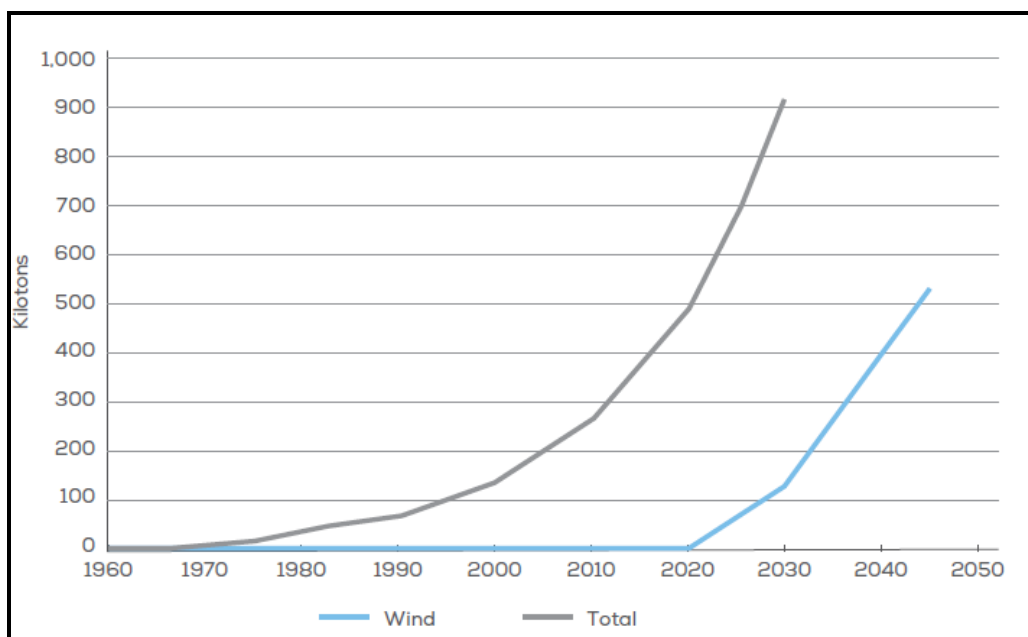
C'è da sottolineare che Riciclare non è l'unico principio su cui si basa il modello circolare: anche la Prevenzione, la Riduzione e il Riutilizzo sono altrettanto fondamentali. Questo approccio rispecchia la gerarchia di gestione rifiuti prevista dalla Direttiva 2008/98/CE, nella quale viene stabilito un preciso

ordine di priorità, a rimarcare che per il legislatore europeo non è equivalente applicare metodi che riducono i rifiuti alla fonte o avere individuato una serie di siti dove andare a interrare i rifiuti una volta raccolti, sia pure secondo tutti i criteri di legge e con tutte le attenzioni per l'ambiente.

In armonia con i principi della economia circolare, il progetto in epigrafe segue i principi e gli obiettivi di una economia circolare, predisponendo nella fase definitiva della progettazione un impegno alla riduzione del rifiuto, alla scelta dei materiali, al loro riutilizzo.

Il settore della produzione di energia da fonti rinnovabili è in continuo aumento e nell'industria dell'eolico, l'elemento più complesso da smaltire è l'aerogeneratore.

Ad oggi, circa l'85-90% della massa totale delle turbine eoliche può essere riciclato. Tuttavia, le pale delle turbine eoliche sono più difficili da riciclare a causa dei materiali compositi utilizzati nella loro produzione. Sebbene esistano varie tecnologie per riciclare le lame e un numero crescente di aziende offre servizi di riciclaggio dei compositi, queste soluzioni non sono ancora ampiamente disponibili e competitive in termini di costi.



La WindEurope, in collaborazione con Cefic e EuCIA, attraverso una piattaforma collaborativa intersettoriale, ha redatto un rapporto sul riciclaggio delle pale delle turbine eoliche (Accelerating Wind Turbine Blade Circularity – 2020).

Tale rapporto descrive la struttura delle pale delle turbine eoliche e la composizione dei materiali, evidenzia i volumi previsti di rifiuti compositi, inclusi i rifiuti delle pale delle turbine eoliche, mappa le normative vigenti in materia di rifiuti compositi in Europa, descrive le tecnologie di riciclo e recupero

esistenti per il trattamento dei rifiuti compositi nonché applicazioni innovative per l'utilizzo di rifiuti compositi, fornisce raccomandazioni per la ricerca e l'innovazione per migliorare ulteriormente la circolarità delle pale delle turbine eoliche e la progettazione per il riciclo.

Tale impegno da parte dell'industria eolica si è reso necessario in quanto la WindEurope stima che entro il 2023 potrebbero essere dismesse circa 14.000 pale, equivalenti a tra 40.000 e 60.000 tonnellate.

Il riciclo di queste vecchie pale è una priorità assoluta per l'industria eolica. Ciò richiede soluzioni logistiche e tecnologiche per lo smontaggio, la raccolta, il trasporto, la gestione dei rifiuti e il reinserimento nella catena del valore.

Le pale delle turbine eoliche sono costituite da materiali compositi che aumentano le prestazioni dell'energia eolica consentendo pale più leggere e più lunghe con una forma aerodinamica ottimizzata.

Il riciclo dei compositi non è solo una sfida per l'industria eolica, ma piuttosto una sfida intersettoriale. I rifiuti di lame rappresenteranno solo il 10% dei rifiuti compositi termoidurenti totali stimati entro il 2025.

Sarà necessario un impegno attivo da parte di tutti i settori e delle autorità che utilizzano compositi per sviluppare soluzioni economicamente vantaggiose e forti catene del valore europee.

L'attuale legislazione europea sui rifiuti sottolinea la necessità di sviluppare un'economia circolare e aumentare i tassi di riciclaggio per far fronte all'inquinamento da rifiuti non necessario e aumentare l'efficienza delle risorse. In futuro potrebbe esserci una maggiore armonizzazione delle linee guida e della legislazione, che sarebbe più efficiente per lo sviluppo di un mercato europeo per il riciclaggio delle pale.

L'industria eolica sta lavorando ad una proposta di linee guida per lo smantellamento e smaltimento delle turbine eoliche.

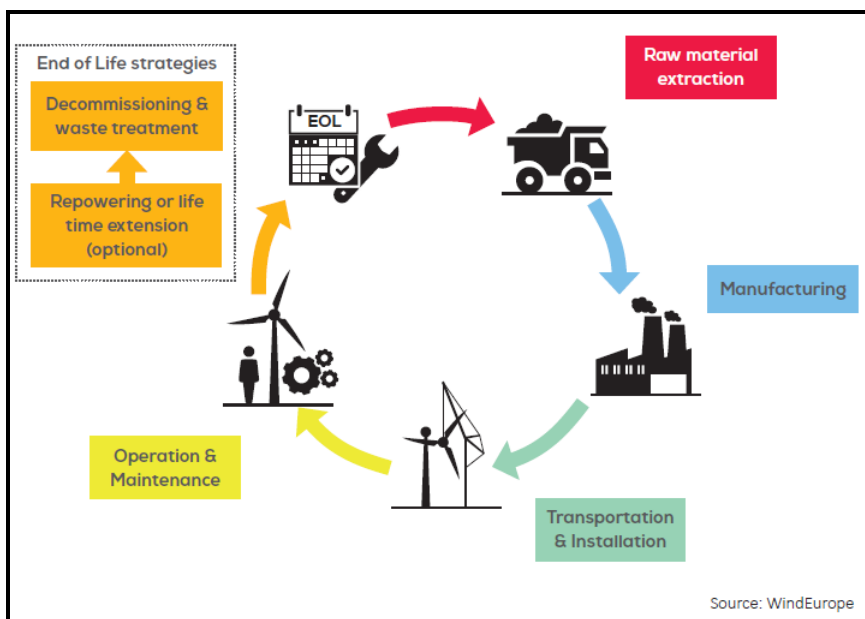


Figura 10 - Ciclo di vita di una turbina eolica.

WindEurope, Cefic ed EuCIA sostengono fortemente l'aumento e il miglioramento del riciclo dei rifiuti compositi attraverso lo sviluppo di tecnologie di riciclaggio alternative che producano riciclati di maggior valore e consentano la produzione di nuovi compositi. Ulteriore sviluppo e industrializzazione di alternative termiche o chimiche le tecnologie di riciclaggio possono fornire ai settori che utilizzano compositi, come l'edilizia e l'edilizia, i trasporti, l'industria marittima ed eolica, soluzioni aggiuntive per il fine vita.

L'industria eolica sta dimostrando il suo impegno nel promuovere un'economia più circolare e a determinare i modi in cui può sostenerla. Per massimizzare è necessario un processo sostenibile per gestire le turbine eoliche alla fine del loro ciclo di vita i benefici ambientali dell'energia eolica da un approccio basato sul ciclo di vita. Per fare ciò, l'industria eolica è attivamente alla ricerca di industrie e settori che possano utilizzare i materiali e le apparecchiature dismesse dai parchi eolici. E l'industria eolica vuole lavorare con loro per costruire capacità nella circolarità delle pale delle turbine eoliche, anche attraverso lo sviluppo di nuovi design e materiali strutturali più facilmente riciclabili.

Dal punto di vista normativo, la Direttiva quadro europea sui rifiuti (2008/98/CE) definisce i concetti di base relativi alla gestione dei rifiuti. Sottolinea la necessità di un maggiore riciclo e mette in evidenza la ridotta disponibilità di discariche, secondo le priorità evidenziate nella figura seguente:

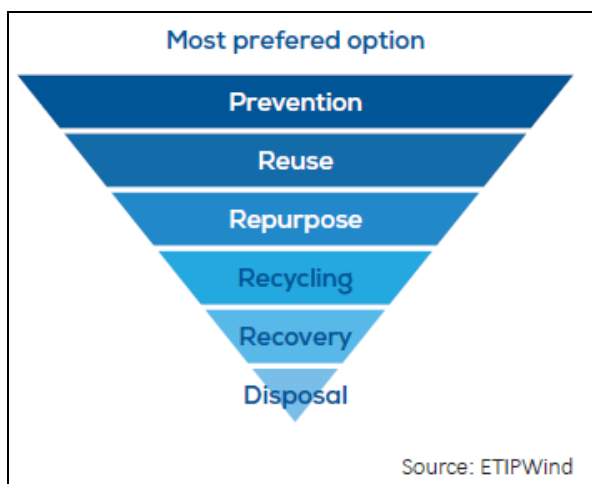


Figura 11 - Gerarchia nella gestione dei rifiuti.

L'industria eolica è impegnata nella gestione sostenibile dei rifiuti in linea con la gerarchia dei rifiuti. Il primo passo è la prevenzione dello spreco delle pale attraverso sforzi di riduzione e sostituzione nella progettazione.

La pala deve essere utilizzata e riutilizzata il più a lungo possibile prima che sia necessario il

trattamento dei rifiuti. La manutenzione e la riparazione di routine sono necessarie per raggiungere la durata di progetto di una pala.

Il riutilizzo è il passo successivo nella gerarchia dei rifiuti. Ciò significa riutilizzare una parte esistente della pala per un'applicazione diversa. Di seguito si riportano alcuni esempi di concept di riutilizzo delle pale eoliche, che nel prossimo futuro diventeranno realtà concrete e diffuse.

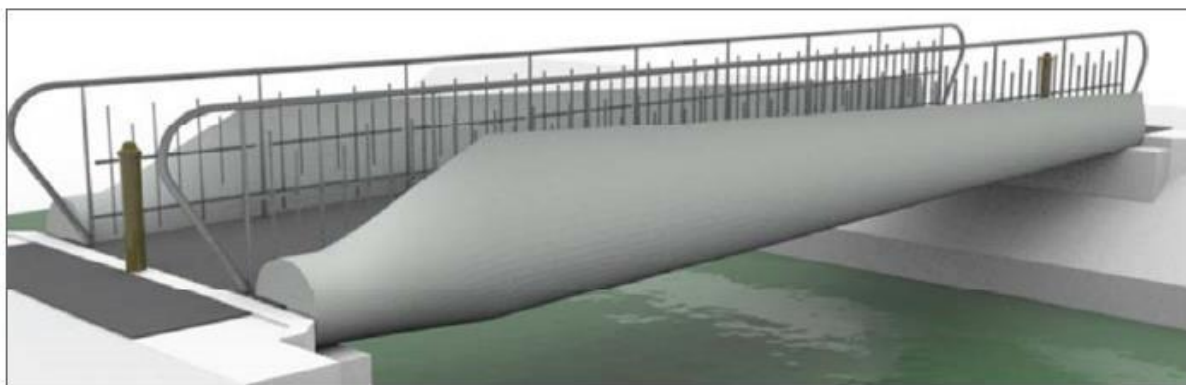


Figura 12 - Esempio di riutilizzo delle pale come ponte pedonale.

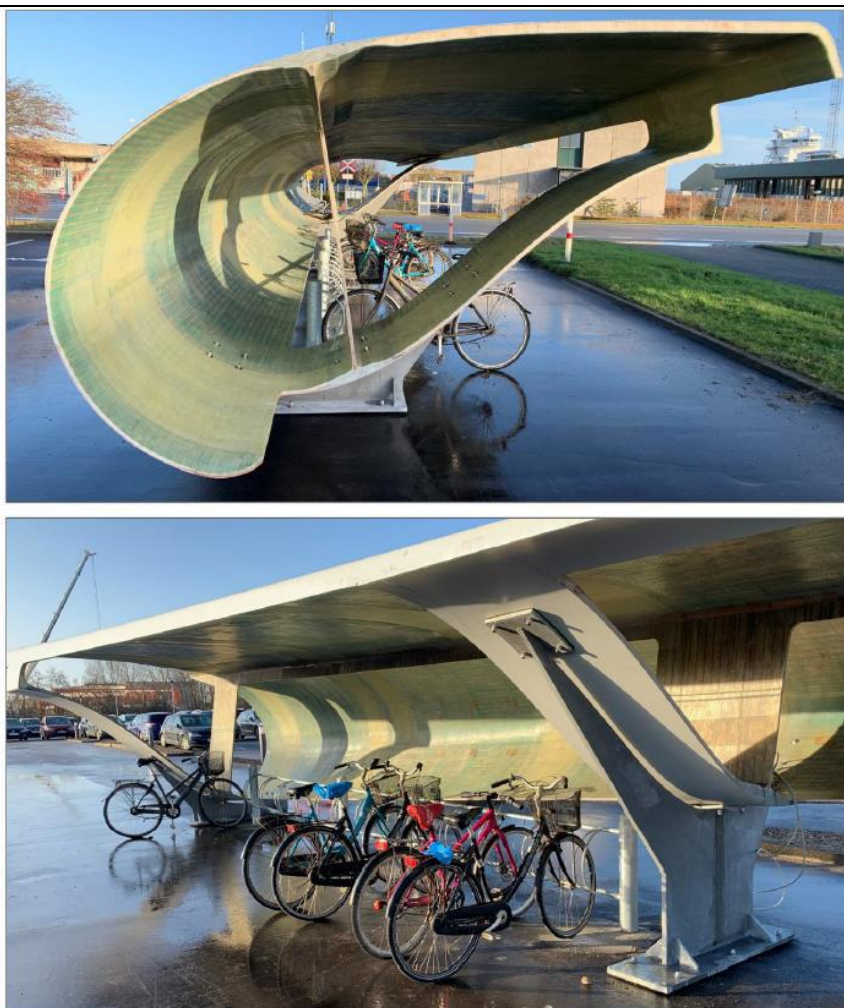


Figura 13: Esempio di installazione urbana in Danimarca.

4.3.5. IL BILANCIO ENERGETICO NEL CICLO DI VITA.

Recenti e numerosi studi sul ciclo di vita e sul bilancio energetico delle principali fonti di energia, hanno dimostrato che le fonti rinnovabili generano molta più energia di quella impiegata per produrre e trasportare i componenti di queste tecnologie.

Il loro impatto climatico durante l'intero ciclo di vita è ampiamente inferiore a quello delle fonti fossili.

Quanto sopra è facilmente evincibile dalla analisi delle risultanze di uno studio a cura del **National Renewable Energy Laboratory (NREL)**, uno dei laboratori nazionali del Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti.

In questo studio, il NREL ha armonizzato le tante valutazioni del ciclo di vita (LCA) sulle tecnologie di generazione dell'energia elettrica. Scopo dell'analisi è stato quello di ridurre la variabilità e chiarire le tendenze sulle stime dei loro impatti ambientali.

“Le emissioni di gas serra nel ciclo di vita delle tecnologie di generazione rinnovabili sono generalmente inferiori a quelle delle tecnologie basate sui combustibili fossili”, ha concluso il NREL, confermando che l’eolico ha un impatto circa 77 volte inferiore al carbone, 65 volte minore del petrolio e 37 volte più basso del gas naturale, in base ai livelli mediani di grammi di CO₂ equivalente emessi per kWh prodotto, come si può vedere nel grafico e nella tabella seguenti.

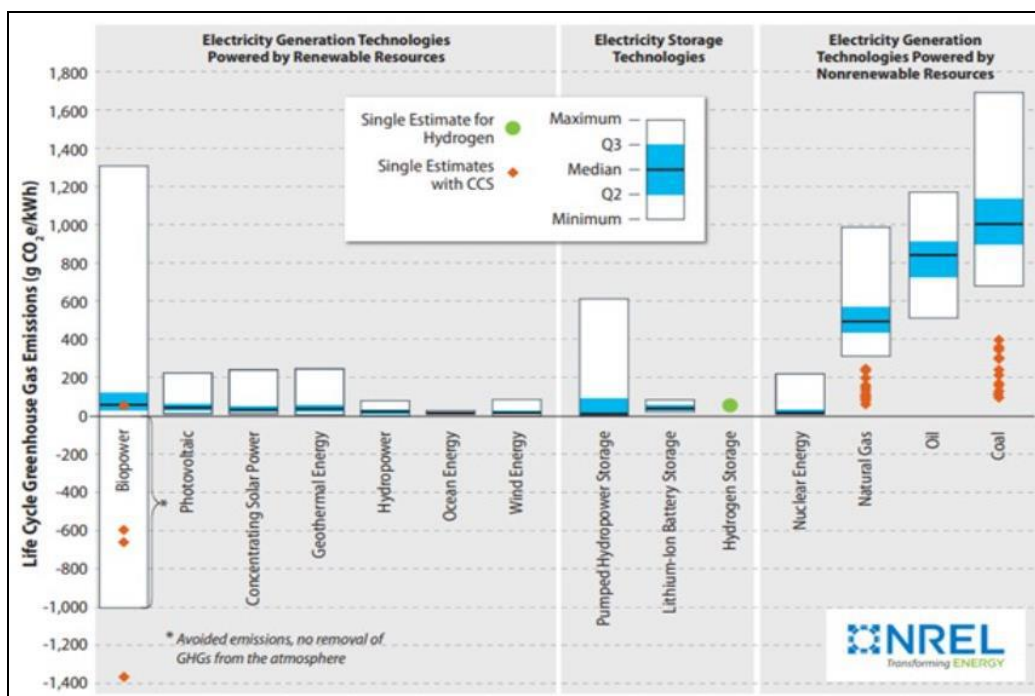


Figura 14 - Emissioni per fonte durante il ciclo di vita.

	Generation Technology	One-Time Upstream	Ongoing Combustion	Ongoing Non Combustion	One-Time Downstream	Total Life Cycle	Sources
Renewable	Biomass	NR	—	NR	NR	52	EPRI 2013 Renewable Electricity Futures Study 2012
	Photovoltaic ^a	~28	—	~10	~5	43	Kim et al. 2012 Hsu et al. 2012 NREL 2012
	Concentrating Solar Power ^b	20	—	10	0.53	28	Burkhardt et al. 2012
	Geothermal	15	—	6.9	0.12	37	Eberle et al. 2017
	Hydropower	6.2	—	1.9	0.004	21	DOE 2016
	Ocean	NR	—	NR	NR	8	IPCC 2011
Storage	Wind ^c	12	—	0.74	0.34	13	DOE 2015
	Pumped-storage hydropower	3.0	—	1.8	0.07	7.4	DOE 2016
	Lithium-ion battery	32	—	NR	3.4	33	Nicholson et al. 2021
Nonrenewable	Hydrogen fuel cell	27	—	2.5	1.9	38	Khan et al. 2005
	Nuclear ^d	2.0	—	12	0.7	13	Warner and Heath 2012
	Natural gas	0.8	389	71	0.02	486	O' Donoughue et al. 2013
	Oil	NR	NR	NR	NR	840	IPCC 2011
	Coal	<5	1010	10	<5	1001	Whitaker et al. 2012

Figura 15 - Livelli di CO₂ equivalente emesso per ogni kWh prodotto.

5. METODOLOGIA D'ANALISI.

5.1. LA VALUTAZIONE E LA PIANIFICAZIONE.

Il presente Studio Preliminare Ambientale è stato redatto, al fine di conseguire una attenta ed adeguata analisi dei possibili impatti dell'opera in progetto sull'ambiente, in conformità alle disposizioni contenute nel Dpcm 27 dicembre 1988, nel D.P.R. 12/04/1996, nel disciplinare allegato alla D.G.R. n. 736/2004, nonché alle indicazioni riportate nel Regolamento Regionale n.3/2008 e ss.mm.ii., recanti le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale in Italia ed in Calabria.

Il layout dello Studio Preliminare Ambientale redatto segue, dunque, lo schema previsto nelle succitate normative nazionali e regionali, provvedendo in tal misura a definire i seguenti quadri di riferimento:

- **Quadro di riferimento programmatico**, che ha teso ad individuare gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'intervento progettato e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale esistenti;
- **Quadro di riferimento progettuale**, contenente la descrizione del progetto e le soluzioni adottate a seguito dello studio effettuato, sia in fase di cantiere che di esercizio e della successiva dismissione dell'impianto, così come la descrizione dell'inquadramento dell'intervento nel territorio, inteso come sito puntuale ed area vasta;
- **Quadro di riferimento ambientale**, attraverso il quale sono stati definiti l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulle qualità degli stessi, nonché le loro eventuali criticità; le aree, le componenti ed i fattori ambientali tra essi esistenti, che manifestano un eventuale carattere di criticità; gli usi plurimi previsti delle risorse, le priorità negli usi delle medesime e gli ulteriori usi potenziali coinvolti dalla realizzazione del progetto; i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

5.2. METODOLOGIA DELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE.

Nella fase preliminare si è effettuata, date le caratteristiche di idoneità dell'area in cui si inserisce il progetto in esame, una analisi di diverse ipotesi progettuali al fine di individuare il layout del parco eolico più adeguato al contesto territoriale, con l'obiettivo di minimizzare gli impatti sia in termini socio-economici che soprattutto ambientali.

La scelta tra le alternative progettuali è stata effettuata mediante l'applicazione di analisi multicriteri appositamente elaborata per il caso in esame.

A partire dalla definizione di criteri di valutazione, desunti dalla analisi degli impatti potenziali del progetto in esame, si è prodotta infine la matrice dell'impatto complessivo di ciascuna alternativa progettuale, dalla quale si evince la adeguatezza della scelta effettuata.

L'adozione di metodi di confronto multicriteriali consente, contrariamente alle tecniche ad un obiettivo, di confrontare le diverse alternative progettuali in funzione di più criteri decisionali, e di definire, quindi, la soluzione "ottima" quale quella che garantisca il soddisfacimento di tutti i portatori di interesse.

Definita l'alternativa progettuale più idonea al raggiungimento degli obiettivi di elevata qualità ambientale prefissata dalla *RVL ENERGY srl*, si è quindi condotta una attenta analisi degli aspetti ambientali e dei potenziali impatti indotti dall'intervento proposto, secondo quanto disposto dalla normativa vigente in materia di valutazione ambientale, nonché secondo quanto previsto in materia di sistemi di gestione ambientale, anche in virtù dei potenziali impatti cumulati con i parchi eolici limitrofi realizzati e/o autorizzati.

5.3. METODOLOGIA D'ANALISI PAESAGGISTICA.

Particolare attenzione è stata rivolta alla analisi dell'impatto visivo dell'intervento di progetto sul paesaggio, essendo questo ultimo considerato in letteratura quale uno dei più rilevanti tra quelli prodotti dalla realizzazione di una wind farm.

L'impatto visivo è soprattutto un problema di percezione ed integrazione complessiva dell'intervento in progetto nel paesaggio.

Al fine di valutare adeguatamente tale aspetto è stato condotto uno studio preliminare della intervisibilità assoluta dell'intervento, è stata quindi individuata l'area di impatto potenziale, all'interno della quale sono stati selezionati i punti di vista più significativi.

Fase finale del processo di analisi è consistita nella valutazione dell'inserimento paesaggistico dell'intervento mediante fotomontaggio.

L'analisi della intervisibilità, nonché lo studio della percezione dai punti di vista più significativi è stata condotta mediante l'applicazione di tecnologia GIS.

6. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.

Il Quadro di riferimento programmatico, il cui compito è fornire elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'intervento in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, comprende:

- Le relazioni del progetto con la legislazione vigente a livello comunitario, nazionale e regionale;
- L'inquadramento del progetto rispetto agli strumenti di pianificazione territoriale;
- La descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dai documenti programmatici generali e di settore.

6.1. RIFERIMENTI PROGRAMMATICI NELL'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.

6.1.1. 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:

- **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.;
- **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.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;
- **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 seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche») – Adempimenti" (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 seminaturali, 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 seminaturali, 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);
- **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;
- **Legge Regionale n° 23 del 12 aprile 1990** – "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.
- **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 compatibilità elettromagnetica 89/336/CEE”;
 - **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.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).

6.1.2. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE REGIONALE.

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 progetto in esame ricade nell'**Ambito Paesaggistico Territoriale Regionale n.14 denominato “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 al 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 contemperamento 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 dismessi, 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 possibile 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. Lvo 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

b) 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 in edificabilità 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 (green ways 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 Dlgs 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 da i 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 agricole-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 20kW 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 DLgs 42/2004 e dal DPR 139/10.

[...]"

Le interazioni tra il progetto in esame e le previsioni del **QTRP** sono riportate nelle **Tavole 5**.

6.1.3. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PROVINCIALE.

In ambito provinciale, il documento di pianificazione disponibile è rappresentato dal **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Catanzaro** (di seguito **PTCP**), approvato con D.C.P. n.5 del 20/02/2012. La sintesi del **PTCP**, qui riportata, è realizzata con degli stralci del PTCP, al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

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 pluricentralità 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 capo-luogo 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**), 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 nord orientali*

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, 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 Pietre 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 rotondeggianti 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 girapoggio, 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 presilani/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 erti, 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 provincie 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 colturali 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 intervenga 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 reinterri 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 ed 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 e 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 d'eventuali fenomeni di dissesto e di degrado idrogeologico per consentire attività di ricerca, studio, osservazione scientifica, sportive, ricreative, attività escursioniste 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 160 m s.l.m. e i 360 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, come meglio specificato nei capitoli successivi.

6.1.4. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE COMUNALE.

Come facilmente evincibile dalla analisi delle cartografie allegata al presente Studio Ambientale, si ha che:

- gli aerogeneratori ricadono interamente nel comune di Caraffa di Catanzaro (CZ);
- i cavidotti ricadono nei comuni di Caraffa di Catanzaro (CZ), Maida (CZ) e parzialmente nel comune di San Floro (CZ);
- il punto di allaccio alla RTN ricade interamente all'interno del comune di Maida (CZ).

In riferimento agli aerogeneratori, le indicazioni di pianificazione territoriale e di tutela e vincolo paesaggistico-ambientale a livello comunale sono state tratte dalla sovrapposizione della planimetria di progetto con gli elaborati prescrittivi contenuti nel *"Piano Strutturale Associato dei comuni di Cortale-Caraffa-Girifalco-Amaroni-SanFloro-Settingiano"* (di seguito *PSA Cortale*). È opportuno, comunque, sottolineare che **alla data di stesura del presente Studio, il PSA Cortale risulta adottato, ma non ancora approvato in via definitiva; inoltre, è volontà della attuale amministrazione comunale di voler estromettersi dalle previsioni di piano in esso contenute.**

Nell'area vasta in cui si inserisce il progetto, sono presenti aree boscate che occupano rispettivamente le pendici a nord ed a sud-est del centro abitato. Tuttavia, come evidenziato nella sezione dedicata alla analisi delle componenti flora, vegetazione e fauna, è possibile ammirare essenze tipiche della macchia mediterranea esclusivamente in aree di limitata estensione, in prossimità degli impluvi, mentre nella maggioranza dei casi si tratta di rimboschimenti di Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) (35% della superficie boscata) e Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) (65% della superficie boscata).

In fase progettuale si è tenuto comunque in debito conto di tale aspetto, prevedendo l'ubicazione delle torri solo nell'area a destinazione d'uso agricolo, e comunque garantendo una distanza dal margine della zona boscata sufficiente a non inficiarne la conservazione.

Il sito in cui sarà ubicato il parco eolico, inoltre, risulta non interessato da alcun vincolo o indicazione di tutela paesaggistico e/o ambientale, né tanto meno da Siti di Interesse Comunitario, come evincibile dalle tavole in allegato al presente studio.

Non risultano, inoltre, interessate dall'impianto aree di particolare interesse storico, a vocazione turistica o agricola di pregio.

Il parco eolico in oggetto non risulta in contrasto con alcuna delle strategie di sviluppo e delle scelte di piano delineate dal *PSA Cortale*. In particolare, si riportano gli estratti relativi alla strategia denominata

"CONSERVARE E VALORIZZARE" ed alla politica urbanistica generale denominata **"CONSERVAZIONE DELLE IDENTITÀ TERRITORIALI"**:

"CONSERVARE E VALORIZZARE"

"[...]"

Progetto energia

L'introduzione di disposizioni legislative che impongono nell'edilizia una quota sempre maggiore di produzione d'energia dalle fonti rinnovabili, impone all'urbanistica il ripensare a molte delle sue disposizioni.

Il PSA di Cortale si può definire il territorio del vento. Questa prerogativa fino ad ora è stata sfruttata solo dalle grandi multinazionali dell'energie. Questo PSA si propone l'obiettivo di diffondere, per singoli progetti individuali, l'uso dell'energia rinnovabile come elemento prioritario.

Questa linea di condotta richiede che l'urbanistica predisponga una normativa di trasformazione del territorio che possa prevedere edifici che massimizzino l'esposizione a sud e quindi l'uso di tecnologie solari, ma soprattutto di predisporre una serie di normative affinché la questione energetica divenga primaria fonte economica e non di spreco per questi territori.

L'obiettivo è di giungere alla predisposizione della usuale normativa, nel REU, atta al risparmio energetico e di realizzare dei veri e propri piani energetici di singoli Comuni.

La leva che sarà utilizzata è quella dell'urbanistica premiale, conformata in modo tale da far emergere la convenienza a modalità esecutive e progettuali completamente diverse dagli sprechi del passato.

In particolare, in questo progetto, si valuteranno tutte le fonti energetiche rinnovabili come il solare termico ed il fotovoltaico, ma anche dell'eolico. Tali fattori saranno presi in considerazione in virtù sia degli impatti e sia dei bilanci energetici delle fonti d'uso attuali."

"CONSERVAZIONE DELLE IDENTITÀ TERRITORIALI"

Il Paesaggio

Il presente PSA ha analizzato i vari aspetti del paesaggio presente nel territorio e ritiene di dover effettuare una tutela dei seguenti elementi:

- Siti Rete natura 2000 (SIC, SIN) .
- Parchi e riserve naturali:
- Aree forestali:
- Beni di interesse paesaggistico:
- Alberi monumentali:
- Zone di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua:
- Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale:
- Calanchi:
- Dossi e paleo dossi:
- Viabilità panoramica:
- Crinali e spartiacque minori:
- Coni visivi urbani:
- Singolarità geologiche:

Interventi settore energetico

Al fine di garantire l'integrità del Paesaggio ogni intervento di produzione di energia, realizzato in aree agricole, dovrà sottendere alle seguenti indicazioni:

- Fotovoltaico: copertura del territorio non superiore al 40% dei territori interessati;
- Eolico: copertura del territorio del suo raggio di influenza (500 ml) non superiore del 40% dei territori interessati;

tutto il territorio interessato deve far parte di un unico progetto ed il relativo asservimento dovrà essere certificato da atti pubblici registrati e trascritti nell'apposito registro comunale degli atti urbanistici.

Sostenibilità impianti di energia da fonti rinnovabili e assimilati

E' considerata sempre ammissibile l'installazione delle seguenti tipologie di impianti: micro-impianti di tipo stand-alone per l'alimentazione sul posto di dispositivi o impianti di qualsivoglia natura ubicati in zone non raggiunte da infrastrutture elettriche di rete. Impianti fotovoltaici architettonicamente integrati o parzialmente integrati come definiti dal D.M. 19/02/2007, indipendentemente dalla potenza installata, fatte salve più restrittive disposizioni riguardanti il patrimonio architettonico di interesse storico-culturale.

Zone escluse

Fatte salve più restrittive disposizioni delle presenti Norme, vedi norme PTCP, si definiscono Zone escluse, in cui vige il divieto di installazione degli impianti:

- o Zone ed elementi di interesse storico-archeologico;*
- o Strutture insediative storiche;*
- o Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua di cui, fatti salvi gli impianti idroelettrici;*
- o Siti della Rete Natura 2000 ed Aree Naturali Protette.*
- o Visuali panoramiche protette dal PSA/POT;*

Zone sensibili

In cui l'installazione nelle vicinanze è condizionata ad idonea valutazione ambientale e paesaggistica:

- o Aree e beni sottoposti alle tutele di cui agli articoli 136 e 142 del D.Lgs 42/2004;*
- o Zone sottoposte alle tutele paesaggistiche delle presenti Norme e del PTCP;*
- o Aree Protette e Siti della Rete Natura 2000 qualora non assoggettati al regime di esclusione di cui al punto precedente;*
- o Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua, esclusivamente per gli impianti idroelettrici;*

Zone consentite

In cui l'installazione è ammessa:

- Territorio rurale, per le parti non già assoggettate ai precedenti punti a e b.*

Zone preferibili

In cui l'installazione è auspicata

- o Cave, discariche, aree dismesse, declivi non utilizzabili per l'agricoltura,*

Gli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole sono consentiti, per come già espresso nelle norme nazionali, nel rispetto delle seguenti regole:

- *la potenza nominale di ciascun impianto non sia superiore a 1 MW e, nel caso di terreni appartenenti al medesimo proprietario, gli impianti siano collocati ad una distanza non inferiore a 2 chilometri;*
- *non sia destinato all'installazione degli impianti più del 10 per cento della superficie del terreno agricolo nella disponibilità del proponente.*

Visuali panoramiche

Il PSA e il POT perimetrano ed individuano con tale definizione le porzioni di territorio in diretta connessione visuale con il Centro Storico o altre aree.

Tale area, contraddistinta solitamente da una forte acclività dei versanti e dalla compresenza di peculiarità di tipo geologico geomorfologico, paesaggistico, panoramico, etc. deve essere preservata da interventi urbanizzativi o antropici di tipo invasivo al fine di salvaguardare le visuali panoramiche fruibili dal e per il Centro Storico.

In tali zone sono consentiti interventi di consolidamento e/o riduzione dei fenomeni di dissesto, rimboschimento con essenze autoctone, disciplina e regimazione delle acque superficiali ed in generale progetti di recupero e valorizzazione ambientale; è consentito anche l'adeguamento della viabilità esistente di servizio alle attività, agli edifici e agli impianti presenti.

Sono vietati i movimenti di terra che alterino stabilmente ed in maniera sostanziale il profilo del terreno, nonché la costruzione di nuovi edifici.

Tutela dei crinali

I crinali sono elementi di connotazione del paesaggio collinare e rappresentano morfostrutture di significativo interesse paesistico per la rilevanza morfologica e la suggestione scenica, oltre a rappresentare talvolta la matrice storica dell'insediamento e della infrastrutturazione antropica. Le rispettive zone di tutela sono individuate con apposita grafia sulle tavole del PSA.

In particolare gli impianti eolici dovranno sottostare alle norme previste dal PTCP di Catanzaro, art. 29 comma 6 Norme Tecniche di Attuazione, ove viene richiamato il fattore di visuale libera senza interferenze.

Sistema ambientale antropizzato

Sono aree scoperte private che il P.S.A. intende vincolare alla non edificabilità.

Su tali aree insistono o sono ammessi:

- giardini;
- aree sistemate a verde;
- piazzali e spazi per parcheggio privato;
- impianti tecnologici;
- piazzali di stoccaggio;
- spazi di pertinenza pavimentati (aie, corti, ecc.);
- parchi e giardini monumentali;
- impianti sportivi scoperti.

Il verde esistente ad alto fusto dovrà essere mantenuto e reintegrato con essenze dello stesso tipo in caso di morte e deperimento.

Fasce litoranee

Nelle aree indicate come fasce litoranee, di cui alla legge 431/85, è prescritta la conservazione della conformazione naturale, con particolare riferimento all'apparato morfologico e vegetazionale delle dune, nonché degli esistenti ambienti boscati.

Nelle aree di cui al presente PSA sono ammissibili:

- la collocazione provvisoria e stagionale di tavolame o di analoghi materiali amovibili al fine di realizzare percorsi lineari di accesso alla battigia di carrozzine per infanti e disabili;
- l'installazione, al termine dei percorsi di cui alla precedente lettera, di attrezzature mobili strettamente funzionali alla vigilanza della balneazione;
- la realizzazione di elementi viari di accesso alle fasce litoranee ed agli arenili, esclusivamente in conformità ai relativi posizionamenti indicati dal presente strumento di pianificazione urbanistica;
- la costruzione di servizi di supporto alla balneazione per come definiti nel piano spiaggia;
- la realizzazione di una struttura portuale per la nautica diportistica.

Aree di interesse archeologico

Fermo restando quanto nelle leggi nazionali di tutela del patrimonio culturale e specificatamente archeologico nelle aree di interesse archeologico, cioè nelle aree campite come tali dagli elaborati grafici del presente strumento di pianificazione urbanistica, nonché in quelle ricadenti in una fascia di 100 metri attorno ai simboli, riferiti alla stessa voce, apposti dai medesimi elaborati grafici, ogni trasformazione fisica comportante alterazione, anche temporanea, dello stato presente del suolo e/o del sottosuolo, è subordinata all'esame dei relativi progetti da parte della competente Soprintendenza archeologica, ed al rilascio dello specifico provvedimento abilitativo, nonché, ove la competente Soprintendenza archeologica lo richieda, all'esecuzione di sondaggi preliminari, rivolti ad accertare l'esistenza di materiali archeologici e la compatibilità dei progetti delle trasformazioni con gli obiettivi di tutela dei suddetti materiali.

Parchi e giardini di interesse storico ambientale

I parchi e giardini di interesse storico-ambientale dovranno essere conservati nei loro caratteri originari. Non è ammessa la riduzione o la suddivisione delle aree.

Le modifiche e le introduzioni di nuovi elementi vegetali e/o di arredo dovranno essere congruenti e coerenti con gli elementi esistenti che devono essere mantenuti.

In particolare è prescritta la conservazione degli elementi ornamentali (fontane, sculture, sedute, ecc.) delle recinzioni, delle cancellate.

Non sono ammesse superfici in asfalto.

Tutti gli interventi in tali aree sono subordinati alla redazione di un progetto unitario supportato dal rilievo delle essenze e degli elementi di arredo."

Si rileva in tale sede che l'art. 29 delle **Norme Tecniche di Attuazione del Piano Territoriale Coordinato della Provincia di Catanzaro** recita, al comma 1:

"1- Le norme del PTCP sono finalizzate alla salvaguardia della configurazione fisica e della connotazione paesistico-ambientale di tali ambiti, comprendenti i territori posti al disopra dei 1000 m. s.l.m. [...]"

Dunque, a parere degli scriventi, ribadendo che le opere in progetto risultino compatibili con le caratteristiche paesaggistiche, ambientali ed identitarie del territorio del comune di Caraffa di Catanzaro come meglio specificato nei capitoli successivi, l'articolo di cui sopra non è applicabile ai crinali ove si ubicano le opere di progetto.

In riferimento ai cavidotti, gli stessi saranno ubicati lungo strade esistenti, secondo le previsioni di progetto ed in accordo alle eventuali prescrizioni degli enti preposti al rilascio di nullaosta e/o parere.

Il punto di allaccio e consegna alla RTN si ubica in area privata già in testa alla committenza, ed in accordo con quanto prescritto dagli enti competenti in materia.

Le previsioni di Piano per le aree direttamente interessate dalle opere in progetto sono comunque desumibili dalla lettura dei Certificati di Destinazione Urbanistica allegati al presente Studio.

In conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003 all'art. 12, la realizzazione di impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole.

Si rammenta, infine, la **Legge n. 108/2021, all'Art. 18** "Opere e infrastrutture strategiche per la realizzazione del PNRR e del PNIEC" prevede al comma 1:

1. Al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sono apportate le seguenti modificazioni: a) all'articolo 7-bis 1) il comma 2 -bis è sostituito dal seguente: «2 - bis. **Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), predisposto in attuazione del**

Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I -bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.»".

Pertanto alla luce di quanto esposto è possibile affermare la conformità delle opere alle previsioni dei piani urbanistici dei comuni interessati.

6.1.5. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO.

Nella stesura del *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico* (di seguito *PAI*) 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).

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 ed R1, ed in relazione all'assetto geologico-stratigrafico e morfologico del territorio.

Nella porzione di territorio direttamente interessato dall'intervento in progetto non esistono aree assoggettate ad alcun tipo di vincolo.

Le aree a rischio frane sono localizzate unicamente nell'intorno del centro abitato di Caraffa, mentre aree a rischio idraulico sono localizzate lungo le aste fluviali lungo i confini amministrativi con i comuni di San Floro a sud e Catanzaro ad est.

Nell'area direttamente interessata dagli aerogeneratori in progetto sono assenti corpi idrici superficiali di un qualche significato, per cui sono da escludersi interferenze sulla dinamica e sulla qualità delle acque superficiali. Sono, inoltre, assenti aree di attenzione o di pericolosità idraulica previste nell'ambito degli strumenti ad hoc preposti.

Lo sviluppo lineare del cavidotto di progetto interseca alcuni impluvi, ed in particolare:

- il cavidotto attraversa per un tratto breve di circa 200 m una area di attenzione P.A.I..

Il cavidotto, per come già ampiamente sin qui e successivamente rappresentato, corre lungo strade esistenti, siano essi comunali, provinciali o interpoderali.

Pertanto, tutti gli attraversamenti saranno, in funzione della specificità dei luoghi, in parte risolti con opere di staffaggio sul lato di valle delle opere stradali esistenti, in parte con scavo in trincea (profondità media di 120 cm) e rinterro su strada esistente e/o con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata - T.O.C..

Tutte le soluzioni individuate sono atte ad evitare interferenze sul regime idraulico e a limitare l'impatto ambientale e garantiscono la compatibilità idraulica con il PAI.

6.1.6. PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI.

Lo strumento conoscitivo, normativo e di pianificazione in materia di rischio idrogeologico ed idraulico è rappresentato, ad oggi, in Calabria dal **PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI** (di seguito **PGRA**) ai sensi dell'art. 6 della **Direttiva Alluvioni 2007/60/CE** (*Floods Directive – FD*), a completamento del vigente **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico** (di seguito **PAI**) ai sensi della L. 183/89.

Il **PGRA** stabilisce che gli Stati Membri (Member States –MS) predispongano, a livello di distretto idrografico o unità di gestione, mappe di pericolosità da alluvione e mappe del rischio di alluvioni, nella scala più appropriata per le aree a rischio potenziale significativo di alluvione (di seguito **APSR**) individuate ai sensi dell'art. 5, paragrafo 1.

La Direttiva Alluvioni stabilisce che le mappe di pericolosità mostrino l'area geografica che può essere inondata in corrispondenza di tre diversi scenari di probabilità:

- a) scarsa probabilità o scenari di eventi estremi
- b) media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno ≥ 100 anni)
- c) elevata probabilità di alluvioni

In corrispondenza di ciascuno scenario i MS devono fornire le informazioni sull'estensione delle alluvioni e sulla profondità o livello delle acque e dove opportuno sulle velocità del flusso o sulle portate.

Ai MS è, dunque, consentita una flessibilità nell'assegnazione dei valori di probabilità d'inondazione ai diversi scenari. A tale proposito il D.Lgs. 49/2010, attuativo della Direttiva Alluvioni, stabilisce che siano da considerarsi scenari di elevata probabilità o alluvioni frequenti quelli corrispondenti a tempi di ritorno fra 20 e 50 anni, mentre sono da considerarsi scenari di probabilità media o alluvioni poco frequenti quelli corrispondenti a tempi di ritorno fra 100 e 200 anni. Ne consegue che siano da considerarsi scenari di scarsa probabilità o scenari di eventi estremi, quelli corrispondenti a tempi di ritorno superiori a 200 anni.

Nel caso delle aree ricadenti nella competenza della **Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale** (di seguito **ADBAM**), ai sensi dell'art. 68, comma 4-ter, del decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, il segretario generale, con **decreto n. 540 del 13 ottobre 2020** (di seguito **DS 540/2020**), ha adottato le **"misure di salvaguardia"** sulle aree indicate nelle «proposte di aggiornamento» dei **Piani Stralcio Di Assetto Idrogeologico Rischio Idraulico**.

In particolare, dalla analisi degli strati informativi (in formato shapefile), forniti dalla Autorità di Bacino ADBAM sul suo sito istituzionale, relative alla **pericolosità idraulica**, si evince che il percorso del cavidotto ricade parzialmente in area APSFR relativa a "Studi di aggiornamento" (codice: ITR181I016_ITFABD_APSFR_2019_ALT_FD0001).

In particolare, lo sviluppo lineare del cavidotto di progetto interseca alcuni impluvi per come meglio di seguito specificato:

- fino a circa 2 km ad ovest degli aerogeneratori, il cavidotto interseca (in soli 8 punti) tratti sommitali di rami idrici aventi Ordine di Horton pari a 1 (uno), per i quali non è rinvenibile alcuna presenza idrica. Essi coincidono con incisioni appena marcate sul terreno (parte sommitale di impluvi), sui quali insistono vincoli tutori relativi al P.G.R.A.;
- lungo il restante percorso ad ovest, il cavidotto attraversa aree di attenzione P.G.R.A. e, per un tratto breve di circa 200 m, una area di attenzione P.A.I..

Per come meglio specificato nella "Relazione metodologica – Il Ciclo di gestione" del PGRA, tale area deriva dalle superfici perimetrate nel c.d. "Aggiornamento PAI 2016" della Regione Calabria, "trattate come aree a pericolosità potenziale P3*, produttive di un rischio potenziale". Inoltre, per quanto sopra esposto ed ai sensi del combinato disposto dal D.S. n.540 del 13 ottobre 2020 (ADBAM) e dal D.S. n.250 del 04/05/2020 (ADBAM), essa coincide con una "AREA DI ATTENZIONE PGRA".

Per le Aree di Attenzione PGRA valgono le prescrizioni di cui all'art. 4 delle succitate **Misure di Salvaguardia**, come di seguito riportate:

"Art. 4 – Disposizioni per le aree di attenzione PGRA"

Nelle aree perimetrate come aree di attenzione PGRA nelle mappe dei progetti di varianti di aggiornamento che le prevedono, tutte le nuove attività e i nuovi interventi a farsi devono essere tali da:

- a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;*
- b) non comportare significative alterazioni morfologiche o topografiche e un apprezzabile pericolo per l'ambiente e le persone;*
- c) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;*
- d) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;*

e) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi individuati dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;

f) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;

g) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;

h) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Le Amministrazioni comunali, Provinciali, Regionali e i soggetti gestori delle infrastrutture a rete interessate, valutano la predisposizione e l'installazione di sistemi di monitoraggio e preallerta da integrare nei relativi Piani di Emergenza e nel Piano di Protezione Civile Comunale, di concerto con le strutture di Protezione Civile regionali, con il Dipartimento Nazionale e con l'Autorità di Bacino Distrettuale.

Nelle aree di attenzione PGRA sono consentiti esclusivamente:

a) gli interventi volti a ridurre la vulnerabilità dei beni presenti nelle aree di attenzione PGRA, nonché gli interventi idraulici di regolazione, di regimazione e di manutenzione volti al miglioramento delle condizioni di deflusso e tali, da non aumentare il rischio di inondazione a valle, da non pregiudicare la possibile attuazione di una sistemazione idraulica definitiva e nel rispetto delle componenti ambientali e degli habitat fluviali eventualmente presenti;

b) gli interventi di demolizione dei corpi di fabbrica esistenti, anche con ricostruzione con incremento massimo di volumetria pari al 20% di volumetria utile e utilizzando criteri costruttivi volti alla riduzione della vulnerabilità;

c) gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. 380/2001 e s. m. e i., con aumento di superficie o volume non superiore al 20%;

d) la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non producano un significativo incremento del valore del rischio idraulico dell'area;

e) l'espianto e il reimpianto di colture;

f) la realizzazione di annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo;

g) tutti gli ulteriori interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, compresi quelli di cui alle lett. b) e c), senza le limitazioni imposte, a condizione che non comportino apprezzabili alterazioni al regime idraulico dei luoghi.

Gli interventi idraulici di cui alla lett. a) devono essere corredati da uno studio idrologico e idraulico predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente, che individui le condizioni di pericolosità e rischio esistenti e garantisca il rispetto delle condizioni imposte alla medesima lett. a).

Gli interventi di cui alla lett. d), a esclusione di quelli di manutenzione, devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente che valuti i livelli di pericolosità e/o rischio della zona d'interesse ante e post operam e garantisca la compatibilità degli interventi con le disposizioni della normativa del Piano stralcio.

Gli interventi di cui alle lett. g) devono essere corredati da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente, che determini i livelli di pericolosità e/o rischio della zona d'interesse e la compatibilità degli interventi a farsi con le disposizioni delle norme di attuazione."

Il cavidotto, per come già ampiamente sin qui rappresentato, corre lungo strade esistenti, siano essi comunali, provinciali o interpoderali.

Pertanto, tutti gli attraversamenti saranno, in funzione della specificità dei luoghi, in parte risolti con opere di staffaggio sul lato di valle delle opere stradali esistenti, in parte con scavo in trincea (profondità media di 120 cm) e rinterro su strada esistente e/o con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata - T.O.C..

Tutte le soluzioni individuate sono atte ad evitare interferenze sul regime idraulico e a limitare l'impatto ambientale.

6.2. REGIME DI VINCOLO E AREE NON IDONEE.

Si riportano qui di seguito, in forma sintetica, le indicazioni di vincolo ricavate dalla 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:** Ai sensi del combinato disposto da gli strumenti PAI e PGRA, il solo cavidotto interseca in punti singolari (8) aree di attenzione PGRA ed in un tratto (circa 200 m) un'area di attenzione PAI. Il tracciato del cavidotto corre essenzialmente lungo infrastrutture viarie esistenti (provinciali, comunali, interpoderali) e le tecniche di realizzazione previste in progetto sono tali da garantirne la compatibilità idraulica.
- **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):** dalla analisi del **SITAP** (<https://sitap.cultura.gov.it/>) e dei repository pubblici di dati ambientali (**Portale Cartografico Nazionale**), si evidenzia che gli aerogeneratori in progetto non incidono, alla data di stesura del presente **Studio**, su aree boscate perimetrate come tutelate ex lege.
- **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 tutelati ex lege.
- **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 alla 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 Preliminare Ambientale.
- **Aree percorse dal fuoco (catasto incendi comunale):** i siti direttamente interessati dalla ubicazione degli aerogeneratori non ricadono in aree storicamente interessate da incendi, come evincibile dalla lettura degli elaborati di progetto Q1 in cui le opere in progetto sono state sovrapposte con le suddette aree (ex Del. G. C. n. 13 del 26/02/2019 e ss.mm.ii. Comune di Caraffa di Catanzaro). 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.

7. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.

La *RVL ENERGY srl* intende realizzare un parco eolico in località Gironda - San Salvanasa nel comune di Caraffa di Catanzaro, costituito da n°7 aerogeneratori della potenza di 3.6 MW ciascuno, per un potenza complessiva pari a 25.2 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.

Nei paragrafi seguenti vengono rappresentati i criteri posti alla base del progetto.

7.1. CRITERI DI PROGETTO.

7.1.1. METODOLOGIA DI ANALISI.

Date le caratteristiche di idoneità dell'area in cui si inserisce il progetto in esame, è stata effettuata una analisi di diverse ipotesi progettuali al fine di individuare il layout del parco eolico più adeguato al contesto territoriale, con l'obiettivo di minimizzare gli impatti sia in termini socio-economici che soprattutto ambientali.

La scelta tra le alternative progettuali è stata effettuata mediante l'applicazione di analisi multicriteri appositamente elaborata per il caso in esame.

A partire dalla definizione di criteri di valutazione, desunti dalla analisi degli impatti potenziali del progetto in esame, si è prodotta in fine la matrice dell'impatto complessivo di ciascuna alternativa progettuale. Da tale matrice si evince la adeguatezza della scelta effettuata, cioè quella con impatto complessivo minore.

	CRITERIO 1	CRITERIO 2	CRITERIO 3	IMPATTO COMPLESSIVO
ALTERNATIVA 1	-	-	-	-
ALTERNATIVA 2	-	-	-	-
ALTERNATIVA 3	-	-	-	-

L'adozione di metodi di confronto multicriteriali consente, contrariamente alle tecniche ad un obiettivo, di confrontare le diverse alternative progettuali in funzione di più criteri decisionali, e di definire, quindi, la soluzione "ottima" quale quella che garantisca il soddisfacimento di tutti i portatori di interesse.

7.1.2. ALTERNATIVA "ZERO".

L'Alternativa 0, ossia lasciare inalterato lo stato dei luoghi non realizzando il parco eolico in oggetto, ha ripercussioni sicuramente positive su alcune delle varie componenti ambientali coinvolte durante la fase di realizzazione dell'intervento, ma non su tutte.

Infatti, la realizzazione dell'impianto determina inevitabilmente interferenze con gli aspetti ambientali in quanto comporta modifica dello stato dei luoghi con consumo di suolo, modifiche alla viabilità ed installazione di oggetti che si sviluppano in altezza e quindi visibili inevitabilmente.

Quindi le componenti più interessate sono quella relativa al suolo, la componente paesaggistica dal punto di vista visivo, e le componenti flora e fauna. Tuttavia, alla luce degli studi di monitoraggio effettuati su interventi analoghi, l'interferenza generata risulta essere compatibile e reversibile, soprattutto mitigabile sia in fase di cantiere che di esercizio.

Agli aspetti negativi citati si contrappongono, invero, anche dei benefici alla collettività ed alle comunità locali, connessi ad una iniziativa del genere. In particolare, la realizzazione del progetto determina i seguenti benefici:

- immissione in rete di energia pulita prodotta da fonte rinnovabile, prodotta in una area vasta dal potenziale enorme e dalla naturale vocazione ad accogliere interventi simili;
- utilizzo di manodopera locale in fase di cantiere, utilizzo di manodopera locale per la gestione ed esercizio dell'impianto;
- ritorni in termini di misure di compensazione per i comuni a seguito di una convenzione da sottoscrivere con lo stesso comune.

Dunque, la alternativa zero resta indifferente, nel senso che non porta alcun elemento di novità e beneficio per il territorio; in questo senso è stata valutata come una perdita ossia una rinuncia alla opportunità dei benefici per il territorio su indicati in termini di vantaggi.

Si ritiene, quindi, che la soluzione di progetto, stimata di tipo compatibile e sostenibile, comporta una trasformazione, inevitabile, del territorio, ma con evidenti ritorni e benefici per la collettività come su elencato e come meglio esplicitato nei capitoli successivi, senza comportare un cumulo ed una pressione ambientale tale da reputare l'intervento non sostenibile.

Si tratta di accettare la visione del territorio come dinamica ed in trasformazione, e pronta a recepire un progetto di siffatta entità, come novità ed opportunità per il territorio, e come fonte di energia pulita.

Quindi si ritiene, che la realizzazione del parco eolico in oggetto ha l'obiettivo di favorire e assecondare la transizione energetica. Aderire, quindi, ad un processo di trasformazione ineludibile verso un sistema di produzione e consumo di energia sostenibile e decarbonizzato, in cui la generazione elettrica è sempre più

decentrata e basata sullo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia. Si esclude, dunque, per l'intervento in epigrafe che la "Alternativa 0" sia percorribile.

7.1.3. ALTERNATIVE PROGETTUALI.

In via preliminare sono state adottate tre diverse ipotesi progettuali, di pari potenza nominale, ma che differiscono per potenza delle singole macchine (taglia) e di conseguenza per numerosità degli aerogeneratori e schema di disposizione sul territorio. Le dimensioni degli aerogeneratori ipotizzati sono state definite a partire dalla analisi delle macchine eoliche presenti sul mercato reputate più idonee in relazione alle caratteristiche anemologiche dell'area in esame.

Per la localizzazione di dettaglio delle torri eoliche sono stati utilizzati i seguenti criteri:

- Distanza minima di 2-3 volte il diametro del rotore tra gli aerogeneratori;
- Distanza minima di 500 m dalle aree abitate, fatte salve eventuali manleve.

In funzione di quanto sopra esposto, sono stati considerate le seguenti alternative progettuali:

	POTENZA INSTALLATA (MW)	TAGLIA AEROGENERATORE	NUMERO DI AEROGENERATORI	ALTEZZA AL ROTORE (m)	DIAMETRO ROTORE (m)
LAYOUT 1	26.40	Grande (2.4 MW)	11	95	110
LAYOUT 2	25.20	Grande (3.6 MW)	7	91	116.8
LAYOUT 3	27.00	Grande (3.0 MW)	9	91	116.8

La differenza tra i layout ipotizzati consiste sia nella potenza del singolo aerogeneratore, e conseguentemente nel numero totale degli aerogeneratori, sia nell'altezza al rotore. L'altezza complessiva dell'aerogeneratore si attesta comunque su i 150 m.

7.1.4. CRITERI DI VALUTAZIONE E SOLUZIONE PROGETTUALE.

La definizione dei criteri di valutazione deriva dall'analisi dei principali impatti potenziali generati dalla realizzazione di parchi eolici desumibili da letteratura, nonché da criteri di rendimento energetico. In particolare, con l'obiettivo di individuare la soluzione progettuale più adeguata al contesto territoriale quale quella capace di soddisfare le esigenze di tutti i portatori di interesse, sono stati considerati i seguenti criteri:

- **Impatto visivo (IV):** si tratta dell'impatto più evidente nella realizzazione di impianti eolici. Esso è misurato, in via preliminare, come proporzionale al numero di aerogeneratori visibili dai punti di vista più sensibili. Si tiene, in tal modo, conto anche delle indicazioni riportate nelle misure di mitigazione previste dall'atto di indirizzo della Regione Calabria per l'inserimento dei parchi eolici, e cioè della adeguata considerazione dell'effetto dovuto ad una alta densità di aerogeneratori;
- **Impatto sulle infrastrutture (II):** nel caso specifico, data la localizzazione del sito individuato per l'ubicazione del parco eolico, si tratta esclusivamente dell'impatto sulle vie di comunicazione aeree, sia a bassa che ad alta quota. Esso è misurato, in via preliminare, come proporzionale alla altezza dell'aerogeneratore al rotore. È, infatti, intuitivo associare il potenziale disturbo al volo alla presenza di elementi verticali più o meno alti rispetto alla quota del piano campagna;
- **Impatto su suolo e sottosuolo (IS):** in tale categoria si inseriscono le interazioni tra la struttura ed il territorio in termini di opere di ingegneria, intendendo per quest'ultime le opere di fondazione, i cavidotti, le strade di accesso, Le opere di particolare interesse risultano essere senza dubbio le opere di fondazione, data la tipologia della struttura da realizzare. Una misura dell'impatto generato dalle opere di fondazione su suolo e sottosuolo può essere desunta dalla relazione:

$$IS = \alpha \cdot n \cdot H$$

con α fattore di proporzionalità, assunto pari a 0.2; con tale fattore si tiene conto della tipologia di fondazione (a pali) connesse alla struttura in progetto. Per un aerogeneratore di altezza al mozzo pari ad 1m, lo spessore di suolo e sottosuolo interessato dalle opere di fondazione è stimato, in via preliminare, pari a 0.2 m;

n numero di aerogeneratori; con tale fattore si tiene conto della densità degli aerogeneratori sul sito di ubicazione del parco;

H altezza dell'aerogeneratore.

- **Producibilità energetica (PE):** come noto, il calcolo della producibilità si effettua mediante due curve, e cioè la curva di distribuzione della velocità del vento all'altezza del mozzo e la curva di potenza dell'aerogeneratore espressa in funzione della velocità del vento all'altezza del mozzo. Possiamo, inoltre, affermare che la velocità del vento, nonché la sua stabilità (costanza in termini di direzione e velocità) sono funzioni dell'altezza, per via delle possibili interferenze generate da

ostacoli e rugosità del terreno. In via preliminare, essendo la potenza installata pressoché identica per i tre layout considerati, possiamo assumere quale criterio la stima della variazione di producibilità in funzione della velocità e dunque dell'altezza, come:

$$PE = \beta P_n dH$$

con β fattore di proporzionalità, assunto pari a 0.024. Tale valore è ottenuto dalla analisi delle variazioni, a parità di potenza nominale, della producibilità di un singolo aerogeneratore al variare della velocità del vento al mozzo, nonché della variazione della velocità del vento al variare della quota sul livello del terreno desumibile dall'analisi anemometria nonché dagli studi di settore (CESI – Atlante Eolico);

P_n Potenza nominale del singolo aerogeneratore;

dH Variazione (in m) di altezza dell'aerogeneratore al mozzo rispetto al valore minimo, assunto per comodità pari a 50 m s.l.t., data l'altezza caratteristica degli attuali aerogeneratori.

In definitiva, la matrice di valutazione assume la forma:

	IV	II	IS	PE	UTILITÀ COMPLESSIVA
LAYOUT 1	-	-	-	-	-
LAYOUT 2	-	-	-	-	-
LAYOUT 3	-	-	-	-	-

Definiti i criteri di valutazione, si procede alla stima dei pesi relativi mediante la tecnica del confronto a coppie. Per evitare di avere un criterio con peso nullo, si è inserito nella matrice dei criteri un valore fittizio definito "Dummy" rispetto al quale tutti i criteri presentano significatività maggiore. La matrice dei pesi relativi assume la forma:

	IV	II	IS	PE	DUMMY	SOMMA	PESO RELATIVO
IV	-	1	1	1	1	4	0.4
II	0	-	1	1	1	3	0.3

IS	0	0	-	0	1	1	0.1
PE	0	0	1	-	1	2	0.2
DUMMY	0	0	0	0	-	0	0
					Totale	10	1

Nel confronto a coppie si è tenuto conto delle indicazioni contenute nella letteratura di settore e nel documento di indirizzo redatto dalla Regione Calabria. In particolare, si è tenuto conto:

- della significatività assoluta dell'impatto visivo su tutti gli altri potenziali impatti;
- della maggiore significatività dell'impatto potenziale sulle vie di comunicazione rispetto all'impatto su suolo e sottosuolo nonché sulla producibilità, date le caratteristiche generali del sito di ubicazione dell'intervento;
- della maggiore significatività della producibilità sull'impatto potenziale su suolo e sottosuolo, date le caratteristiche generali del sito di ubicazione dell'intervento.

Definiti i pesi relativi di ciascun criterio decisionale, si è proceduto al confronto a coppie tra le alternative progettuali per la stima della magnitudo di una alternativa rispetto alle altre in funzione di ciascun criterio. In particolare:

- Criterio Impatto visivo (IV):** Il layout 1 presenta impatto notevolmente maggiore rispetto agli altri due: seppur gli aerogeneratori presentino altezza minore, a causa dell'elevato numero di torri si verifica il cosiddetto "effetto selva", come testimoniato anche da ricostruzione tridimensionale mediante tecnologia GIS. Il layout 3 presenta impatto maggiore rispetto al layout 2 data la maggiore altezza della torre, il che determina un bacino visivo dell'impianto maggiore. La matrice di confronto rispetto a IV assume, dunque, la forma:

CRITERIO IV	LAYOUT 1	LAYOUT 2	LAYOUT 3	DUMMY	SOMMA	MAGNITUDO RELATIVA
LAYOUT 1	-	1	1	1	3	0.50
LAYOUT 2	0	-	0	1	1	0.17
LAYOUT 3	0	1	-	1	2	0.33
DUMMY	0	0	0	-	0	0
				Totale	6	1

- **Criterio Impatto sulle Infrastrutture (II):** Il layout 1 presenta l'impatto minore data la minore lunghezza delle pale. Il layout 3 presenta impatto maggiore rispetto al layout 2 dato il maggiore numero degli aerogeneratori. La matrice di confronto rispetto a II assume, dunque, la forma:

CRITERIO II	LAYOUT 1	LAYOUT 2	LAYOUT 3	DUMMY	SOMMA	MAGNITUDO RELATIVA
LAYOUT 1	-	0	0	1	1	0.17
LAYOUT 2	1	-	0	1	2	0.33
LAYOUT 3	1	1	-	1	3	0.50
DUMMY	0	0	0	-	0	0
				Totale	6	1

- **Criterio Impatto su suolo e sottosuolo (IS):** Per quanto sopra esposto, si ha:

Layout 1: IS = 330

Layout 2: IS = 209

Layout 3: IS = 269

La matrice di confronto rispetto a IS assume, dunque, la forma:

CRITERIO IS	LAYOUT 1	LAYOUT 2	LAYOUT 3	DUMMY	SOMMA	MAGNITUDO RELATIVA
LAYOUT 1	-	1	1	1	3	0,50
LAYOUT 2	0	-	0	1	1	0,17
LAYOUT 3	0	1	-	1	2	0,33
DUMMY	0	0	0	-	0	0
				Totale	6	1

- **Criterio Producibilità Energetica(PE):** Per quanto sopra esposto, si ha:

Layout 1: PE = 2.59

Layout 2: PE = 3.54

Layout 3: PE = 2.95

La matrice di confronto rispetto a PE, tenendo conto del fatto che una minore producibilità rappresenta un aspetto negativo ("impattante") nel confronto tra le alternative, assume, dunque, la forma:

CRITERIO PE	LAYOUT 1	LAYOUT 2	LAYOUT 3	DUMMY	SOMMA	MAGNITUDO RELATIVA
LAYOUT 1	-	1	1	1	3	0,50
LAYOUT 2	0	-	0	1	1	0,17
LAYOUT 3	0	1	-	1	2	0,33

DUMMY	-	1	1	1	3	0,50
				Totale	6	1

L'impatto complessivo di ciascuna alternativa è ottenuta come somma dei prodotti della magnitudo rispetto al criterio i-esimo per il peso relativo del criterio stesso.

In definitiva, la matrice dell'impatto complessivo è data da:

	MAGNITUDO DELLE SINGOLE ALTERNATIVE PROGETTUALI RISPETTO AL CRITERIO CONSIDERATO				IMPATTO COMPLESSIVO
	CRITERIO IV	CRITERIO II	CRITERIO IS	CRITERIO PE	
LAYOUT 1	0,50	0,17	0,50	0,50	0,40
LAYOUT 2	0,17	0,33	0,17	0,17	0,22
LAYOUT 3	0,33	0,50	0,33	0,33	0,38
PESO RELATIVO	0.4	0.3	0.1	0.2	-

Dalla analisi dei risultati ottenuti, si evince che **la alternativa progettuale capace di soddisfare a pieno le esigenze di tutti i portatori di interesse, garantendo la minimizzazione degli impatti, è rappresentata dal layout 2, le cui caratteristiche sono:**

	POTENZA INSTALLATA (MW)	TAGLIA AEROGENERATORE	NUMERO DI AEROGENERATORI	ALTEZZA AL ROTORE (m)	DIAMETRO ROTORE (m)
LAYOUT 2	25.2	Grande (3.6 MW)	7	91	116.8

7.2. DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO.

7.2.1. LAYOUT DEL PARCO EOLICO.

Da quanto esposto in *par. 7.1.4*, lo schema di parco che consente la minimizzazione degli impatti è rappresentato dal Layout 2, composto da n°7 aerogeneratori della potenza nominale di 3.6 MW ciascuno, per una potenza complessiva da installare massima pari a 25.2 MW, altezza al mozzo pari a 91 m s.l.t., diametro del rotore di circa 116.8 m ed altezza massima di 149.4 m. Di seguito si riportano le coordinate geografiche (Sistema WGS84-UTM33) degli aerogeneratori relativi alla alternativa selezionata:

COMUNE DI CARAFFA DI CATANZARO)		WTG	X (m)	Y (m)	QUOTA TERRENO (m s.l.m.)
FOGLIO DI MAPPA	PARTICELLA				
16	62	WTG01	632.168	4.303.845	181
23	238	WTG02	632.905	4.303.163	146
23	239	WTG03	633.207	4.303.027	143
25	186	WTG04	633.625	4.303.215	152
25	186	WTG05	633.676	4.303.407	171
22	905	WTG06	632.052	4.302.434	130
22	905	WTG07	632.263	4.302.370	129

Il sito di intervento presenta una superficie complessiva di 260 ettari, dei quali meno dell'1% è direttamente interessato dalle macchine eoliche e dalle opere di supporto (cabina elettrica, strade, cavidotti, ...). In fase di esercizio, ciò consente di non alterare significativamente e preservare l'uso del suolo "ante operam", a meno delle aree di stretta pertinenza dell'impianto, anche a fini di sicurezza pubblica. L'area vasta è caratterizzato da bassa densità demografica.

La disposizione degli aerogeneratori tiene conto delle direzioni prevalenti del vento, nonché della orografia del territorio. Nella configurazione di layout si è, inoltre, tenuto conto dei seguenti criteri progettuali:

- distanza degli aerogeneratori non inferiore a 500 m dalle unità abitative regolarmente censite e stabilmente occupate dalla popolazione;
- disposizione delle macchine eoliche regolare e con distanza media reciproca pari almeno a 2 volte il diametro del rotore, al fine di evitare il cosiddetto "effetto selva";

- disposizione delle macchine eoliche tale da minimizzare la distanza dalla rete elettrica di immissione e dalle strade di accesso esistenti.

La distribuzione degli aerogeneratori risulta in linea sia per un adeguato sfruttamento delle caratteristiche anemologiche dell'area, riducendo possibili interferenze aerodinamiche, sia per ridurre l'impatto visivo, seppur limitato, evitando il cosiddetto "effetto selva".

Per quanto attiene all'inquadramento catastale, si rimanda alla lettura degli elaborati Q1.

7.2.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE.

Nella progettazione e nell'analisi degli impatti ambientali del Parco Eolico "Gironda - San Salvanasa" si è adottato quale riferimento il WTG modello NORDEX N117/3600.

L'adozione di aerogeneratori con tali caratteristiche geometriche consente di mitigare l'impatto visivo indotto, poiché contribuisce a non alterare la percezione complessiva degli interventi nel contesto paesaggistico.

In tal senso la società *RVL ENERGY srl*, potrà adottare anche un modello di WTG le cui prestazioni energetiche ed ambientali possano rivelarsi migliori rispetto a quello ipotizzato, sempre nel rispetto dell'altezza massima di 149.5 m. In particolare, nella fase esecutiva si valuteranno eventuali alternative costituite da WTG che, a giudizio di *RVL ENERGY srl*, potranno garantire una migliore prestazione energetica, nel rispetto degli impatti valutati nel presente *Studio*.

La produzione di energia elettrica complessiva del Parco "Gironda - San Salvanasa" verrà indirizzata prima alla cabina di interconnessione, e da qui alla Rete di Trasmissione Nazionale.

Il singolo aerogeneratore ipotizzato è costituito da un corpo centrale (navicella), un mozzo sono collegate 3 pale di lunghezza di circa 58.4 m, un sostegno costituito da una torre di altezza pari a 91 m, realizzato da una struttura metallica tubolare di forma circolare del peso di circa 170 t con un diametro di fusto che va dai 4 metri alla base ai 3 metri in sommità. Tali strutture saranno ancorate al terreno a mezzo di idonee fondazioni, e saranno costituite da n.3 sezioni di 30 m circa ciascuna.

Alla base della torre, internamente alla stessa, sarà posto il quadro dell'aerogeneratore che connette la turbina alla maglia della rete ed il trasformatore BT/MT.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono gestite e monitorate da unità di controllo computerizzate, poste all'interno della navicella e trasmesse al PLC ubicato internamente alla base della torre. I segnali di ogni torre possono essere raccolti e trasmessi ad una stazione remota di telecontrollo tramite linee telefoniche o segnali via etere.

La superficie utile delle pale è aerodinamicamente studiata per lavorare "contro vento". Le pale sono realizzate in fibra di vetro rinforzata con matrice epossidica e ciascuna di esse è dotata di sistema di regolazione dell'angolo di attacco (pitch).

La velocità di "cut-in" del vento ovverosia la velocità di innesco delle pale è di circa 3 m/s mentre la velocità alla quale il generatore raggiunge la piena potenza è di circa 14 m/s. Tutte le turbine sono equipaggiate con uno speciale sistema di regolazione che permette di regolare costantemente, e orientarlo in modo ottimale, l'angolo delle pale a seconda delle diverse condizioni del vento. Ciò ottimizza la potenza prodotta e riduce al minimo livello di rumore.

In corrispondenza di un'alta velocità del vento il sistema di controllo mantiene la produzione di potenza al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria.

In corrispondenza invece di bassa velocità del vento il sistema di controllo ottimizza la produzione di potenza scegliendo la migliore combinazione tra velocità del rotore e angolo di orientamento in modo da avere il massimo rendimento.

Le pale si posizionano in configurazione di arresto alla velocità del vento di 22 m/s, velocità alla quale si posizionano a 90° rispetto alla direzione del vento, frenando aerodinamicamente il rotore in congiunzione con un sistema idraulico a disco.

Il sistema di controllo è posizionato nella gondola. La variazione dell'angolo delle pale è regolato da un sistema idraulico che permette una rotazione di 95°. Questo sistema fornisce anche pressione al sistema frenante.

La copertura della gondola, costituita da poliestere rinforzato con fibre di vetro, protegge tutti i componenti interni dagli agenti atmosferici. L'accesso alla gondola ospita anche un paranco di servizio per sollevare i componenti principali.

Ogni aerogeneratore incorpora un sistema di protezione dai fulmini (per ogni singola pala), con dei conduttori che corrono giù fino alla base della torre.

7.2.3. FASI PROGETTUALI.

a) Fase di cantiere

Con l'avvio del cantiere si procederà dapprima con l'apertura della viabilità di cantiere ed alla costituzione delle piazzole per le postazioni di macchina. L'adeguamento dei paesaggi agricoli e della viabilità minore produrrà le condizioni per l'effettiva esecuzione delle operazioni in condizioni di sicurezza. Le piazzole sono state posizionate cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi

occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca della minimizzazione dei movimenti terra, che soddisfa entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi. Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori, che interessano stati profondi di terreno darà infatti luogo alla generazione di materiale di risulta che, in parte potrà essere utilizzato in loco per la risistemazione agricola, in parte minore, previa eventuale frantumazione meccanica, potrà diventare, se le caratteristiche geomeccaniche lo consentiranno, materiale arido di sufficiente qualità per la costruzione della massicciata portante di strade e piazzole. Il getto delle fondazioni in calcestruzzo armato è l'attività di maggiore impatto durante l'intera fase di costruzione, poiché ingenera un sensibile aumento del traffico da parte di mezzi pesanti soprattutto lungo la viabilità che collega il sito all'impianto di betonaggio; modesto sarà invece l'incremento di traffico verso la cava di deposito, in quanto la quantità finale di materiale da portare a rifiuto verrà ulteriormente diminuita utilizzando parte dello stesso nel rientro dello scavo eccedente il getto di fondazione.

Effettuato il rinterro, normalmente ripongono due alternative nel prosieguo dei lavori: una prevede prima l'installazione delle macchine poi la costruzione della linea elettrica interrata (cavidotto), l'altra vede queste due attività cronologicamente invertite. Nel caso in esame, essendo previsti modesti tempi per l'allaccio dell'impianto alla rete e pertanto conveniente accelerare per quanto possibile l'installazione di macchine ed apparecchiature elettriche, si sceglierà la seconda soluzione. La costruzione del cavidotto comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato (in fregio alla viabilità già realizzata), per il tipo di mezzo impiegato (un escavatore con benna stretta) e per la minima quantità di terreno da portare a discarica, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

Si passerà quindi al completamento definitivo della viabilità e delle piazzole di servizio, per ottenere la configurazione plano-altimetrica necessaria al montaggio delle torri e per realizzare la struttura portante in materiale inerte.

INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

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

- 3 tronchi della torre tubolare, montati sequenzialmente secondo il maggior diametro;
- gondola completa con cavi di connessione all'unità di controllo ai piedi della torre;
- 3 pale;
- mozzo del rotore e le sue protezioni;
- unità di controllo;
- accessori (montacarichi interni, scala interna, linea di sicurezza, bulloni di assemblaggio, ecc.)

La torre viene assemblata sovrapponendo le sezioni tubolari, fissate fra di loro mediante bulloni che uniscono le frange collocate agli estremi dei tronchi.

A seguire vengono posizionati i diversi accessori della torre (scale, piattaforme, cavi di sicurezza anticaduta, ecc.).

Una volta terminate le suddette operazioni si procede al sollevamento della gondola con una gru da 500 tonnellate e quando essa è posizionata sul collare superiore della torre si fermano i bulloni di fissaggio. Quindi si fissa il mozzo del rotore al piatto di connessione situato all'estremo anteriore dell'asse principale della gondola; si collega al meccanismo di connessione del passo delle pale; si procede alla posa dei cavi della gondola all'interno della torre per la successiva connessione all'unità di controllo; si colloca l'unità di controllo sugli appoggi predisposti nella base di fondazione e si collegano i cavi di potenza e di controllo della gondola predisponendo l'aerogeneratore per la sua connessione alla rete; si colloca il trasformatore dell'aerogeneratore a lato della base e si posano i cavi di connessione.

Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra gli aerogeneratori e la rete elettrica AT esistente, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore viene trasformata da bassa a media tensione per mezzo del trasformatore installato alla base della torre in apposito locale, quindi, trasferita alla cabina di interconnessione. I cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati, con scavo di profondità da 1.20 a 2.00 m. Le linee elettriche colleganti gli aerogeneratori convergono prima nella cabina di interconnessione, ed infine nella cabina di trasformazione 150kV/20kV prevista. La rete interrata e la linea di collegamento alla rete elettrica rispettano il valore limite di esposizione al campo magnetico di $0.2 \mu T$. I dati e le caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore modello WTG forniti dal costruttore sono allegati al presente *Studio*.

FONDAZIONI

Per quanto attiene la tipologia e la morfologia delle fondazioni di progetto, esse sono costituite da un plinto con altezza di mt. 3,00 imposto dal castello dei tirafondi sino al magrone di fondazione ed è formato partendo dal basso da un parallelepipedo a base quadrata di mt. 15 x 15 con spessore di mt. 1,50. Sopra il parallelepipedo vi è un tronco di piramide che utilizza come base maggiore la superficie superiore del parallelepipedo e ha un'altezza di mt. 1,50. Ad ogni plinto vengono ammorsati i pali, disposti tutti al contorno, escludendo l'utilizzo della parte centrale per ragioni di sicurezza. Sulla base delle analisi di natura geologico-tecnica, ed allo scopo di non turbare l'assetto geologico del sito stesso, si ipotizza l'adozione di pali con diametro di cm 60 e profondità di mt. 15 -30.

All'interno del plinto sono inseriti i tubi per il passaggio dei cavi elettrici che partono dal quadro base torre dove si trova il dispositivo di interfaccia con la rete. I cavi elettrici arrivano al box dove sono contenuti il trasformatore ed il dispositivo di rifasamento con le protezioni.

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la realizzazione delle strutture in argomento saranno in armonia con le normative di settore vigenti.

7.2.4. IMPIANTI

La produzione di energia elettrica complessiva del Parco "Gironda - San Salvanasa" verrà indirizzata alla cabina di interconnessione prevista ed ubicata secondo il layout di progetto.

Le opere da realizzare si limiteranno al solo sistema di cavidotto interrato che conetterà gli aerogeneratori alla cabina di interconnessione di piano e al sistema di cavidotto previsto per raggiungere l'impianto di consegna.

Ogni generatore dispone di un trasformatore BT/MT. Il suddetto trasformatore verrà collocato all'interno della base dell'aerogeneratore.

La rete di media tensione sarà strutturata in vari circuiti. Ogni circuito costituirà il collegamento fra il singolo generatore ed il locale di interconnessione previsto sul pianoro.

Il cavidotto sarà interrato ad una profondità variabile da un minimo di 1,2 m.

I cavi elettrici di collegamento, idonei all'interramento, poggeranno su un letto di sabbia e verranno protetti superiormente da un massetto di cemento dello spessore di circa 10 cm. La parte soprastante sarà riempita con terreno proveniente da cava.

Al fine di approfondire gli aspetti di natura impiantistica, si rimanda integralmente alla lettura dell'Elaborato **E03 "Relazione tecnica di impianto"**.

OPERE PROVVISORIALI

Si fa, infine, riferimento alle opere provvisorie annesse. Esse comprenderanno, principalmente, la predisposizione sia delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere sia delle piazzole per i montaggi meccanici in opera delle gru, con conseguente carico e trasporto del materiale in risulta. Per costruire le piazzole 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. Il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta è, indicativamente, costituito da pietrame calcareo. In ogni caso, a montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole verrà ripristinata come "ante operam", prevedendo il riporto di terreno vegetale, la posa di geostuoia, la semina e l'eventuale piantumazione di cespugli ed essenze tipiche della flora locale. Solamente una limitata area attorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, 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.

b) Fase di esercizio

L'esercizio di un impianto eolico si caratterizza per l'assenza di qualsiasi utilizzo di combustibile e per la totale mancanza di emissioni chimiche di qualsiasi natura.

Il suo funzionamento richiede semplicemente il collegamento alla rete di alta tensione per scaricare l'energia prodotta e per mantenere il sistema operativo in assenza di vento. Attraverso il sistema di telecontrollo, le funzioni vitali di ciascuna macchina e dell'intero impianto sono tenute costantemente monitorate e opportunamente regolate per garantire la massima efficienza in condizioni di sicurezza. Normali esigenze di manutenzione richiedono infine che la viabilità a servizio dell'impianto sia tenuta in un buono stato di conservazione in modo da permettere il transito degli automezzi.

c) Fase di decommissioning

La dismissione dell'impianto è operazione semplice e può consentire un ripristino dei luoghi praticamente alle condizioni ante-opera. Gli aerogeneratori e le cabine elettriche sono facilmente rimovibili senza necessità di alcun intervento strutturale e dimensionale sulle aree a disposizione; le linee elettriche, comunque smantellabili, sono tutte interrate; le opere che restano visibili al termine della dismissione sono i corpi stradali e le piazzole delle postazioni macchine. Si evidenzia che l'esercizio dell'impianto non produce alcuna scoria o rifiuto da smaltire.

Si rimanda alla lettura dell'elaborato E05 per maggiori approfondimenti.

8. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE (SCENARIO DI BASE).

8.1. ATMOSFERA.

8.1.1. ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA.

Il presente paragrafo riporta le analisi e la caratterizzazione meteo-climatica dell'area vasta circostante l'area interessata dal parco eolico.

Le valutazioni riguardano il regime anemologico, le caratteristiche diffusive dei bassi strati dell'atmosfera, i valori di temperatura dell'aria, di umidità e di piovosità della zona.

Per quanto attiene i dati utilizzati per tale analisi, ci si è basati sulle rilevazioni effettuate dalla stazione del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare di Caraffa di Catanzaro, pubblicate su *"Elementi di climatologia della Calabria - Istituto di Fisica dell'Atmosfera (CNR) - Roma"*.

Le condizioni climatiche del territorio in esame risultano largamente condizionate dalla presenza sia del Mar Tirreno che del Mar Jonio, dalla bassa latitudine, dalle masse orografiche e dalla loro disposizione.

Ad un clima mediterraneo di tipo subtropicale lungo la fascia costiera e nelle aree pianeggianti, si contrappone un clima continentale attenuato nelle parti più elevate. Vi è anche da aggiungere che le temperature del versante jonico risultano in genere maggiori di quello tirrenico e ciò sia per l'esposizione che per gli influssi derivanti dalla relativa vicinanza con la costa africana.

Per quanto attiene i dati al suolo, sono state considerate le frequenze relative della direzione di provenienza e velocità media del vento al suolo, rilevata dalla stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Caraffa di Catanzaro (lat. 38°53' N, long. 16°29' E, altitudine 363 m s.l.m.).

Le immagini allegate successivamente riportano graficamente le percentuali della direzione di provenienza e della velocità media del vento dai vari settori, su base annua e nei quattro trimestri (*dicembre-febbraio, marzo-maggio, giugno-agosto e settembre-novembre*), ad esclusione dei casi di calma di vento (cioè con velocità inferiori ad 1 m/s).

Dall'analisi di tali dati si evince, in particolare:

- le direzioni prevalenti su base annua sono da OVEST;
- nel trimestre dicembre-febbraio, le direzioni prevalenti sono da NORD-NORD-OVEST e da OVEST;
- nel trimestre marzo-maggio, le direzioni prevalenti sono da OVEST e in parte da NORD-NORD-OVEST;
- nel trimestre giugno-agosto, le direzioni prevalenti sono da OVEST ;

- nel trimestre settembre-novembre, le direzioni prevalenti sono infine da OVEST e da NORD-OVEST;
- su base annuale, per quasi tutte le direzioni di provenienza del vento prevalgono velocità del vento comprese tra 0 e 12 nodi.

8.1.2. LE CALME DI VENTO

Le situazioni di calma di vento o di vento debole sono, nell'area in oggetto, relativamente frequenti. Infatti, i dati della stazione di Crotone mostrano una frequenza relativa di calma di vento pari a circa il 22% delle rilevazioni su base annua così ripartite:

- 28.08% nel trimestre dicembre-febbraio;
- 15.37% nel trimestre marzo-maggio;
- 13.67% nel trimestre giugno-agosto;
- 29.97% nel trimestre settembre-novembre.

8.1.3. STABILITÀ ATMOSFERICA E CARATTERISTICHE DIFFUSIVE DELLA BASSA ATMOSFERA

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), secondo il cosiddetto "Schema di Pasquill-Gifford".

Per la determinazione delle differenti classi di stabilità sono state proposte diverse metodologie. 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.

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

Da quest'ultima altezza, dal tipo di nubi e dalla nuvolosità totale è stato quindi ricavato l'indice "N" come da *Tabella 8*; dall'indice "N" e dalla velocità del vento è stata determinata la categoria di stabilità atmosferica, secondo lo schema di *Tabella 9*.

Il tipo di nubi è stato suddiviso in tre classi:

- basse;

- medie;
- alte.

In presenza di più tipi di nubi, è stata attribuita la nuvolosità totale ad un solo tipo, con i criteri riportati in *Tabella 10*. Per l'altezza del sole, è stata usata la seguente formula, valevole anche per gli anni bisestili:

$$\sin \alpha = \sin \beta \cdot \sin \gamma + \cos \beta \cdot \cos \gamma \cdot \cos \left[\frac{\pi}{12} \cdot (t - 12) \right]$$

in cui si è posto:

α = altezza del sole sull'orizzonte;

β = latitudine del luogo considerato;

$\gamma = 23 \cdot \sin [2\pi/365 \cdot (g - 82)]$ = declinazione solare [gradi]

g = giorno dell'anno, contato dal 1° gennaio;

t = ora locale.

Tabella 8 - Determinazione dell'indice "N" in funzione della tipologia di nubi (fonte: ENEL Sp.A. - Servizio dell'Aeronautica Militare).

Meteorologico

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

Tabella 9 - Determinazione della categoria di stabilità atmosferica in funzione dell'indice "N" (fonte: ENEL Sp.A. - Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare).

VELOCITÀ DEL VENTO [nodi]	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 10 - Criteri per l'attribuzione della nuvolosità totale (fonte: ENEL Sp.A. - Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare).

NUBI PRESENTI	NUVOLOSITÀ	
	Nuvolosità parziale $\geq$ (Nuvol. totale - Nuvol. parziale)	Nuvolosità parziale $<$ (Nuvol. totale - Nuvol. parziale)
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

Nota: La nuvolosità, secondo i codici dell'Aeronautica Militare, si riferisce sempre al tipo di nubi più basse tra quelle presenti, mentre non viene riportata nel caso di sola presenza di nubi alte.

Dalle osservazioni condotte presso la Stazione Meteorologica di Caraffa di Catanzaro nel periodo 1/1952 - 12/1977 si possono trarre le seguenti considerazioni:

- l'**andamento annuale** mostra una netta prevalenza delle classi neutra D (44.7%) e stabile F+G (17.31%). A tal proposito va ricordato che le classi stabili F+G si hanno ogni qual volta si verifichi una subadiabaticità o un'inversione termica al suolo, cioè vale a dire nelle ore notturne ed in inverno, a causa del maggior raffreddamento del suolo rispetto all'aria sovrastante e, durante il giorno, nei casi di nebbia persistente o stagnazione locale di masse d'aria. Per quanto riguarda invece la prevalenza di classi di stabilità neutre, a parità di velocità del vento si ha un massimo della concentrazione e relativa deposizione al suolo a distanze dalle sorgenti emissive maggiori che nei casi di atmosfera instabile.
- nei **mesi invernali** (periodo dicembre-febbraio) si ha una prevalenza della classe D e della classe F+G;
- nei **mesi primaverili** (trimestre marzo-maggio) si ha ancora una prevalenza della classe D e stabile F+G (6.34%), anche se le classi più instabili A e B incrementano notevolmente la frequenza con cui si presentano: questo implica naturalmente una migliore dispersione degli inquinanti emessi in tale periodo. In questo trimestre si ha anche il massimo di frequenza di presentazione per i casi di nebbia (0.11%);
- nei **mesi estivi** (giugno-agosto) si ha una presenza percentualmente rilevante delle classi F+G , anche se la classe instabile B mostra, tranne in agosto, il massimo di frequenza relativo;
- nei **mesi autunnali** (settembre-novembre), infine, si ha ancora una netta prevalenza della classe D , mentre le classi F+G mostrano comunque una frequenza rilevante.

8.1.4. VALORI DI TEMPERATURA ED UMITÀ.

Come già accennato in precedenza, data la particolare orografia della zona, i valori di temperatura rilevabili in prossimità della costa jonica sono generalmente più elevati dei corrispondenti sulla costa tirrenica.

Dall'analisi dei valori rilevati dalla già citata Stazione Meteorologica dell'Aeronautica Militare di Crotona nel periodo 1/1952 - 12/1977, si possono dedurre i valori medi di temperatura ed umidità (alla massima temperatura) su base annuale e stagionale riportati nella *Tabella 11* seguente.

Tabella 11 - Valori medi di temperatura ed umidità (su base annuale e stagionale).

STAGIONE	UMIDITÀ MEDIA [%]	TEMPERATURA MEDIA [°C]
Anno tipo	65.3	15.4
Inverno	72.0	8.9
Primavera	68.0	12.9
Estate	58.0	22.5
Autunno	64.0	17.1

8.1.5. PRECIPITAZIONI

I dati sulle precipitazioni della stazione di Caraffa di Catanzaro (rappresentativi dell'area in oggetto), riferiti al periodo 1952 - 1973, sono riportati nel prospetto della pagina seguente, in cui sono evidenziati la quantità di pioggia caduta (massima e totale) su base mensile e annuale.

Le piogge quasi ovunque presentano un massimo nel periodo ottobre-marzo ed un minimo accentuato nei restanti mesi.

8.2. AMBIENTE IDRICO.

8.2.1. IDROGRAFIA SUPERFICIALE.

L'area vasta i cui si inserisce l'impianto eolico di progetto ricade nel bacino del fiume Corace. In particolare:

- a nord dell'altopiano, lungo il confine con il comune di Settingiano, è distinguibile il Fosso Ceramelle, che confluisce nel Fiume Corace;
- a sud dell'altopiano, lungo il confine con il comune di San Floro, scorre il fiume Usito, affluente di destra del fiume Corace, con il quale confluisce a circa 4 km ad est dell'impianto eolico in progetto.

Si tratta, in entrambi i casi, essenzialmente di impluvi con portata idrica non rilevante (Fiume Usito) o del tutto nulla (Fosso Ceramelle).

Il fiume Corace propriamente detto scorre, invece, ad una distanza minima di circa 4.0 km ad est dal layout dell'impianto.

I siti di ubicazione degli aerogeneratori non incidono in nessun modo sulla rete di drenaggio superficiale, sia essa naturale o antropica. Per quanto attiene i cavidotti, essi si ubicano lungo e/o in adiacenza a strade interpoderali, provinciali e comunali esistenti, per cui eventuali intersezioni con rami idrici, saranno risolte mediante le opere di attraversamento esistenti (ponti, scatolari idraulici, ...).

8.3. SUOLO E SOTTOSUOLO.

8.3.1. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE.

L'area oggetto della presente, ricade a Sud-Est dell'agglomerato urbano di Caraffa, nella provincia di Catanzaro. Nella parte valliva dell'area in studio, l'originaria morfologia del luogo, è stata modificata a causa di interventi per lo più di natura antropica. L'area si presenta collinare con quota media dei punti in cui insisteranno gli aerogeneratori di progetto di circa 185 s.l.m.; le scarpate che la delimitano, presentano pendenze medie comprese tra 20 e 35°, nella porzione orientale e superiori nella porzione centro-occidentale.

Dal punto di vista clivometrico e morfologico quindi possono essere distinti due ambiti; un ambito in cui prevale una morfologia collinare (ad est dell'abitato di Caraffa) dove sono ben rappresentate le classiche forme calanchive (estremamente esasperate nei punti in cui la vegetazione è piuttosto assente) tipiche dei versanti argillosi, ed un ambito in cui prevale una morfologia più articolata (nell'immediato intorno del centro abitato in cui affiorano terreni sabbiosi con intercalazioni di strati di argilla).

La parte sommatiale dei versanti presenta una morfologia arrotondata (a testimonianza di quanto sono facilmente erodibili le formazioni sopra rappresentate).

L'area di studio fa parte di un bacino sedimentario plio-pleistocenico. La porzione di piana alluvionale limitrofa (Est, valle del Fiume Corace) è generata dalla deposizione di prodotti di soliflussione derivanti dalle colline circostanti.

Come si deduce da dati bibliografici, tale porzione di territorio presenta la tipica successione stratigrafica del fondo valle di un bacino sedimentario: le colluvioni, di natura prevalentemente limo-argillosa, rappresentano il litotipo principale.

La sua giacitura e le sue caratteristiche idrogeologiche, sono tali da renderlo condotto idrico sotterraneo per le acque piovane assorbite dal suolo durante il loro percorso dalle colline circostanti a valle.

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), si rimanda alla lettura dell'elaborato "tav09_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.

8.3.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.

- **Geologia dell'area collinare:**

L'area di studio fa parte di un bacino sedimentario plio-pleistocenico il quale si presenta diviso in numerosi lembi.

La tipica successione stratigrafica di tali bacini marini è costituita da (andando dal basso verso l'alto):

1. Argille grigie pleistoceniche, con morfologia calanchiva. All'interno sono frequenti le intercalazioni di sabbie e conglomerati;
2. Con giacitura sub-orizzontale, ed in contatto stratigrafico col substrato argilloso, affiora un banco sabbioso con intercalazioni di sottili lenti argillose poco cementato;
3. La parte alta della successione è completamente alterata (infatti la successione classica presenta un passaggio del banco sabbioso ad un'arenaria tenere a grana media, con locali ammassi di ciottoli e ghiaie. Si presentano per lo più sotto forma caotica stando a testimoniare la fase ultima della sedimentazione del bacino.

Per le aree collinari, la successione stratigrafica più rappresentativa (utilizzando i dati di indagini eseguite in passato in tale area) può essere la seguente:

0,00 ÷ 1,50 m	Terreno vegetale e/o rimaneggiato (Tv);
> 1,50 m	Argilla siltosa, variabilmente sabbiosa, consistente (AG). A tetto si presenta plastico e plastico-duro, compatto, Nc=15 (LAS).

- **Geologia delle aree di fondovalle:**

i terreni investigati sono costituiti, prevalentemente da limo-argilloso (colluvioni) ed, in parte, dagli orizzonti di tetto della potente formazione *Argillo-marnosa* di età Plio-pleistocenica.

Stratigraficamente, dette aree sono caratterizzate da una coltre di Materiale rimaneggiato (**MR**) dello spessore medio di 2 m circa, seguito da un banco limo-argilloso con sparse intercalazioni sabbiose (**LAS**) con

% della componente sabbiosa e del grado di consolidazione variabile con la profondità. La successione stratigrafica termina con la formazione Argillo-siltosa (**AG**).

8.3.3. IDROGEOLOGIA.

Così come fatto dal punto di vista morfologico e geologico, anche dal punto di vista idrogeologico bisogna riconoscere due ambiti ben distinti.

- **Idrologia dell'area collinare:**

per la natura litostratigrafia, in tale porzione di territorio esiste una scarsa circolazione idrica sotterranea legate principalmente alle oscillazioni climatiche.

In definitiva si può parlare di una circolazione idrica stagionale legata principalmente alle acque di infiltrazione meteorica a discapito dei terreni permeabili di natura sabbioso arenacea.

Queste acque al contatto con gli impermeabili litotipi argillosi, emergono e per ruscellamento defluiscono lungo il versante.

- **Idrologia dell'area di pianura:**

I litotipi più superficiali, formati dalla deposizione dei prodotti di solifluzione provenienti dai versanti circostanti, risultano essere da umidi a plastico-umidi per via delle acque di infiltrazione piovane e, in alcuni casi, di irrigazione.

In questi terreni esiste una discreta circolazione idrica sotterranea localizzata principalmente nei primi 5 m (Limo argilloso variabilmente sabbioso derivante dal disgregamento delle colline circostanti) (Colluvioni).

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. SINTESI SUGLI ASPETTI GEOLOGICI.

L'area scelta per la realizzazione di un parco eolico, nel corso degli anni non ha subito particolari trasformazioni.

Si è mantenuta infatti l'originaria morfologia del luogo, in quanto l'urbanizzazione cittadina ha solo lambito in maniera molto marginale tale area.

Impatti sul suolo (in senso di debole modifica dello stato dei luoghi) saranno generati dalle opere provvisorie, che comprenderanno, 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.

Si hanno, inoltre, gli impatti legati alle seguenti attività:

- adattamento della viabilità esistente e realizzazione di quella di progetto;
- preparazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori e delle relative opere di contenimento e sostegno delle terre;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- realizzazione delle trincee per la posa dei cavidotti interrati.

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, ...) 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.

AZIONI SULLE FONDAZIONI

Le caratteristiche e le dimensioni delle fondazioni sono legate alla natura del terreno e mirano a far operare le macchine in condizioni di massima sicurezza per qualunque sollecitazione, comprese le azioni sismiche ed il vento.

Lo schema statico di riferimento per la valutazione delle azioni sulla fondazione risulta, per effetto del vento e del sisma, relativamente semplice; quello che interessa l'oggetto del dimensionamento del plinto sono le azioni che il fusto trasmette tramite i tirafondi.

Si deve tener conto delle seguenti sollecitazioni:

- sforzo normale dovuto al peso proprio della torre e dell'aerogeneratore;
- sforzo di taglio generato dalle azioni orizzontali, quali essenzialmente la forza del vento e le componenti orizzontali del sisma;
- momento flettente dovuto ad effettive eccentricità dei carichi rispetto all'asse di simmetria longitudinale della torre, alle componenti orizzontali di taglio applicate in quota sulla torre.

Sull'impronta di base vengono trasmesse totalmente queste azioni senza nessun incremento per quello che riguarda il taglio ed il momento flettente, mentre allo sforzo normale si aggiunge il valore del peso della fondazione stessa.

Per il calcolo dei valori di sforzo di taglio e momento massimo si confrontano le azioni dovute al sisma con quelle dovute al vento massimo di 30 m/sec. con tempo di ritorno pari a 50 anni.

TIPOLOGIA DEL TERRENO DI FONDAZIONE

Il sito interessato ricade nell'ambito di una fascia di terreni sedimentari, che si sviluppano tra i massicci igneo-metamorfici della Sila ed il mare Ionio.

Nella zona ove è prevista la realizzazione del parco eolico, affiorano argille siltose di colore grigio-grigio azzurre, d'origine marina, sormontate da un banco sabbioso-arenaceo e calcarenitico (settore occidentale).

Queste ultime assumono vari termini di passaggio dalle arenarie tenere a quelle ben cementate. La formazione in esame presenta, nel complesso, una discreta permeabilità ed una resistenza all'erosione generalmente bassa.

La zona indagata presenta il caratteristico andamento del territorio collinare. Alla luce degli studi di carattere geomorfologico, geolitologico, geognostico ed idrologico condotti sui siti del Parco eolico, si evidenzia la presenza di strati di calcarenite e talora di sabbia in mistura con argilla, generalmente in buono stato di addensamento con una potenza variabile ma dell'ordine dei metri, al di sotto dei quali si trova la potente formazione argillosa.

Per tali motivi ed allo scopo di non turbare l'assetto geologico del sito si è deciso di procedere, per le fondazioni, con una scelta progettuale di prudenza, consolidando il terreno sottostante e appoggiandole su pali perforati di medio diametro (cm 60) con lunghezza di mt. 15-30 circa.

Questa profondità sarà tale da infiggere i pali nella formazione argillosa la quale, a tale profondità, presenta buone caratteristiche fisico-meccaniche.

Tale soluzione darà anche un valido contributo nella direzione di un miglioramento statico dei terreni indagati.

PLINTO DI FONDAZIONE E PALIFICAZIONE

In sintesi, dal punto di vista tipologico e morfologico le fondazioni di progetto sono costituite da un plinto con altezza di mt. 3,00 imposto dal castello dei tirafondi sino al magrone di fondazione ed è formato partendo dal basso da un parallelepipedo a base quadrata di mt. 15 x 15 con spessore di mt. 1,50.

Sopra il parallelepipedo vi è un tronco di piramide che utilizza come base maggiore la superficie superiore del parallelepipedo e ha un'altezza di mt. 1,50.

Ad ogni plinto vengono ammorzati i pali, disposti tutti al contorno, escludendo l'utilizzo della parte

centrale per ragioni di sicurezza. Sulla base delle precedenti considerazioni si adotteranno pali con diametro di cm 60 e profondità di mt. 15-30.

All'interno del plinto sono inseriti i tubi per il passaggio dei cavi elettrici che partono dal quadro base torre dove si trova il dispositivo di interfaccia con la rete.

I cavi elettrici arrivano al box dove sono contenuti il trasformatore ed il dispositivo di rifasamento con le protezioni.

8.3.5. 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 nelle 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.

Nel caso in esame si è tenuto conto delle informazioni al 3° e 4° livello CLC.

Nell'intorno dell'altopiano sono rinvenibili aree interessate da colture permanenti (vigneti e uliveti); l'area direttamente interessata dal progetto di parco eolico risulta caratterizzata da seminativi in area non irrigua, pascolo, e strade esistenti.

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 di Eucaliptus (*Eucalyptus sp.*) e Pino (*Pinus sp.*); l'essenza prevalente è l'Eucaliptus.

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:

- aree abitate-industriali;
- oliveti;
- vigneti;
- coltivi;
- rimboschimenti;
- aree marginali e relitte.
- Aree abitate ed industriali: con tale denominazione si intende indicare un agglomerato urbano concentrato nella parte nord-occidentale del territorio comunale, che si estende per circa 70 ha, ed i piccoli agglomerati di edifici sparsi, particolarmente in prossimità di campi coltivati e raggiungibili tramite strade asfaltate o sterrate. Gli impianti industriali sono numericamente irrilevanti e di ridotte dimensioni, estendendosi per circa 90 ha; essi non esercitano rilevante influenza sull'habitat e conseguentemente sulla fauna esistente.
- Oliveti: gli oliveti interessano una superficie complessiva di 740 ha pari al 30 % della superficie complessiva dell'area in esame. Si tratta per lo più di appezzamenti medio-grandi, localizzati nella zona centrale del territorio comunale.
- Vigneti: occupano una superficie minima (circa 50 ha), concentrata prevalentemente in località Contrada Bombarone.
- Coltivi: la superficie destinata a colture di diverso tipo non arboree occupa una parte consistente dell'area oggetto di studio pari a 385 ha (16 % del totale). Non è possibile caratterizzare in dettaglio il tipo di colture sia perché durante i sopralluoghi avvenuti in periodo invernale molti campi erano a riposo, sia perché molte coltivazioni sono temporanee e quindi variabili da stagione a stagione e di anno in anno. Una caratterizzazione più spinta avrebbe quindi solo una valenza temporanea di scarso interesse per gli scopi del presente studio.
- Rimboschimenti: seppure di minore estensione rispetto all'insieme coltivi-oliveti-vigneti (circa 845 ha), si tratta di porzioni di territorio, dalle medie alle grandi dimensioni, distribuiti quasi

uniformemente all'interno dei confini comunali. Sono caratterizzati prevalentemente da Eucaliptus (*Eucalyptus sp.*), una specie alloctona di tipo invasivo che ha bene attecchito nell'area arrivando a sostituire completamente, nelle zone in cui è stato impiantato, le essenze autoctone, dda individui appartenenti al genere *Pinus*, tra cui *Pinus Pinea*, e la falsa acacia (*Rubens pseudoacacia*). La distinzione all'interno del genere Eucaliptus è spesso difficoltosa, poiché specie differenti possono dar luogo a ibridi e i criteri su cui basare la classificazione possono essere molteplici. L'impianto di queste specie è avvenuto circa mezzo secolo fa allo scopo di proteggere il terreno, composto prevalentemente da arenaria, dalla erosione superficiale. Presente è anche il genere Cipresso, tra cui la specie più utilizzata è il *Cupressus sempervivens*, conifera sempreverde, adatta a creare barriere frangivento, a ombreggiare i viali e delimitare abitazioni private.

- Aree marginali e relitte: si tratta di una serie di superfici di piccola estensione poste ai margini dei tratti rimboscati o dei coltivi, frammentati e di nessun pregio naturalistico.

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 elevato 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 o Eucalipto;
- il vasto utilizzo del terreno come campo per colture ha permesso di sviluppare una certa viabilità interpodereale 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.

In allegato sono riportate le carte di uso del suolo di dettaglio suddivise per categorie e un grafico riassuntivo.

USO DEL SUOLO	SUPERFICIE [ha]
Coltivi	385
Aree abitate e industriali	167
Rimboschimenti	845
Oliveti	742
Vigneti	50
Fascia fluviale	27
Aree marginali e relitte	264

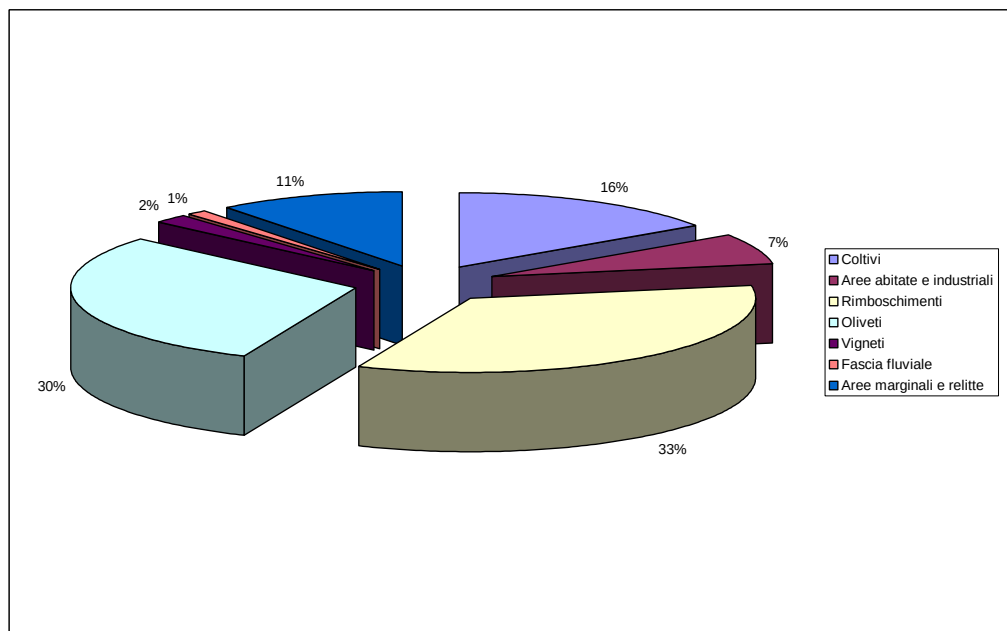


Figura 16 – Uso del suolo nell'area in esame.

8.4. FLORA, VEGETAZIONE E FAUNA.

8.4.1. MATERIALI E METODI.

L'area di studio è stata delimitata in modo da individuare una porzione di territorio sufficientemente ampia per comprendere al suo interno le installazioni eoliche e nel contempo tale da potersi ritenere rappresentativa delle caratteristiche dell'ambiente all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto. In particolare la delimitazione dell'area è stata effettuata tenendo conto della morfologia del territorio e in modo da rendere i confini della stessa facilmente identificabili sia su supporto cartografico che dai rilevatori sul campo. Con questo spirito nell'identificazione dei confini si sono seguite prevalentemente le strade esistenti e si sono individuati alcuni punti singolari che consentono di orientarsi in maniera univoca sul territorio.

Come base cartografica è stata utilizzata la cartografia dell'Istituto Geografico Militare in scala 1:25000 (FG. 575 sez III – Caraffa di Catanzaro serie 25 ed. 1) del 1994. Dopo opportuna georeferenziazione su tale cartografia di base sono state sovrapposte le ortofotocarte ricavate da voli del 1999. Per la corretta caratterizzazione dell'uso del suolo e la verifica delle specie floristiche presenti nell'area di studio sono stati eseguiti una serie di sopralluoghi che hanno consentito di aggiornare la cartografia di base e realizzare la carta di uso del suolo allegata al presente **Studio**. Sempre durante i sopralluoghi sono state scattate

una serie di foto degli habitat caratteristici dell'area che sono anch'esse allegate al presente **Studio**. I sopralluoghi, effettuati nei mesi di gennaio-febbraio 2008, hanno consentito di focalizzare l'attenzione sulle specie ornitiche svernanti e/o sedentarie.

Le osservazioni sono state condotte attraverso l'utilizzo di binocoli Leica 10x42, Zeiss 10x42 b e di cannocchiali Leica 20-60x60.

Per quanto riguarda l'erpetofauna, l'entomofauna e la mammalofauna, data la reperibilità o impossibile per alcune specie nel suddetto periodo, i dati sono stati estrapolati da bibliografia, websiti istituzionali e da studi pregressi effettuati nelle zone limitrofe.

Poiché allo stato attuale esistono diverse specie a rischio di estinzione, questo tipo di analisi ha mirato soprattutto a verificare l'eventuale presenza di soggetti a maggiore interesse conservazionistico elencati negli allegati I della Direttiva "Uccelli" e nell'allegato II e IV della Direttiva "Habitat"; sono state oggetto anche di speciale attenzione le specie presenti nella Lista Rossa Italiana.

8.4.2. ASPETTI BOTANICI.

L'area in esame risente molto dell'impatto antropico che a seguito di diversi interventi ha completamente modificato il territorio. Prevalente è l'uso agricolo dello stesso e di conseguenza si è sviluppata una notevole viabilità interpoderale. Sono frequenti le piccole abitazioni rurali costruite in seguito alla riforma agraria, molte delle quali sono oramai abbandonate o fatiscenti. Le colture prevalenti sono di tipo orticolo anche se sono presenti alcuni campi a cereali. Le aree non coltivate sono prevalentemente occupate dai rimboschimenti le cui caratteristiche sono state ampiamente descritte nella sezione dedicata all'uso del suolo. Tali rimboschimenti hanno completamente sostituita la vegetazione autoctona e quindi gli habitat ad essa collegati. Durante i sopralluoghi non sono state rilevate specie vegetali degne di particolare tutela.

8.4.3. ERPETOFAUNA.

E' stata realizzata una check list delle specie di rettili e anfibi presenti nell'area di studio.

Per ogni specie è riportata la geonemia, l'ecologia e la presenza nell'allegato IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE), nonché nella Convenzione di Berna del 05.08.1981.

CHECK LIST, GEONOMIA ED ECOLOGIA.

Tabella 12 - Check list erpetofauna e categorie di protezione.

Specie	Berna	All. IV direttiva habitat
Rospo comune (<i>Bufo bufo</i>)	X	X
Saettone (<i>Zamenis lineatus</i>)	X	X
Biacco (<i>Hierophis viridiflavus</i>)	X	X
Raganella italiana (<i>Hyla intermedia</i>)	X	X
Biscia dal collare (<i>Natrix natrix</i>)		
Lucertola muraiola (<i>Podarcis muralis</i>)	X	X
Lucertola campestre (<i>Podarcis siculus</i>)	X	X
Ramarro occidentale (<i>Lacerta bilineata</i>)	X	X
Luscengola comune (<i>Chalcides chalcides</i>)	X	
Rana verde minore (<i>Pelophylax lessonae</i>)		
Rana dalmatina (<i>Rana dalmatina</i>)	X	X
Tritone italico (<i>Lissotriton italicus</i>)	X	X

- Rospo comune(*Bufo bufo*): In Italia è presente in tutta la penisola, in Sicilia e all'Isola d'Elba. Presente dal livello del mare fino a quote superiori ai 2000 m.
- Saettone occhiorossi(*Zamenis lineatus*): Endemismo italiano distribuito nel sud della Penisola e in Sicilia. Presente dal livello del mare fino a 1600 m di quota. Si trova in una gamma piuttosto ampia di ambienti (e.g. boschi misti, macchia, zone semi-coltivate, incolti, zone marginali caratterizzate da

siepi, nonché aree aperte.

- Biacco (*Hierophis viridiflavus*): Si trova dal livello del mare fino ai 2000 metri s.l.m. popolando tutti gli ambienti: assolati, boschivi, pietraie, brughiere, prati, coltivi, rurali.
- Biscia dal collare (*Natrix natrix*): Ha costumi solitamente acquatici e frequenta acque stagnanti di ogni dimensione, permanenti o temporanee, nonché acque correnti permanenti a carattere torrentizio.
- Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*): In Italia è diffusa un po' ovunque ad eccezione della Sicilia, della Sardegna e dei territori di bassa quota del versante adriatico a Sud di Rimini. E' specie distribuita dal livello del mare fino oltre 2000 m, più frequente in aree aperte e assolate, in radure o ai margini di boschi e foreste, lungo i margini delle strade e dei sentieri, sulle massicciate ferroviarie, in prossimità di muretti a secco.
- Lucertola campestre (*Podarcis siculus*): In Italia è comune in tutte le regioni ad eccezione di Valle d'Aosta, Liguria e Trentino Alto Adige. E' specie ad ampia valenza ecologica presente anche in ambienti fortemente antropizzati e che colonizza ambienti di gariga, macchia, pianura e collinari con vegetazione di latifoglie sempreverdi o caducifoglie, dove predilige le aree aperte ai margini del bosco o le radure, su terreni sabbiosi o pietrosi.
- Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*): E' specie diffusa dal livello del mare fino ad oltre i 1500 m, in aree con densi cespugli spesso vicine a piccoli corsi d'acqua, margini di aree boscate, radure, ed in prossimità di casolari e centri abitati. Nelle regioni settentrionali è una specie più abbondante nella fascia mediterranea e pedemontana. Procedendo verso il meridione tende a diventare specie montana arrivando fin quasi a 1600 m. E' predata da uccelli rapaci, mustelidi e serpenti;
- Luscengola comune (*Chalcides chalcides*): Abita i pendii erbosi dove si tiene nascosta sotto le pietre, nei muri o tra il fogliame. Si nutre di insetti, ragni e altri invertebrati. Sverna infossata profondamente nel terreno dall'inizio dell'autunno fino in tarda primavera.
- Rana verde minore (*Pelophylax lessonae*): Associata a pozze, canali, fiumi e torrenti a scorrimento lento. Assente dalle aree boschive e dai grandi corpi d'acqua. Presente anche in bacini artificiali e canali di irrigazione.
- Rana dalmatina (*Rana dalmatina*): Relativamente abbondante, più comune al nord e localizzata al centro-sud. Vive per tutto l'anno in prati, campi e boschi, entrando in acqua solo per il periodo strettamente necessario alla riproduzione.
- Tritone italico (*Lissotriton italicus*): è una specie endemica italiana diffusa nelle regioni centro meridionali con confine settentrionale dell'areale che varia nei due versanti appenninici: lungo la dorsale adriatica la specie raggiunge le Marche, spingendosi a Nord sino ad Ancona, mentre

ad Ovest della catena appenninica si ferma ai territori del Lazio meridionale (Monti Ausoni). E' presente fino ai 2000 m e colonizza fiumare, piccoli laghi, pozze, cisterne e abbeveratoi. Predilige ambienti con abbondante vegetazione acquatica, ma può essere presente in habitat privi o con scarsa vegetazione.

8.4.4. MAMMALOFAUNA.

E' stata realizzata una check list delle specie di mammiferi presenti nell'area di studio.

Per ogni specie è riportata la geonemia, l'ecologia e la presenza negli allegato II e IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE). (Tab. 3):

CHECK LIST, GEONOMIA ED ECOLOGIA.

Tabella 13 - Check list mammalofauna e categorie di protezione.

SPECIE	ALL. II DIRETTIVA HABITAT	ALL. IV DIRETTIVA HABITAT
Moscardino (<i>Muscardinus avellanarius</i>)		X
Pipistrello albolimbato (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)		X
Arvicola di savi (<i>Microtus savi</i>)		
Talpa (<i>Talpa romana</i>)		
Crocidura minore o Crocidura odorosa (<i>Crocidura suaveolens</i>)		
Crocidura ventre bianco (<i>Crocidura leucodon</i>)		
Toporagno appenninico (<i>Sorex samniticus</i>)		
Topo selvatico (<i>Apodemus sylvaticus</i>)		
Ratto nero (<i>Rattus rattus</i>)		
Topo delle case o domestico (<i>Mus musculus</i>)		
Topo selvatico dal collo giallo (<i>Apodemus flavicollis</i>)		
Volpe (<i>Vulpes vulpes</i>)		
Cinghiale (<i>Sus scrofa</i>)		

- Moscardino (*Muscardinus avellanarius*): In Italia è presente in tutte le regioni ad eccezione della Sardegna, anche se con diffusione non sempre continua in particolare nelle regioni

meridionali. E' specie tipica di ambienti forestali (di latifoglie, misti o di conifere) caratterizzati dalla presenza di uno stato arbustivo denso e vario e delle zone ecotonali ai margini dei boschi e diffusa dal livello del mare fino a circa 1500 m. Ha alimentazione prevalentemente vegetariana basata su componenti altamente nutrienti quali fiori e frutti, ma si nutre anche di insetti reperendoli quasi esclusivamente sulla vegetazione arbustiva ed arborea. La specie viene predata da rettili, mammiferi carnivori e occasionalmente da rapaci notturni, corvidi e scoiattoli;

- Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*): E' specie spiccatamente antropofila, essendo legata prevalentemente agli abitati di piccoli e grandi agglomerati urbani e si rinviene di solito non oltre i 1200 m. D'estate, come d'inverno, si rifugia nei più vari tipi di interstizi presenti all'interno o all'esterno degli edifici. E' specie socievole che può formare colonie in ogni stagione, di piccola o media entità, ma anche di alcune centinaia di individui; di rado si associa ad altre specie (come il Pipistrello nano e il Pipistrello di Nathusius);
- Arvicola di savi (*Microtus savii*): In Italia è presente in tutta la penisola ed in Sicilia, mentre è assente in Sardegna. La sua presenza è segnalata inoltre nell'isola d'Elba, per la quale tuttavia esiste un unico reperto. Non si dispone invece di informazioni attendibili sulla diffusione di *Microtus brachycercus*, che sembrerebbe sostituire *Microtus savii* in alcune aree dell'Italia meridionale. L'Arvicola di Savi vive negli ambienti aperti, quali praterie, incolti e zone coltivate. Nelle colture di foraggiere, in quelle ortive e nei frutteti inerbiti trova spesso le condizioni adatte per pullulare, raggiungendo talvolta densità elevatissime. In questi contesti ambientali costruisce una fitta rete di gallerie che terminano in aperture circolari verso l'esterno, intorno alle quali è possibile osservare delle aree più o meno ampie in cui la vegetazione erbacea è stata depauperata dalle frequenti escursioni degli animali. In virtù dei costumi trofici erbivori, l'Arvicola di Savi è favorita in tutti quei contesti colturali in cui è presente una copertura erbacea permanente nel corso di tutto l'anno. Non è infrequente rinvenire questa specie anche all'interno di boschi, per quanto ciò avvenga sempre in prossimità di zone aperte o in ampie radure. La specie è diffusa dal piano basale fino alle fasce collinari e montane, talvolta oltre il limite superiore della vegetazione forestale;
- Talpa (*Talpa romana*): la distribuzione della specie è limitata all'Italia centrale e meridionale con l'esclusione delle isole maggiori. Non si hanno dati certi per la Sicilia, ove nel secolo scorso vennero rinvenuti alcuni esemplari; da allora tutti gli Autori tendono a escludere la presenza della specie sull'isola. Il limite settentrionale dell'areale, anche se non è noto con esattezza, è dato dalla linea di contatto con la Talpa romana, e va dalla Toscana meridionale fino alle Marche. Il contatto tra le due specie sembra essere di tipo parapatrico. Alcune indicazioni fanno supporre, almeno a livello locale, la tendenza all'espansione verso nord dell'areale a scapito della Talpa romana. La Talpa

romana è presente in una grande varietà di ambienti come prati, pascoli, coltivi, orti, giardini, aree boscate. Contrariamente a quanto si ritiene comunemente, le talpe non sono legate esclusivamente alle zone aperte, occupando anche boschi di vario genere, ove la loro presenza è meno vistosa in quanto raramente realizzano i caratteristici cumuli di terra che ne segnalano la presenza nelle aree aperte. I limiti altitudinali vanno dal livello del mare fino a circa 2.000 m s.l.m.; oltre tale altitudine questa specie viene in genere sostituita dalla Talpa cieca. La Talpa romana è assente nelle zone umide e nei terreni spesso allagati, per il resto la sua distribuzione appare limitata solo dalla presenza di insediamenti urbani e di estese aree ad agricoltura intensiva. Le notevoli capacità di scavo permettono alle talpe di occupare anche terreni estremamente compatti o con abbondante presenza di roccia. La distribuzione appare legata alla presenza e alla qualità della lettiera piuttosto che alla struttura e profondità dei suoli; questo fatto è da mettere in relazione con la quantità di invertebrati presenti nel terreno, che costituiscono l'unico alimento utilizzato dalla specie. Probabilmente gli ambienti preferiti sono rappresentati dai pascoli, in cui gli escrementi animali migliorano la disponibilità edafica di fauna invertebrata;

- *Crocidura minore* o *Crocidura odorosa* (*Crocidura suaveolens*): l'habitat della specie, decisamente legato ad un macroclima termoxerofilo ed eliofilo, è spesso antropizzato, anche pesantemente, come avviene in molte città; in taluni contesti, la specie si potrebbe definire sinantropica, quando trova nelle abitazioni umane condizioni più rispondenti al proprio habitat rispetto alle zone esterne; ciò si verifica, il più delle volte, nel caso di insediamenti ad alta quota. Forse anche in rapporto alle piccole dimensioni ed alla spiccata politipia, la specie sembra molto sensibile a particolari condizioni microambientali, anche in contesti globalmente assai differenti. È probabile l'antropocoria, in rapporto alla presenza in varie piccole isole. La dieta comprende svariati artropodi, molluschi, oligocheti, in apparenza senza una componente troppo dominante sulle altre;
- *Crocidura ventre bianco* (*Crocidura leucodon*): È specie di macro- e mesoclima relativamente xerofilo ed in parte eliofilo od addirittura termoxerofilo, anche se meno spiccatamente di alcune congeneri, quali *Crocidura suaveolens*; cionondimeno non manca alle quote medio-alte, né in microclimi anche più freschi. In Italia è ubiquitaria, anche in alcune città; manca nelle isole presumibilmente per motivi biogeografici, più che ecologici. Risulta predata da vari uccelli rapaci, serpenti, mammiferi carnivori, ecc.
- *Toporagno appenninico* (*Sorex samniticus*): il Toporagno italico, un tempo considerata sottospecie di *Sorex araneus*, risulta endemica della penisola italiana *sensu scriptu* e delle sub-penisole calabre e garganica, mentre sembra non addentrarsi nel Salento e mancare del tutto nelle isole. Poco nota, sembra presente a quote medie pur non mancando in quelle elevate, alle quali tuttavia non

sembra legato. E' comunque specie di macroclima relativamente mesofilo come attesta l'assenza pressoché regolare dalla fascia costiera tirrenica;

- Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*): specie comune attiva di notte, ritrovabile ai margini dei boschi, nei boschetti, nei cimiteri, nei parchi e nei giardini, in inverno spessi nelle abitazioni. Vive in buche scavate nel terreno, talvolta costruisce al suolo un nido con muschio ed erba oppure lo allestisce nei nidi degli uccelli, nonché sugli alberi;
- Riccio (*Erinaceus europaeus*): Si trova nei boschi con vegetazione erbacea bassa, ma è anche abbondante nei prati, folte siepi o cespugli, compresi i giardini delle città, i parchi con campi aperti, i pascoli e le zone retrodunali
- Ratto nero (*Rattus rattus*): è stato trovato in tutti i continenti della terra. Anche se si crede che tale specie possa essere nativa dell'India e di altri paesi Indo-Malesi. Questa specie è la più comune nelle zone costiere in quanto è un roditore che prospera nelle zone abitate dagli esseri umani così come sulle grandi navi. Per questo motivo, tali animali spesso sono denominati ratti delle navi. Altri nomi comuni di questa specie sono: ratto della casa, ratto nero e ratto del tetto. Il *Rattus rattus* è stato trovato più frequentemente nelle aree costiere. Poiché questo roditore è un agile arrampicatore, predilige vivere i luoghi alti, quali i pavimenti superiori delle costruzioni nelle zone popolate o sugli alberi nelle foreste. Sebbene si possa trovare vicino all'acqua questa specie nuota raramente e differenzia dei suoi parenti più stretti, infatti trova raramente una casa nelle fogne o nelle zone acquatiche. Questa specie, che prima occupava le città e i poderi delle regioni temperate è stata soppiantata in parte da una specie più aggressiva: il *Rattus norvegicus*;
- Topo delle case o domestico (*Mus musculus*): Vive in estate nei campi, nelle abitazioni e nelle immediate vicinanze, in inverno lascia i campi e si trasferisce nelle case, nei pagliai e nei fabbricati rurali. Vive in famiglie oppure in grosse società all'interno di tante sotterranee. Suo nutrimento sono le granaglie e svariati rifiuti;
- Topo selvatico dal collo giallo (*Apodemus flavicollis*): Ritrovabile nei boschi, soprattutto nelle località umide, dove vive in buche nel terreno, spesso anche nelle cavità degli alberi; in inverno si insinua pure nelle abitazioni;
- Faina (*Martes foina*): Vive in foreste decidue, ma anche in aree collinare aperte e rocciose.
- Tasso (*Meles meles*): Preferisce i boschi di latifoglie o misti anche di limitata estensione, alternati a zone aperte, cespugliate, sassose e incolte.
- Volpe (*Vulpes vulpes*): Grazie alla sua estrema adattabilità questa specie è riuscita a colonizzare

praticamente ogni ambiente, dall'artico al deserto, dalla steppa alla foresta, comprese le città. Predilige comunque i boschi e le zone ricche di nascondigli fin oltre i 2.500 metri di quota;

- **Cinghiale (*Sus scrofa*):** Grazie alla sua struttura corporea ed alla spessa pelle che lo protegge, il cinghiale può penetrare nelle macchie più fitte dove altri animali non potrebbero passare. Fortemente cacciato da sempre per la sua carne saporita, il cinghiale è giunto agli inizi del '900 sull'orlo dell'estinzione, ma nel corso dell'ultimo secolo, anche per finalità sportive, è stato reintrodotta in molte regioni, con importazioni di razze più grosse e prolifiche, portando la sua popolazione in eccesso.

8.4.5. AVIFAUNA.

E' stata realizzata una check list delle specie nell'area(Tab.4); per ogni specie è stato riportata la presenza della specie nell'allegato I della Direttiva "Uccelli 79/409", presenza della specie nella Convenzione di Berna (Conservazione degli ambienti che ospitano specie minacciate o vulnerabili), Bonn (Conservazione delle specie Migratrici), Status in Europa (categorie SPEC, Tucker e M. F. Heath 1994) e presenza nella Lista Rossa Italiana (2021).

Per le specie elencate nella Direttiva "Uccelli79/409" sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza delle dette specie nella loro area di distribuzione.

Categorie Globali di Minaccia delle specie della Lista Rossa Italiana (2021):

EX: (Extinct) estinto;

EW: (Extinct in the wild) estinto allo stato libero;

CR: (Critically endangered) in pericolo in modo critico;

EN: (Endangered) in pericolo;

VU: (Vulnerable) vulnerabile;

LR: (Lower risk) a più basso rischio;

DD: (Data deficient) carenza di informazioni;

NE: (Not evaluated) non valutate.

Tra le categorie di estinzione e quella di Minor Preoccupazione si trovano le 3 categorie di minaccia, che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine: Vulnerabile (VU, Vulnerable), In Pericolo (EN, Endangered) e In Pericolo Critico (CR, Critically Endangered).

Le specie che vengono valutate in queste categorie rappresentano delle priorità poiché senza interventi specifici mirati a neutralizzare o mitigare le minacce nei loro confronti e in alcuni casi a incrementare le loro popolazioni, la loro estinzione è una prospettiva concreta

Per indicare lo stato di conservazione, BirdLife International ha da tempo individuato il sistema SPEC (cioè Specie Europee di Interesse Conservazionistico), che prevede tre livelli:

- SPEC 1: Specie globalmente minacciate, dipendenti da conservazioni o carenti di informazione a livello mondiale;
- SPEC 2: specie le cui popolazioni sono concentrate in Europa e che si trovano in uno sfavorevole stato di conservazione;
- SPEC 3: specie le cui popolazioni non sono concentrate in Europa e che si trovano in uno sfavorevole stato di conservazione.

Le specie di uccelli in base alla loro presenza in una determinata area nei diversi periodi dell'anno vengono classificati in:

M: Migratore. Specie migratrice;

N: Nidificante. Specie che si riproduce nell'area interessata;

Sed: Sedentaria. Specie presente tutto l'anno;

W: Svernante. Specie presente solo d'inverno.

CHECK LIST E CATEGORIE DI CONSERVAZIONE

Le specie contattate sono 56 e dato il periodo di campionamento le stesse sono **esclusivamente Svernanti W e/o Sedentarie Sed.** nell'area di studio (Tab. 4).

Di queste nessuna è inserita nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli 79/409", due specie sono classificate come Vulnerabili nelle categorie a rischio in base alla lista rossa, e nessuna si trova in una condizione sfavorevole (SPEC).

SPECIE	BERNA	BONN	ALL.I	SPEC	LISTA ROSSA ITALIANA
<i>Astore Accipiter gentilis</i>	X	X			
<i>Sparviere Accipiter nisus</i>	X	X			
<i>Poiana Buteo buteo</i>	X	X			

SPECIE	BERNA	BONN	ALL.I	SPEC	LISTA ROSSA ITALIANA
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	X	X			
Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>					
Garzetta <i>Egretta garzetta</i>					
Airone bianco maggiore <i>Casmerodius albus</i>					
Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>					
Gabbiano reale <i>Larus michahellis</i>					
Picchio rosso maggiore <i>Picoides major</i>					
Picchio rosso minore <i>Picoides minor</i>					
Picchio verde <i>Picus viridis</i>					
Picchio muratore <i>Sitta europea</i>					
Colombaccio <i>Columba palumbus</i>					
Tortora dal collare <i>Streptopelia decocto</i>					
Allocco <i>Strix aluco</i>					
Civetta <i>Athena noctua</i>					
Barbagianni <i>Tyto alba</i>					
Cappellaccia <i>Galerida cristata</i>					
Pispola <i>Antus pratensis</i>					
Ballerina gialla <i>Motacilla cinerea</i>					
Ballerina bianca <i>Motacilla alba</i>					
Storno europeo <i>Sturnis vulgaris</i>					
Passera scopaiola <i>Prunella modularis</i>					
Pettirozzo <i>Erithacus rubecula</i>					
Codirosso spazzacamino <i>Phoenicurus ocrurus</i>					
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>					
Tordela <i>Turdus viscivorus</i>					
Fiorrancino <i>Regulus ignicapillus</i>					
Merlo <i>Turdus merula</i>					
Tordo bottaccio <i>Turdus philomelos</i>					
Usignolo di fiume <i>Cettia cettii</i>					
Beccamoschino <i>Cisticola juncidis</i>					
Occhiocotto <i>Sylvia melanocephala</i>					
Capinera <i>Sylvia atricapilla</i>					

SPECIE	BERNA	BONN	ALL.I	SPEC	LISTA ROSSA ITALIANA
Lui piccolo <i>Phylloscopus collybita</i>					
Codibugnolo <i>Aegithalos caudatus</i>					
Cinciarella <i>Cyanistes caeruleus</i>					
Cinciallegre <i>Parus major</i>					
Scricciolo <i>Troglodytes troglodytes</i>					
Rampichino <i>Cerchia brachydactyla</i>					
Ghiandaia <i>Garrulus glandarius</i>					
Gazza <i>Pica pica</i>					
Taccola <i>Corvus monedula</i>					
Cornacchia grigia <i>Corvus corone cornix</i>					
Corvo imperiale <i>Corvus corax</i>					
Passera d'Italia <i>Passer italiae</i>					VU
Fringuello <i>Fringilla coelebs</i>					
Passera mattugia <i>Passer montanus</i>					
Verzellino <i>Serinus serinus</i>					
Verdone <i>Carduelis chloris</i>					VU
Cardellino <i>Carduelis carduelis</i>					
Fanello <i>Carduelis cannabina</i>					
Zigolo nero <i>Emberiza cirrus</i>					
Zigolo muciatto <i>Emberiza cia</i>					
Strillozzo <i>Emberiza calandra</i>					

- **Astore (*Accipiter gentilis*):** Sedentario e svernante, frequenta soprattutto le zone montane dagli 800 m. al limite della vegetazione arborea. Sporadicamente viene avvistato su terreni coltivati purché nei pressi vi siano macchie boschive sparse.
- **Sparviero (*Accipiter nisus*):** Sedentario e svernante, lo si può avvistare quasi dappertutto. Predilige i boschi e le foreste, specialmente di conifere
- **Poiana (*Buteo buteo*):** Sedentaria, con nuclei svernanti. Frequente nei mosaici vegetazionali e nelle aree aperte, ma anche nelle aree boschive di impianto.
- **Gheppio (*Falco tinnunculus*):** Sedentario, ma anche svernante. Molto comune, frequenta un ampio spettro di tipologie ambientali.

- Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*): Svernante, l'Airone guardabuoi in Italia è presente specialmente al nord, mentre appare più sporadico, anche se in generale aumento, nelle regioni centro-meridionali. Questi aironi rimangono per lungo tempo vicino alle mandrie di bovini poiché si nutrono di tutta quella microfauna presente nel pascolo costituita da insetti, piccoli rettili e parassiti degli stessi bovini.
- Garzetta (*Egretta garzetta*): Svernante, frequenta zone umide, risaie, canali di scolo, fiumi, torrenti, con acqua sia dolce che salmastra.
- Airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*): Svernante, frequenta zone umide.
- Airone cenerino (*Ardea cinerea*): Svernante, frequenta Zone umide, terreni agricoli.
- Gabbiano reale (*Larus argentatus*): Sedentario. Nidifica in colonie o coppie isolate lungo le coste e sui laghi interni; in inverno forma spesso grossi gruppi nei porti o sulle discariche.
- Picchio rosso maggiore (*Picoides major*): Sedentario, presente nei boschi sia di conifere sia di latifoglie, nelle campagne alberate e perfino nei parchi cittadini.
- Picchio rosso minore (*Picoides minor*): Sedentario, si ritrova in diversi tipi di boschi aperti cedui o misti, spesso ai margini delle faggete dove è facile trovare alberi da frutto e soprattutto latifoglie, giardini e parchi, dal livello del mare fino ai 1.500 metri di altitudine.
- Picchio verde (*Picus viridis*): Sedentario, presente in tutta la Penisola ad eccezione del Salento, della Basilicata, di parti della Pianura Padana orientale e del versante adriatico. È invece assente dalle isole. Frequenta di preferenza boschi maturi, soprattutto di latifoglie, con presenza di alberi morti ricchi di cavità e predilige le zone alberate discontinue, alternate da zone coltivate.
- Picchio muratore (*Sitta europea*): Sedentario, vive nei parchi di latifoglie, più difficilmente nei boschi di conifere, ma è possibile incontrarlo nei parchi, giardini e frutteti in prossimità dei centri abitati.
- Colombaccio (*Columba palumbus*): Sedentario, frequenta foreste di tutti i tipi, soprattutto i boschi marginali, ma anche giardini e parchi cittadini.
- Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*): Sedentaria, diffusa in città, paesi e parchi urbani.

- Allocco (*Strix aluco*): Sedentario, presente in ambienti in cui si alternano boschi e spazi aperti.
- Civetta (*Athene noctua*): Sedentaria. Comune in zone aperte, ma anche in città; nidifica in buchi, in alberi, rocce, edifici.
- Barbagianni (*Tyto alba*): Sedentario, presente nelle aree marginali di boschi e aree rurali a mosaico.
- Cappellaccia (*Galerida cristata*): Sedentaria, frequenta gli spazi aperti, sia aree incolte sia campi coltivati, radure, prati, pascoli e ambienti aridi come le garighe.
- Pispola (*Anthus pratensis*): Svernante. Nidificante comune in brughiere, pascoli, praterie costiere, dune; in inverno in coltivi, paludi di pianura e sulle coste.
- Ballerina gialla (*Motacilla cinerea*): Sedentaria e svernante, è legata principalmente all'esistenza di corsi d'acqua – fiumi, torrenti o ruscelli.
- Ballerina bianca (*Motacilla alba*): Sedentaria e svernante. Molto comune in zone aperte, coltivi, di solito nei pressi dell'acqua.
- Storno (*Sturnus vulgaris*): Svernante. Nidificante molto comune presso le aree coltivate e le abitazioni umane.
- Passera scopaiola (*Prunella modularis*): Svernante, gli ambienti frequentati dalla Passera scopaiola sono vari e diversificati, nonostante la si possa a volte ritrovare in parchi e giardini, preferisce nascondersi tra cespugli e siepi.
- Pettiroso (*Erithacus rubecula*): Svernante. Frequenta aree boschive (anche di impianto) con sottobosco, ma nella stagione invernale è presente su un'ampia gamma di tipologie ambientali.
- Codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*): Svernante, piuttosto comune. Nidifica in zone montane.
- Saltimpalo (*Saxicola torquata*): Sedentario ma anche svernante, molto diffuso. Frequenta zone aperte, rocciose o radure ai margini delle aree boscate e pascoli.
- Tordela (*Turdus viscivorus*): Svernante, frequenta habitat costituiti da boschi radi di latifoglie e conifere, d'inverno si sposta verso ambienti più aperti come prati e campi coltivati.
- Fiorrancino (*Regulus ignicapillus*): Sedentario, diffuso in boschi naturali e artificiali di aghifoglie con abbondante sottobosco, ma anche pinete litoranee e boschi misti di conifere e latifoglie, parchi e giardini urbani.

- Merlo (*Turdus merula*): Sedentario, il suo habitat naturale è il bosco, ma si adatta a vivere in numerosi ambienti e non raramente lo si trova nei frutteti e nei vigneti, in aree urbane a contatto ravvicinato con l'uomo.
- Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*): Svernante, si rinviene in formazioni boschive collinari e montane di conifere pure o miste a latifoglie, in altri contesti lo si rinviene in boschi di latifoglie, frutteti, parchi e giardini urbani.
- Usignolo di fiume (*Cettia cettii*): Sedentario, frequenta il folto dei canneti e vegetazione presente lungo i corsi d'acqua e paludi.
- Beccamoschino (*Cisticola jundicis*): Sedentario, diffuso dal livello del mare fino ai mille metri, abbastanza comune. Tipico di ambienti aperti, ma molto eurivalente, si può trovare nelle aree a coltivo, garighe ed ambienti umidi.
- Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*): Sedentario. frequenta la macchia fitta, ma anche cespugli isolati di arbusti, boschi, gariga, ulivi e tamerici.
- Capinera (*Sylvia atricapilla*): Svernante, frequenta boschi ricchi di sottobosco, oltre che parchi e giardini.
- Luì piccolo (*Phylloscopus collybita*): Svernante, frequenta un'ampia varietà di habitat con alberi e arbusti, quali parchi e boschi misti o decidui.
- Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*): Sedentario, predilige le latifoglie e le formazioni miste. Si rinviene anche in zone di macchia alta, in prossimità di aree umide e palustri.
- Cinciarella (*Cyanistes caeruleus*): Sedentaria, vive prevalentemente nei boschi collinari e pianeggianti, in frutteti e giardini.
- Cinciallegra (*Parus major*): Sedentaria, frequenta ambienti semi-alberati quali margini di boschi, frutteti, campi con filari d'alberi, giardini e parchi urbani.
- Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*): Sedentario, vive prevalentemente in località umide e abbondanti di cespugli e alberi. In generale, ama le zone fresche e ombrose, in collina o in montagna, vicino a corsi d'acqua con cespugli, alberi e massi sparsi.
- Rampichino (*Cerchia brachydactyla*): Sedentario, frequenta le piante d'alto fusto, i boschi maturi, i frutteti, gli uliveti e i castagneti da frutto. Ma anche gli alberi di grandi dimensioni presenti nei parchi urbani.
- Ghiandaia (*Garrulus glandarius*): Sedentaria. Comune in boschi di conifere e misti.

- Gazza (*Pica pica*): Sedentaria molto comune, diffusa ed eurivalente. Presente in tutte le tipologie ambientali riscontrate nell'area.
- Taccola (*Corvus monedula*): Sedentaria ed abbastanza diffusa. Tipica delle aree aperte con presenza di ambiente roccioso.
- Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*): Sedentaria. Nidificante comune nelle aree agricole.
- Corvo imperiale (*Corvus corax*): Sedentario, vive generalmente in montagna, zone rocciose, foreste, coste marine e frequenta anche ambienti antropizzati.
- Passera d'Italia (*Passer italiae*): Sedentaria, la si ritrova praticamente in tutti gli ambienti, dalle aree urbane ai villaggi, fino all'aperta campagna. Diversi studi mostrano che la popolazione italiana è in declino.
- Fringuello (*Fringilla coelebs*): Sedentario e svernante, frequente negli impianti forestale e negli arboreti, vicaria nelle aree aperte e nei pascoli per foraggiare.
- Passera mattugia (*Passer montanus*): Sedentaria, frequenta le campagne, più raramente i centri abitati, dove riesce a trovare abbondanza di cibo e siti ideali per la riproduzione
- Verzellino (*Serinus serinus*): Sedentario e svernante. Si trova in parchi, filari di conifere e giardini, spesso in zone urbane.
- Verdone (*Carduelis chloris*): Sedentario e svernante, frequenta abbastanza comunemente in zone aperte, coltivate, con macchie di cespugli secchi.
- Cardellino (*Carduelis carduelis*): Sedentario, ma anche svernante, piuttosto comune. Specie piuttosto eurivalente, frequenta un'ampia gamma di tipologie ambientali.
- Fanello (*Carduelis cannabina*): Sedentario, generalmente, preferisce vegetazione arbustiva e brughiere con buona esposizione, aree agricole con siepi o alberi sparsi, vigneti, frutteti, macchie, incolti, giovani piantagioni arboree, margini forestali.
- Zigolo nero (*Emberiza cirrus*): Sedentario, predilige le aree pedemontane e le zone aperte, costituite da versanti secchi e soleggati, con una vegetazione arborea rada e macchie ben sviluppate di arbusti e cespugli; evita invece le zone a coltivazione intensiva e gli ambienti umidi, caratterizzati da vegetazione alta e fitta.

- Zigolo muciatto (*Emberiza cia*): Sedentario, frequenta pascoli, praterie, brughiere montane.
- Strillozzo (*Emberiza calandra*): Sedentario, più comune osservarlo in aree a bassa quota, preferibilmente ondulate o in lieve pendenza. Predilige aree aperte o molto aperte, purché vi sia qualche alto posatoio come punto di controllo e di canto e qualche sito in grado di offrire riparo, ed evita quindi foreste, zone umide.



Figura 17 - Eucalipteto.



Figura 18 - Pini.



Figura 19 - Oliveto.



Figura 20 - Campo coltivato.



Figura 21 - Area marginale.

8.5. PAESAGGIO ED EMERGENZE STORICO-CULTURALI E NATURALISTICHE.

Il territorio del comune di Caraffa di Catanzaro presenta una orografia complessa, caratterizzata dall'alternarsi di colline, altopiani ed impluvi. Il sito di intervento si colloca ai confini sud-occidentali del comune di Caraffa, con quota minima pari a 130 m s.l.m. ed una quota massima pari a 360 m s.l.m., ad una distanza minima di circa 1.2 km dal centro abitato principale di Caraffa.

La maggior parte dei crinali è caratterizzata da una consistente presenza di tralicci ed elementi a sviluppo verticale.

8.5.1. CENNI ED EMERGENZE STORICHE.

Caraffa di Catanzaro è un paese arbëreshë (italo-albanese), fondato, durante una consistente ondata migratoria, avvenuta intorno al 1448, da milizie Shqiptare, albanesi venuti al seguito di Demetrio Reres e dei due figli Basilio e Giorgio dall'altra sponda dello Ionio in aiuto al Re di Napoli Alfonso D'Aragona.

Demetrio, per i servizi prestati al re, fu nominato governatore della provincia di Reggio, ed il suo seguito, rimasto in Calabria, ha dato origine ai paesi attorno a Catanzaro (Andali, Arietta, Caraffa, Carfizzi, Gizzeria, Marcedusa, Pallagorio, S. Nicola Dell'Alto, Vena di Maida, Zangarona).

Caraffa rappresenta uno tra i primi insediamenti albanesi d'Italia (che in successive migrazioni fondarono numerosi altri paesi in Calabria ed in tutta l'Italia meridionale); il nome ripete quello gentilizio della Famiglia Carafa, Duchi di Nocera, cui gli ospiti albanesi, in segno di gratitudine per la concessione dei terreni, ne consacrarono il villaggio per tempo immemore. Ancora oggi a Caraffa si parla un antico dialetto albanese, conservato solo per trasmissione orale, che mantiene molti punti di contatto soprattutto con le parlate toscane dell'Albania meridionale oggi lingua ufficiale della terra delle aquile. Il dialetto del nord è, invece, il ghego, da cui, forse per estensione è nato il termine gjegj con cui sono denominati gli Italo-Albanesi i quali chiamano se stessi ARBËRESHË. Gli iniziali insediamenti erano rappresentati oltre che da Caraffa, anche da Usito, dislocato più a valle, e da Arenoso, posto sull'omonimo colle alle porte dell'attuale centro abitato.

Ben presto tutti gli abitanti si stabilirono sul costone pianeggiante circondato su tre lati da un profondo burrone che è tuttora il nucleo storico del paese e che per dei guerrieri, osteggiati dai paesi circostanti, rappresentava una buona posizione difensiva. Nel 1783 il disastroso terremoto che scuote l'intera regione distrugge gran parte del Centro albanofono causando un elevato numero di morti. Nel 1807, sotto il dominio francese, Caraffa ottiene autonomia gestionale divenendo Università (attuale Comune) del Comprensorio di Tiriolo. Nel 1834 raggiunge il Paese, nel corso di un viaggio che ha interessato tutta la Calabria e la Sicilia,

Arthur John Strutt, letterato e pittore inglese, il quale descrive e dipinge in splendidi acquerelli l'abito tradizionale di Caraffa.

Molti cittadini partecipano ai moti del Risorgimento e fanno parte della missione garibaldina, unendosi all'impresa dell'Eroe dei Due mondi. Dopo l'Unità d'Italia, Caraffa rientra nel distretto di Catanzaro. Notevole è stata la partecipazione degli abitanti di Caraffa alle due Guerre Mondiali e numerosi caduti in guerra sono ricordati da due lapidi presenti in Piazza Luigi Comi, in prossimità del Monumento ai caduti, e sulla facciata della chiesa madre. Tra le due guerre, di rilievo la partecipazione proletaria per l'occupazione delle terre dei latifondi. Negli anni 70 il glottologo Giuseppe Gangale diede grande impulso per la vivificazione della cultura e della lingua albanese.

8.5.2. CENTRI ABITATI NELL'AREA VASTA.

L'impianto di progetto si colloca in località Gironda - San Salvanasa, a sud-sudest dell'agglomerato urbano principale di Caraffa di Catanzaro. Il centro storico del comune si colloca a circa 1.2 km a nordovest dell'aerogeneratore più prossimo.

A nord-est dell'impianto, ad una distanza minima di circa 0.6 km e lungo il confine con il comune di Settingiano, si collocano alcuni agglomerati sparsi con destinazione prevalentemente industriale.

8.5.3. STUDIO ARCHEOLOGICO PRELIMINARE.

Al fine di individuare possibili impatti del progetto sul sito di intervento, è stato dato mandato a professionista archeologo di redigere una relazione di studio archeologico preliminare, al quale si rimanda integralmente per maggiori approfondimenti.

L'analisi storico-archeologica condotta per il territorio interessato dall'opera in progetto ha consentito di trarre delle indicazioni per la definizione delle possibili criticità archeologiche rispetto alla realizzazione del parco eolico.

I principali elementi di importanza storica e culturale si ubicano nel centro abitato di San Floro, sito ad una distanza minima di circa 2.5 km dall'aerogeneratore più prossimo, mentre il centro abitato di Caraffa si ubica ad una distanza minima di circa 3.0 km dall'aerogeneratore più prossimo.

A sud del parco eolico in oggetto si ubica il comune di San Floro. Le poche notizie storiche sulle emergenze storiche relative a tale comune sono desumibili dal libro di Gustavo Valente *"Dizionario dei Luoghi della Calabria"* e dalle fonti richiamate dall'autore nella bibliografia, che confermano, con qualche eccezione, quanto da lui sostenuto. Il comune di S. Floro fu in origine un casale di Squillace; fu feudo della famiglia

Strivieri. dalla fine del XV secolo, con una interruzione, sino 1599, nella Quale passò alla famiglia Mangione, per poi tornare, dopo questa data, di nuovo in feudo agli Strivieri.

Dal 1643 al 1711 fu feudo dei Marincola e poi, da quest' ultima data, dei Caracciolo di Gioiosa, che lo tennero sino all'eversione della feudalità. In effetti, la famiglia Caracciolo richiamata dal Valente viene individuata in modo diverso dagli autori a cui fa riferimento, spostando considerevolmente l'appartenenza del luogo. Dice di S. Floro Lorenzo Giustiniani, nel *Dizionario Geografico del Regno di Napoli*:

"Diocesi di Squillace, un tempo andò tra i villaggi di Squillace. (...) Avvisa il Piore, che faceva gran quantità di vino, ed eccellente, come lo è tuttavia. (...) Attività agricoltura e industria di nutrire i bachi da seta, (...) si possiede dalla famiglia Caracciolo dei duchi di Girifalco e nel 1783 fu rovinata dal terremoto".

Anche l'Alfano, nella sua storica Descrizione del Regno di Napoli, aveva precedentemente (1795) scritto:

"S. Floro Casale: diocesi di Squillace, pertinenza di Girifalco, d'aria cattiva, fa di popolazione 765".

Seguitano le notizie storiche riportate dal Valente, informando che S. Floro divenne comune autonomo nel cantone di Catanzaro nel 1799, in base all'ordinamento amministrativo disposto dal generale Championnet.

Dopodiché i francesi ne facevano un Luogo, ossia una Università, del governo di Squillace, in base alla legge del 19 gennaio 1207, e dopo un comune del circondano di Borgia, in seguito alla istituzione dei comuni e dei circondari, avvenuta con decreto del 4 maggio 1811.

In seguito i Borboni confermano questa posizione mantenendola nel riordino disposto con legge del 1 maggio 1816.

Quindi sostanzialmente S. Floro è stato per lungo tempo un casale di Squillace. In seguito, probabilmente nella seconda metà del '500, anche se non se ne ha notizia, è divenuto una postazione militare difensivo, da qui la presenza del castello, con annesso borgo, facente parte del più vasto sistema difensivo del golfo di Squillace.

È del 1550, infatti, la venuta del Marchese Fabrizio Pignatelli, con il compito di scegliere i siti da fortificare, mentre l'opera di costruzione prosegue per alcuni decenni.

Un filone di ricerca storica, quindi, andrebbe indirizzato nel campo delle fortificazioni nel Golfo di Squillace, a partire dallo studio di Mirella Mafrici sul Castello di Squillace nel sistema difensivo calabrese.

Da questo studio si desume che esisteva un sistema difensivo articolato in castelli, torri di guardia e borghi fortificati, in posizioni strategiche rispetto la costa, fortificato ed attrezzato più volte, in varie epoche, in dipendenza del perdurare delle incursioni saracene, protrattesi sino al XIX secolo.

Altro elemento è la rassomiglianza della pianta del castello di S. Floro con quella del monastero fortificato della Grancia di S. Anna, della vicina Montauro, che ci indica due direzioni di possibile approfondimento:

La prima, molto labile in verità, che si potrebbero trovare rapporti tra l'edificio e l'influenza di Serra S. Bruno in un certo periodo. Dalla Platea manoscritta della Certosa di Serra S. Bruno (1533) tra i beni della Certosa viene annoverata una "Grancia di S. Dominica e della Mensa Sante Anne", che ha tra i suoi possedimenti terreni siti in Squillace (5), che come sappiamo comprendeva in quel periodo il Casale di S. Floro.

La seconda direzione di ricerca, potrebbe essere quella di paragonare le tipologie dei due edifici, verificandone le analogie e soprattutto verificando se entrambi appartengono allo stesso periodo ed alla fase di ristrutturazione del sistema difensivo dell'area che come sappiamo è stato varato dopo la seconda metà del cinquecento ad opera degli spagnoli.

Il terremoto del 1783 segna una frattura con l'epoca precedente e, dal punto di vista delle stratificazioni storiche dei manufatti e dei centri storici, una grossa falla che ha cancellato moltissime memorie e testimonianze del passato, riducendo spesso la configurazione delle preesistenze a fasi edilizie degli ultimi due secoli. Anche a S. Floro il sisma si abbatté in maniera estremamente violenta.

Se ne ha notizia certa dalla descrizione '*Istoria del terremoto*': "Ben diversa fu la sorte di S. Floro. Quivi i casamenti furono quasi tutti all'imo a1 somma devastati e nel suo tenimento avvennero molti avvallamenti e moltissime fenditure".

Il borgo si trovava probabilmente contenuto nella parte più elevata dell'attuale centro urbano, delimitato ad oriente dal castello e ad occidente, su di un cocuzzolo, da un edificio religioso (di cui si hanno notizie di resti e ritrovamenti) adesso sostituito dall'edificio comunale. Dall'attuale tramatura delle particelle catastali, e dall'andamento delle strade esistenti si può leggere una struttura di borgo posto su di un dosso, compreso tra due cocuzzoli (il castello, la chiesa), con vie radiocentriche costituite da sedi stradali anguste, privo di piazza, che è tipico delle strutture urbane di antica formazione; privo di mura e perciò affiancato da una struttura difensiva a carattere militare.

Guardando il resto della pianta catastale è facile riconoscere la parte nord, nord-ovest dell'abitato, quale nuova espansione, costruita dopo il terremoto del 1783. Così pure risulta molto evidente la ricostruzione (ancora non completa, o sottoposta a danni di una successiva calamità naturale?) dell'edificio, sui resti delle distruzioni del sisma, nella sua veste attuale di palazzo fortificato. Di questo è interessante la corte centrale con lo scalone, tipologia che si riferisce a modelli e a tipi della fase edilizia post-settecentesca.

Nella zona posta ad ovest del sito di intervento si ubica il centro abitato di Caraffa. Anticamente conosciuto con il nome di Arenos (Arenoso), Caraffa, deve la sua nascita all'incontro tra la cultura albanese e quella calabrese. Di origine medievale, il piccolo borgo fu fondato intorno al 1448 da milizie albanesi, conosciute meglio con il nome di Sqipetare.

I soldati - giunti in Calabria con lo scopo di difendere la monarchia del Regno di Napoli di Alfonso di Aragona contro un'insurrezione da parte dei baroni feudatari - alla guida del comandante Demetrio Reres e dei suoi figli, Giorgio e Basilio, decisero di collocarsi su un costone pianeggiante ben riparato che, molto probabilmente, poteva fornire un migliore controllo dell'itinerario stradale originario che portava nel Vibonese, attraverso la valle bagnata dal torrente Usito.

Sul costone, posto a circa 380 metri sul livello del mare, le milizie albanesi fondarono quello che oggi costituisce il centro abitato di Caraffa, uno dei primi insediamenti arbëreshe in Italia, grazie al quale, successivamente, si ebbe la nascita di altri paesi italo-albanesi in Calabria e nel Meridione.

Il nome della cittadina riprende quello della famiglia Carafa, feudatari discendenti da un ramo della dinastia dei Caracciolo duchi di Nocera, che permisero, sui propri terreni, la costruzione delle abitazioni. Una seconda spedizione di soldati albanesi, comandata dall'eroe nazionale Giorgio Kastrioti Skandenberg, giunse in Calabria nel 1461.

Distintosi brillantemente durante la battaglia di Orsara, il valoroso soldato riuscì a piegare i baroni insorti, appoggiati da Renato D'Angiò ma, nel 1467, ritornato in patria per difendere il suo popolo, ebbe la peggio in una battaglia a Cruija. Tra il 1468 e il 1506, tutte le città albanesi finirono sotto il dominio dei Turchi, i quali costrinsero gran parte della popolazione a fuggire e a trovare asilo in Calabria, in particolare nei territori circostanti la Piana di Sibari. Molti nuclei di popolazione albanese si stabilirono all'interno dei feudi della famiglia Sanseverino, imparentata con l'albanese Skandenberg. Oltre al centro abitato di Caraffa, altri insediamenti erano presenti anche ad Usito, situato nelle vicinanze dell'omonimo torrente e ad Arenoso collocato sull'omonimo colle nei pressi dell'attuale centro abitato.

In breve tempo, tutti i piccoli nuclei abitati si concentrarono sul costone pianeggiante, delimitato su tre lati da un profondo dirupo, che godeva di una buona posizione difensiva e che rappresenta tuttora il centro storico del paese, distrutto, in gran parte, dal terribile terremoto che si abbatté su Caraffa nel 1783.

Soltanto nel 1807, dopo la fine del regime feudale e sotto la dominazione francese, il piccolo borgo calabrese riuscì ad ottenere l'autonomia gestionale divenendo Università (attuale Comune) del comprensorio di Tiriolo. Con l'Unità d'Italia, che vide la partecipazione anche delle popolazioni di origine albanese, Caraffa rientrò nel distretto di Catanzaro e, soltanto nel 1867, assunse il nome attuale. Nel corso del tempo, l'integrazione della popolazione arbëreshe con quella calabrese non è sempre stata improntata alla facilità.

Solo dopo vari decenni, i rapporti cominciarono a migliorare, anche se italo-albanesi hanno continuato a mantenere i costumi, la lingua e le tradizioni della loro terra d'origine. Ancora oggi a Caraffa è presente l'antico dialetto albanese, conservato solo per trasmissione orale e che è abbastanza simile alle pronunce tosche (tosk) dell'Albania meridionale. L'attuale posizione geografica del paese di Caraffa di Catanzaro

non è certo quella originaria, pertanto tante caratteristiche urbane non sono chiaramente leggibili; ma nonostante la non antichissima urbanizzazione sono riscontrabili alcune caratteristiche facenti parte della cultura arberesh: basta considerare la casa bassa e i vari larghetti: gijtonie.

Le caratteristiche delle diverse tipologie costruttive manifestano una esigenza culturale, storica economica e sociale. L'economia degli abitanti era caratterizzata da attività contadine, quali agricoltura e pastorizia, pertanto oltre alle strutture delle case di abitazione, nacquero strutture nelle campagne. Da ricordare per l'appunto i mulini ad acqua, tutti in periferia, e le fontane, Kroj. Queste ultime avevano un'importanza sociale non indifferente, poiché erano i punti d'incontro quotidiano degli abitanti.

In particolare, le probabilità di rinvenimenti nei siti direttamente interessati dalle posizioni degli aerogeneratori risulta bassa. Si specifica che le valutazioni qui presentate sono definite sulla base dell'attuale stato di fatto delle conoscenze archeologiche.

8.6. BIODIVERSITÀ ED ECOSISTEMI.

Con riferimento alle aree afferenti a siti soggetti a vincoli tutori e/o inibitori in relazione alle caratteristiche ecosistemiche, si fa presente che:

- Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non ricadono in aree SIN;
- Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non ricadono in aree SIR;
- Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non ricadono in aree SIC;
- Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non ricadono in aree ZPS;
- Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non ricadono in aree IBA;
- Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non ricadono in aree protette afferenti alla rete EUAP.

Quanto sopra riportato è evincibile dalla analisi delle cartografie disponibili nei portali cartografici nazionali e regionali a cura di **Ministero della Cultura** e **Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica** (cfr. *Figura 22*), e negli elaborati di progetto allegati al presente *Studio*.

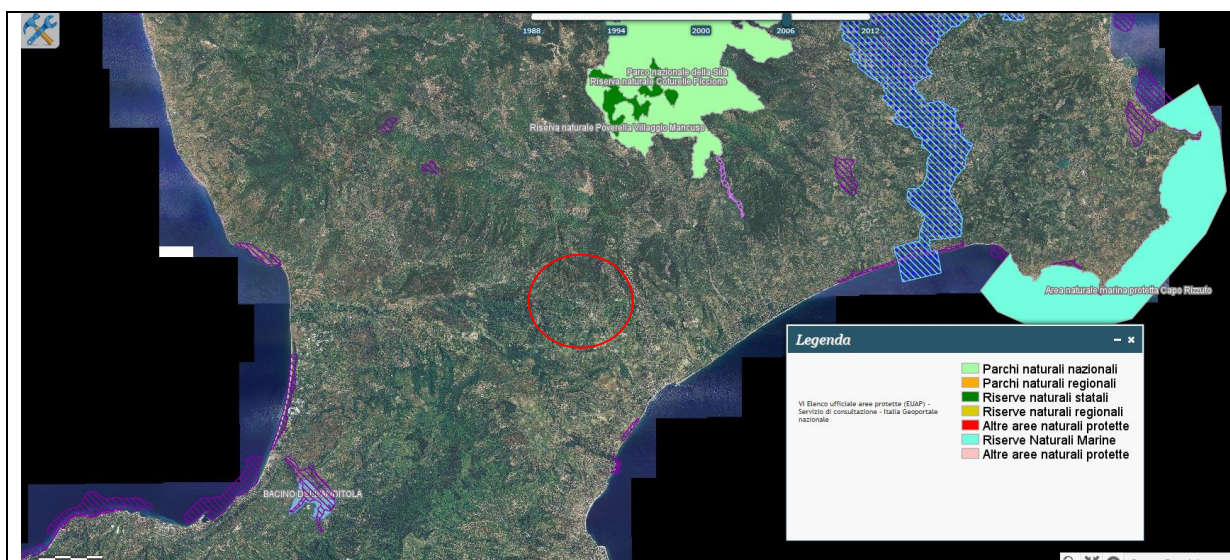
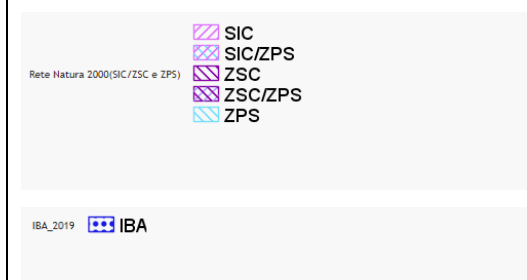


Figura 22 - Estratto Portale Cartografico Nazionale.



8.7. RUMORE.

Al fine di valutare l'impatto acustico ambientale dovuto alla installazione dell'impianto eolico di cui in epigrafe, è stato effettuato idoneo studio di valutazione di impatto acustico ambientale previsionale (*Elaborato E02*), a cura di tecnico abilitato, a cui si rimanda integralmente per maggiori approfondimenti.

Tale studio ha perseguito i seguenti obiettivi:

- prevedere l'impatto acustico nell'area interessata;
- dimostrare il rispetto dei valori ammissibili di impatto acustico previsti dalla legge;
- evidenziare e caratterizzare le nuove fonti generatrici di rumore;
- individuare i recettori e verificare, presso gli stessi, il rispetto dei limiti di legge.

Quanto sopra in riferimento alle seguenti normative:

- Legge n. 447 del 26-10-1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.M. 16-3-1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"

- D.P.C.M. 14-11-1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 01-03-1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Decreto Ministeriale 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"
- D.P.C.M. 31-03-1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio delle attività del tecnico competente in acustica"

8.7.1. POTENZIALI RICETTORI.

I livelli sonori post-operam sono stati valutati in 8 punti (cfr. **Figura 23**) posti intorno all'area in cui sarà installato l'impianto.

Nelle aree circostanti l'impianto in cui sono presenti abitazioni (ambienti abitativi- legge n.447/95 art.2 comma 1 lettera f), tali punti coincidono con le abitazioni più vicine (punti P2, P3, P4 e P8). L'ambiente abitativo più vicino dista dal più vicino generatore almeno 500 m.

Ove invece la zona soggetta all'intervento confina con altre attività lavorative (ambiente esterno – legge n.447/95 art.2 comma 1 lettera f) i punti recettori sono stati individuati sul confine stesso (punti P1, P5, P6 e P7).

Infine ove il confine coincide con aree boschive-rurali, normalmente non utilizzate da persone (ambiente esterno – legge n.447/95 art.2 comma 1 lettera f), i punti sono stati scelti nelle aree più vicine utilizzabili da persone (punti P1, P5, P6, P7 e P8).

Poiché i valori limite di immissione sono distinti in:

- a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo,

nei punti classificabili come ambienti abitativi (P2, P3, P4, P8) è stato verificato sia il rispetto dei valori limiti assoluti che il rispetto dei valori limiti differenziali mentre nei punti classificabili come ambiente esterno è stato verificato il rispetto dei soli valori limiti assoluti.

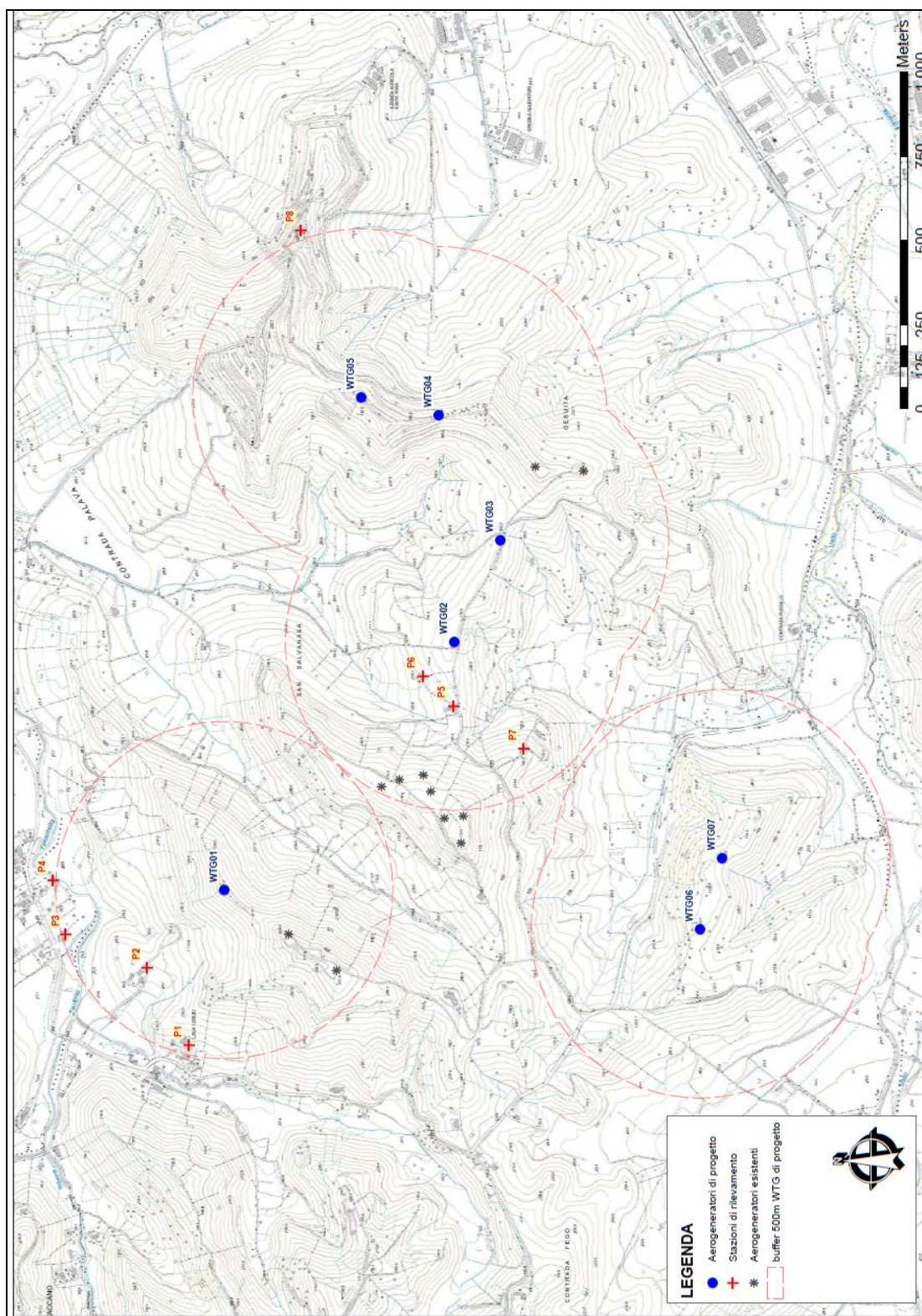


Figura 23 - Punti recettori nello studio di valutazione acustica.

8.7.2. VALORI DI FONDO.

Rimandando allo studio di dettaglio elaborato per maggiori delucidazioni ed approfondimenti, si può affermare che in relazione all'area in esame si possono individuare le seguenti cause di rumore:

- Rumore generato da vie di comunicazione:
 - Nell'area interessata sono presenti le seguenti vie di comunicazione:
 - la S.P. 49 che costituisce una significativa fonte di rumore per le aree vicine. In particolare il rumore da essa generato costituisce una componente importante del rumore di fondo dei punti recettori individuati con le sigle P1, P2, P3, P4.
 - La strada provinciale per Settingiano. Il rumore da essa generato costituisce una componente importante del rumore di fondo dei punti recettori individuati con le sigle P1, P2, P3, P4, P5.
- Rumore generato dalle vicine attività produttive
 - Lungo la SP 49, subito oltre la fascia di 500 metri centrata negli aerogeneratori in esame, sono presenti attività commerciali e industriali. In esse sono presenti, in orario diurno, attività lavorative e sono inoltre già presenti altri aerogeneratori che erano in funzione al momento delle rilevazioni e quindi contribuenti ai valori di pressione acustica rilevata.

Dalle rilevazioni effettuate in situ durante la campagna di indagini esperita, è emerso il clima acustico attuale riportato in Figura 24.

Punto n.	CLIMA ACUSTICO ATTUALE (dBA)	
1	Giorno (6.00-22.00)	55.6
	Notte (22.00-6.00)	58.2
Principali cause di rumore: la strada provinciale SP49		
2	Giorno (6.00-22.00)	62.4
	Notte (22.00-6.00)	59.0
Principali cause di rumore: la strada provinciale SP49		
3	Giorno (6.00-22.00)	55.8
	Notte (22.00-6.00)	48.1
Principali cause di rumore: la strada provinciale SP49		
4	Giorno (6.00-22.00)	54.5
	Notte (22.00-6.00)	56.0
Principali cause di rumore: abitativo		
5	Giorno (6.00-22.00)	62.8
	Notte (22.00-6.00)	48.2
Principali cause di rumore: Movimento dei vicini alberi e animali		
6	Giorno (6.00-22.00)	54.3
	Notte (22.00-6.00)	58.4
Principali cause di rumore: Movimento dei vicini alberi e animali		
7	Giorno (6.00-22.00)	52.0
	Notte (22.00-6.00)	52.1
Principali cause di rumore: Movimento dei vicini alberi		
8	Giorno (6.00-22.00)	53.3
	Notte (22.00-6.00)	52.8
Principali cause di rumore: Movimento dei vicini alberi		

Figura 24 - Clima acustico misurato in situ.

8.8. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.

I principali lineamenti sulla popolazione e la salute umana nel territorio direttamente interessato dal progetto di cui in epigrafe sono stati derivati dalla analisi dei dati disponibili presso l'ISTAT.

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.

Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.

Nelle figure seguenti è riportata tale struttura in forma di istogramma e di dato tabellare, riportante i principali indici demografici calcolati proprio sulla popolazione di Caraffa di Catanzaro.

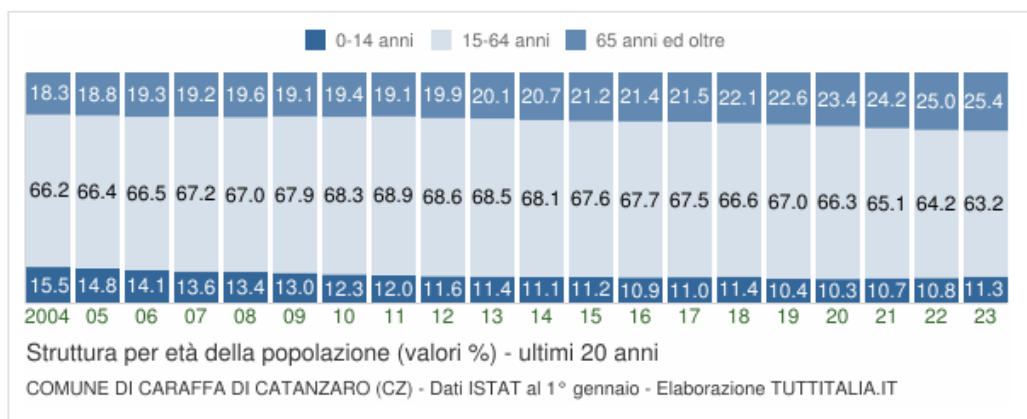


Figura 25 - Struttura per età.

Principali indici demografici calcolati sulla popolazione residente a Caraffa di Catanzaro.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	110,2	50,9	58,3	75,7	0,0	8,3	8,3
2003	118,6	51,6	54,5	78,7	0,0	9,8	9,8
2004	118,1	51,1	51,0	84,0	0,0	7,3	10,7
2005	126,6	50,7	57,4	86,1	0,0	7,3	7,3
2006	137,0	50,3	51,9	87,6	0,0	5,9	4,9
2007	141,9	48,8	64,7	90,6	0,0	9,3	9,8
2008	146,5	49,2	69,3	92,9	0,0	7,9	12,8
2009	147,5	47,3	85,7	98,8	0,0	7,4	8,9
2010	157,7	46,4	86,9	100,7	0,0	6,0	12,5
2011	160,1	45,1	96,8	106,2	0,0	5,1	9,6
2012	171,8	45,8	96,7	108,8	0,0	7,2	12,8
2013	177,0	46,0	106,2	111,2	0,0	6,2	11,4
2014	186,0	46,8	116,8	116,9	0,0	5,8	8,9
2015	189,7	47,9	131,5	117,2	0,0	6,9	13,8
2016	195,6	47,7	144,2	119,7	0,0	7,6	14,6
2017	194,6	48,1	159,0	120,2	0,0	7,1	14,2
2018	194,2	50,2	183,6	124,5	0,0	7,8	7,8
2019	218,3	49,2	168,4	129,1	0,0	7,3	10,1
2020	227,3	50,8	171,6	131,8	0,0	8,0	15,4
2021	227,0	53,7	180,5	134,8	0,0	6,9	10,9
2022	231,4	55,8	192,0	134,9	0,0	9,2	12,6
2023	224,7	58,1	193,4	135,3	0,0	-	-

Figura 26 - Indici demografici.

Al fine di meglio comprendere i trend demografici, si riporta di seguito il significato fisico degli indici sopra stimati:

- **Indice di vecchiaia:** Rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. Ad esempio, nel 2023 l'indice di vecchiaia per il comune di Caraffa di Catanzaro dice che ci sono 224,7 anziani ogni 100 giovani.
- **Indice di dipendenza strutturale:** Rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente, a Caraffa di Catanzaro nel 2023 ci sono 58,1 individui a carico, ogni 100 che lavorano.
- **Indice di ricambio della popolazione attiva:** Rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. Ad esempio, a Caraffa di Catanzaro nel 2023 l'indice di ricambio è 193,4 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.
- **Indice di struttura della popolazione attiva:** Rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).
- **Carico di figli per donna feconda:** È il rapporto percentuale tra il numero dei bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici.
- **Indice di natalità:** Rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti.
- **Indice di mortalità:** Rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti.
- **Età media:** È la media delle età di una popolazione, calcolata come il rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente. Da non confondere con l'aspettativa di vita di una popolazione.

9. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.

9.1. INTERAZIONI TRA OPERA E COMPONENTI AMBIENTALI.

Nel presente capitolo vengono rappresentate le possibili interazioni tra le componenti del progetto in epigrafe e le componenti ambientali, al fine di individuare eventuali criticità ambientali durante le fasi di cantiere, esercizio e dismissione delle opere previste.

Per quanto attiene le attività di dismissione si rimanda alla lettura dell'*elaborato E04* per maggiori approfondimenti.

9.1.1. ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA.

Fase di cantiere.

Gli impatti prodotti (emissioni in atmosfera) sono circoscritti alla fase di cantiere per la costruzione dell'impianto e risultano comunque di modesta entità. Essi sono, infatti, da attribuirsi alle emissioni gassose prodotte dai mezzi di cantiere e al sollevamento di polveri a seguito della movimentazione di materiale da scavo. Nonostante la difficoltà di stima legata a diversi parametri quali ad esempio la frequenza e la successione delle diverse operazioni, le condizioni atmosferiche o la natura dei materiali e dei terreni rimossi, è stata comunque effettuata una valutazione dell'area d'influenza che in fase di cantiere sarà coinvolta sia direttamente (a causa delle attività lavorative e dalla presenza di macchinari, materiali ed operai), che indirettamente dalla diffusione delle polveri e dei gas di scarico.

Facendo riferimento alla legge di Stokes, il processo di sedimentazione delle micro-particelle solide è legato alle seguenti caratteristiche:

- caratteristiche delle particelle (densità e diametro);
- caratteristiche del fluido nel quale sono immerse (densità e viscosità);
- caratteristiche del vento (direzione e intensità).

Per ottenere la distanza di caduta delle polveri lungo il percorso che gli automezzi seguono per e dal cantiere, è stata considerata l'ipotesi di possibile perdita di residui dai mezzi in itinere; se l'altezza iniziale delle particelle è di 3 metri dal suolo (altezza di un cassone), il punto di caduta si troverà a circa 50 metri di distanza lungo l'asse della direzione del vento (densità della particella pari a 1,5 g/cm³), oppure a circa 30 m (densità della particella pari a 2,5 g/cm³).

Quindi si può considerare come area influenzata dalle sole polveri, a vantaggio di sicurezza trascurando

la direzione prevalente del vento, una fascia di 50 m lungo il perimetro dell'area del cantiere e di un'area di 45 m a cavallo dell'asse del tracciato percorso dagli automezzi.

Alla luce di quanto esposto, pur considerando cautelativamente il buffer sopra citato, l'area di influenza delle particelle non interessa alcun punto sensibile, ma solo terreni agricoli.

Per concludere, l'impatto potenziale durante la fase di cantiere dovuto all'emissioni di polveri risulta poco significativo e di breve durata.

Le attività di realizzazione dell'intervento implicano mezzi in entrata ed in uscita dal cantiere, necessari alla movimentazione delle terre e/o installazione degli aerogeneratori.

Questi mezzi produrranno un contenuto aumento di traffico nelle viabilità interessate ed un aumento di emissioni di inquinanti in atmosfera, che però saranno limitate al solo periodo di transito.

Di seguito si rappresentano i valori di emissioni per la tipologia di mezzi utilizzati.

SETTORE	CLASSIFICAZIONE	TIPO LEGISLATIVO VEICOLO	PERIODO
Veicoli pesanti > 3.5 t - merci	Autoarticolati >34-40t	Euro VI - Reg EC 595/2009	da 01/01/2014

Consumo specifico	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM2.5	PM10	PTS
g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	g/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km	mg/km
200	1,2	400	28	4,7	158	591	54	9,0	63	110	174

Data la ventosità del sito, e la bassa frequenza dei veicoli nella ampia zona di cantiere, è possibile affermare che l'impatto previsto sarà del tutto reversibile.

Per il contenimento di tali impatti sono state comunque previste adeguate misure di mitigazione e compensazione, per come meglio riportato nei capitoli seguenti.

Fase di esercizio.

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:

- CO₂: 1000 g/kWh;
- SO₂: 1.4 g/kWh;
- NO₂: 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.

Fase di dismissione

Durante la dismissione dell'impianto le operazioni sono da considerarsi del tutto simili a quelle della realizzazione, per cui per la componente in esame il disturbo principale sarà provocato parimenti dall'innalzamento di polveri nell'aria e dalle emissioni dei mezzi pesanti. Conseguentemente, anche in questa fase, l'impatto prodotto può considerarsi di **entità lieve** e di **breve durata**.

9.1.2. AMBIENTE IDRICO.

Fase di cantiere.

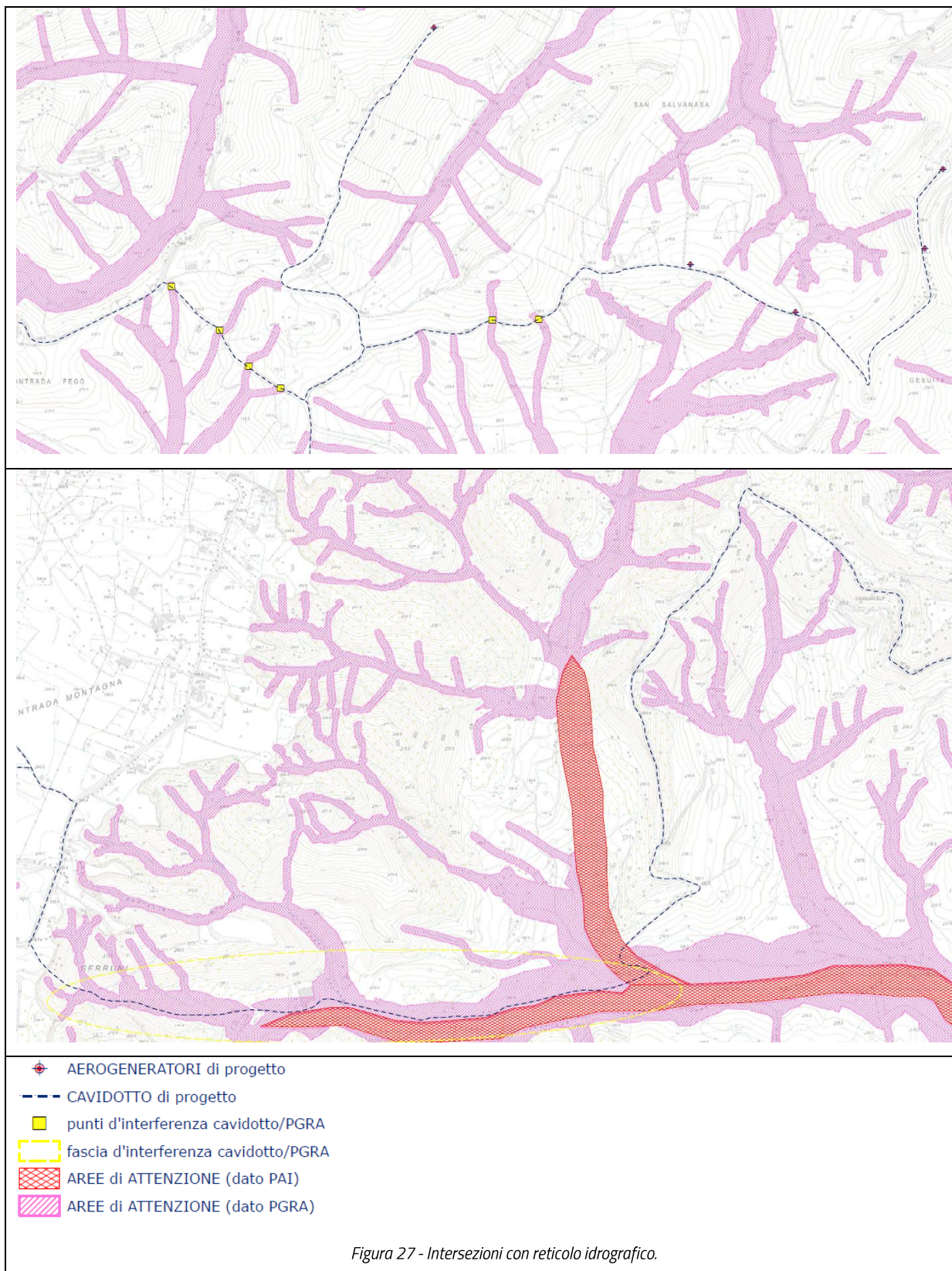
Nell'area direttamente interessata dagli aerogeneratori in progetto sono assenti corpi idrici superficiali di un qualche significato, per cui sono da escludersi interferenze sulla dinamica e sulla qualità delle acque superficiali. Sono, inoltre, assenti aree di attenzione o di pericolosità idraulica previste nell'ambito degli strumenti ad hoc preposti.

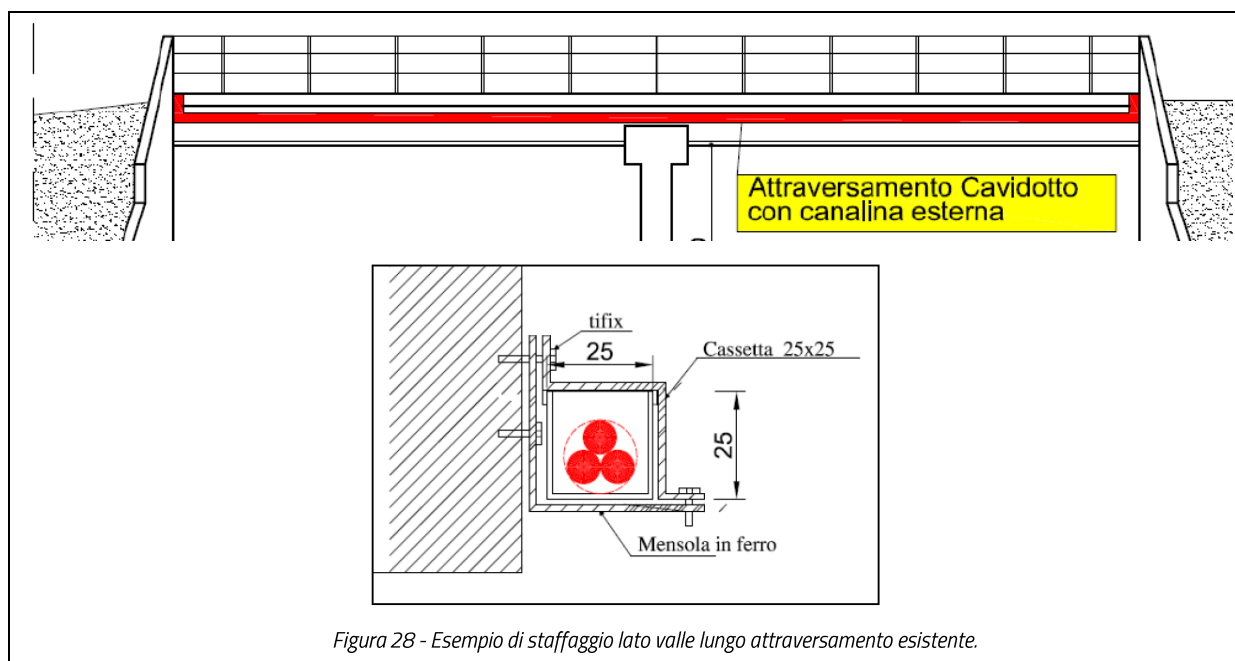
Lo sviluppo lineare del cavidotto di progetto interseca alcuni impluvi, ed in particolare:

- fino a circa 1,5 km ad ovest degli aerogeneratori, il cavidotto interseca tratti sommitali di rami idrici aventi Ordine di Horton pari a 1 (uno), per i quali non è rinvenibile alcuna presenza idrica. Essi coincidono con incisioni appena marcate sul terreno (parte sommitale di impluvi), su i quali insistono vincoli tutori relativi al P.G.R.A.;
- lungo il restante percorso ad ovest, il cavidotto attraversa aree di attenzione P.G.R.A. e, per un tratto breve di circa 200 m, una area di attenzione P.A.I..

Il cavidotto, per come già ampiamente sin qui rappresentato, corre lungo strade esistenti, siano essi comunali, provinciali o interpoderali.

Pertanto, tutti gli attraversamenti saranno, in funzione della specificità dei luoghi, in parte risolti con opere di staffaggio sul lato di valle delle opere stradali esistenti, in parte con scavo in trincea (profondità media di 120 cm) e rinterro su strada esistente e/o con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata - T.O.C.. **Tutte le soluzioni individuate sono atte ad evitare interferenze sul regime idraulico e a limitare al minimo l'impatto ambientale.**





Fase di esercizio.

In fase di esercizio non saranno presenti scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Le acque meteoriche, nell'area oggetto di intervento, non necessitano di regimazione di particolare importanza. Tale situazione è giustificata dal fatto che la naturale permeabilità dei terreni superficiali fa sì che l'acqua nei primi spessori venga assorbita da questi e naturalmente eliminata attraverso percolazione ed evapotraspirazione.

Questa condizione resterà sostanzialmente invariata nello stato futuro, in quanto lo scorrimento dell'acqua sarà garantito dalla predisposizione di idonee canalette di scolo lungo le piazzole e la viabilità di accesso.

Non si prevede quindi alcuna variazione della permeabilità e della regimentazione delle acque. L'intervento nel suo complesso si ritiene dunque influente sull'attuale equilibrio idrogeologico.

Fase di dismissione.

La rimozione delle parti di impianto aeree non determina alcun impatto significativo e di lunga durata sulla componente in esame. Si prevedono comunque misure di mitigazione atte a prevenire eventuali impatti di breve durata.

9.1.3. SUOLO E SOTTOSUOLO.

Fase 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.

Si hanno, dunque, impatti legati alle seguenti attività:

- preparazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori e delle relative opere di contenimento e sostegno delle terre;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
- adattamento della viabilità esistente e realizzazione di quella di progetto;
- realizzazione delle trincee per la posa dei cavidotti interrati.

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.

L'impatto per sottrazione di suolo viene considerato poco significativo in quanto le aree realmente sottratte all'attuale uso del suolo sono quelle relative alle fondazioni delle turbine e alle piazzole definitive.

L'area occupata in fase di cantiere dalle piazzole di montaggio subisce un processo di rinaturalizzazione spontanea che porta in breve al ripristino del soprassuolo originario. Per ogni aerogeneratore tale superficie è stimabile in circa 5.000 mq, da cui deriva che in totale, per le sole piazzole, è stimabile una superficie di circa 35.000 mq. Tali impatti sono comunque transitori e limitati alla durata della fase di cantiere.

In realtà una tale configurazione non sottrae il suolo, ma ne limita parzialmente la capacità di uso. Viene chiaramente impedita l'attività agricola durante la vita utile dell'impianto per le sole aree nell'immediato intorno delle aerogeneratori, in maniera temporanea e reversibile.

Dalla sovrapposizione con l'uso del suolo, si evince che i terreni interessati dagli aerogeneratori sono soggetti a seminativi e/o pascolo. Non si prevede l'interessamento di aree boscate.

Fase di esercizio.

Per ogni aerogeneratore è possibile stimare una superficie di 1500 mq per ciascuna piazzola definitiva, da cui deriva che in totale, per le sole piazzole, è stimabile una superficie di circa 10.000 mq.

Per come descritto nel quadro progettuale, la viabilità interna verrà realizzata solo con materiali naturali (pietrisco di cava) che consentono l'infiltrazione e il drenaggio delle acque meteoriche nel sottosuolo, pertanto non sarà ridotta la permeabilità del suolo.

L'impatto provocato dall'adeguamento della viabilità, necessario per consentire il transito degli automezzi, risulterà minimo, in quanto la sottrazione di suolo avverrà nelle fasce perimetrali della viabilità esistente, aree già antropizzate.

I cavidotti corrono prevalentemente lungo strade esistenti, siano esse comunali, provinciali o poderali, per cui non si prevede alcuna sottrazione di suolo di particolare significatività.

Fase di dismissione.

Infine, alla dismissione dell'impianto, l'eliminazione della piazzola definitiva e della viabilità di accesso garantiscono l'immediato ritorno alle condizioni ante operam del terreno.

Da ciò, dunque, è possibile affermare che gli impatti su tale componente ambientale risultano sostenibili.

9.1.4. FLORA, VEGETAZIONE.

Dallo scenario descrittivo di cui sopra si evince che, nell'area di studio i considerevoli rimboschimenti e le colture intensive, estendendosi per gran parte del territorio, lasciano pochissimo spazio alla macchia mediterranea, escludendo così specie di notevole interesse botanico. A ridurre ulteriormente il prestigio di tale zona, è l'effetto degli incendi verificatisi nell'estate 2007 per i quali sono andati bruciati molti individui di *Quercus pubescens*.

Le aree dei boschi (esclusivamente rimboschimenti) non vengono direttamente interessate dall'intervento, mentre le aree a seminativo e pascolo sono ampiamente rappresentate. L'area in questione non mostra le caratteristiche di area ad elevato valore naturale, nessuna porzione di essa è rimasta allo stato originario, e non può quindi essere considerata caratterizzata da habitat esclusivi. I rimboschimenti e le aree coltivate hanno completamente sostituito la vegetazione autoctona e gli habitat naturali ad essa associati, l'area risulta fortemente alterata e non sono presenti emergenze botaniche.

Fase di cantiere.

La sottrazione di suolo è, per come già descritto, essenzialmente relegata alla sola fase di cantiere. Le superfici interessate dal cantiere presentano carattere seminativo e/o coincidono con strade (comunali, provinciali, poderali).

Pertanto, l'impatto su flora e fauna può essere considerato del tutto non significativo, di durata comunque breve e reversibile.

Fase di esercizio.

La maggior parte della superficie interessata dalle attività di cantiere verrà rinaturalizzata, con tecniche di ingegneria naturalistica, al termine della fase di cantiere stessa.

Le aree direttamente interessate dalle piazzole definitive e dalle strade di accesso, pari a circa 2000 mq per ogni aerogeneratore, saranno interessate da stabilizzato di cava. Queste aree non presentano, allo stato di fatto, particolari caratteristiche di pregio: esse risultano interessate essenzialmente da seminativi, pascolo o strade esistenti.

L'impatto su flora e fauna in fase di esercizio può essere considerato del tutto poco significativo, di durata pari alla vita nominale dell'impianto e comunque reversibile.

Fase di dismissione.

Infine, alla dismissione dell'impianto, l'eliminazione della piazzola definitiva e della viabilità di accesso garantiscono l'immediato ritorno alle condizioni ante operam del terreno.

9.1.5. FAUNA.

Dallo studio dello scenario di base si evince, che nel sito direttamente interessato dal progetto di parco eolico risulta alquanto modesta la presenza di specie avifaunistiche di particolare interesse. Di queste nessuna è inserita nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli 79/409", due specie sono classificate come Vulnerabili nelle categorie a rischio in base alla lista rossa, e nessuna si trova in una condizione sfavorevole (SPEC). La realizzazione dell'intervento non interagisce con unità ecosistemiche vulnerabili.

Fase di cantiere.

Dunque, il progetto non produrrà sostanzialmente la scomparsa delle specie animali presenti nell'area vasta, né realizzerà interruzioni dei corridoi ecologici esistenti, né concorrerà a variazioni significative delle popolazioni attualmente presenti, né produrrà l'arrivo in loco di specie non autoctone che potrebbero modificare sostanzialmente gli attuali equilibri ecologici presenti nelle aree interessate.

La presenza di macchine operatrici nelle aree di cantiere può determinare fenomeni di disturbo alla fauna, ma tale impatto è di durata breve e del tutto reversibile.

Fase di esercizio.

Particolare attenzione è stata rivolta, in fase progettuale, al rischio di collisione con le pale eoliche ed al "disturbo" arrecato dalle attività di cantiere e dalla presenza delle torri alle altre specie caratterizzanti l'area vasta. Da qui le misure di mitigazione e compensazione previste.

E' scientificamente dimostrato che gli impianti eolici producono gravi effetti negativi sulle biocenosi e in particolare sugli uccelli e sui pipistrelli.

Dall'analisi degli studi in merito emerge che gli effetti negativi consistono essenzialmente in due tipologie d'impatto:

- diretto, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto, in particolare il rotore, che colpisce principalmente rapaci, pipistrelli e migratori. (Orloff e Flannery, 1992; Winkelman, 1992; Anderson et al., 1988);
- indiretto, dovuto all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e popolazioni, ecc..(Meek et al., 1993; Leddy et al., 1999; Johnson et al., 2000; Magrini, 2003).

I risultati dello studio condotto sull'area vasta hanno comunque evidenziato che:

- nessuna specie rinvenuta è inserita nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli 79/409";
- due specie sono classificate come Vulnerabili nelle categorie a rischio in base alla lista rossa, e nessuna si trova in una condizione sfavorevole (SPEC).
- per la particolare situazione ambientale l'ecologia delle specie presenti non è incompatibile con la realizzazione di detto impianto la cui presenza non determina perdita di habitat significativi, inoltre gli ambienti frequentati ed il tipo di volo delle specie stanziali e svernanti non rendono problematica la presenza in loco degli aerogeneratori. Esse infatti, durante le loro attività diurne si spostano sul terreno o all'interno della vegetazione compiendo brevi voli.
- le emergenze, ottenute dai registri del CRAS (Centro di Recupero Animali Selvatici) di Cosenza, nell'area vasta sono rappresentate dalla presenza di Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*) e Albanella reale (*Circus cyaneus*), durante il periodo di migrazione, essenzialmente nel comune di Maida, a circa 10 km dall'area di intervento.

In sintesi, allo stato attuale non sono state rilevate emergenze naturalistiche e ambientali tali da sconsigliare la realizzazione sull'area oggetto di studio di un impianto eolico.

Fase di dismissione.

Infine, durante la fase di dismissione dell'impianto è possibile evidenziare impatti simili a quelli individuati per la fase di cantiere, data la presenza di macchine operatrici. Al termine della dismissione il sito tornerà alle condizioni ante operam.

9.1.6. RUMORE.

Fase di cantiere.

L'impatto acustico generato dalle fasi di cantiere di realizzazione del parco eolico, anche nell'ipotesi cautelativa di operatività contemporanea per la costruzione di tutti gli aerogeneratori, vista la distanza tra di essi e la distribuzione sul territorio della viabilità di cantiere, sarà tale da rispettare i limiti imposti dalla normativa, per il periodo diurno, sia per i livelli di emissione sia per quelli di immissione.

Infatti, il traffico indotto dalla fase di cantiere non risulta tale da determinare incrementi di rumorosità sul clima sonoro attualmente presente.

Fase di esercizio.

Rimandando, per maggiori approfondimenti, allo studio di valutazione dell'impatto acustico in allegato al presente Studio, per ciascuno dei punti recettori sensibili, per i quali è stato misurato il valore di rumore di fondo, è stato elaborato un modello previsionale dal quale si evincono i seguenti valori:

Punto di misura	Clima acustico attuale		Rumore ambientale* con l'impianto eolico in funzione	Limiti		Limite rispettato
				assoluto	differenziale	
P1 SP 49	Giorno	55,6	55,7	70	----	SI
	Notte	58,2	58,3	60	----	SI
P2 SP 49	Giorno	62,4	62,5	70	5	SI
	Notte	59,0	59,1	60	3	SI
P3 SP 49	Giorno	55,8	55,9	70	5	SI
	Notte	48,1	48,7	60	3	SI
P4 SP 49	Giorno	54,5	54,6	70	5	SI
	Notte	56,0	56,1	60	3	SI
P5 Loc. Antenna	Giorno	62,8	63,0	70	----	SI
	Notte	48,2	51,9	60	----	SI
P6 Loc. Antenna	Giorno	54,3	56,6	70	----	SI
	Notte	58,4	59,4	60	----	SI
P7 Loc. Antenna	Giorno	52,0	52,7	70	----	SI
	Notte	52,1	52,8	60	----	SI
P8 Loc. Antenna	Giorno	53,3	53,5	70	5	SI
	Notte	52,8	53,1	60	3	SI

*Il calcolo del rumore ambientale con l'Impianto Eolico in funzione è stato stimato secondo quanto stabilito dalla norma ISO 9613-2.

Sulla base dei valori di pressione sonora rilevati in concomitanza allo svolgersi del regolare traffico stradale, all'esercizio delle attività produttive e degli aerogeneratori già presenti in funzione, il confronto tra i valori di pressione sonora post-operam negli 8 punti recettori stimati secondo lo Standard Internazionale ISO 9613-2 con i valori limiti di cui all'art.6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991 porta a concludere che il nuovo Impianto Eolico in esame sarà realizzato nel rispetto della normativa acustica vigente.

9.1.7. INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE.

Gli elementi dell'insediamento produttivo del tipo in oggetto che possono produrre inquinamento elettromagnetico sono essenzialmente:

- gli apparati elettromeccanici costituenti la centrale eolica;
- le linee elettriche di trasporto dell'energia dalla centrale al punto di immissione nella rete del GRTN.

Per quanto concerne 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 sono costituite da un cavidotto interrato con cavi a media tensione (20 kV); alla fine del percorso l'immissione di energia nella rete avverrà attraverso un trasformatore MT/AT. 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.

Al fine di stimare il reale impatto generato dal progetto in epigrafe, è stato condotto idoneo studio, ai sensi della normativa vigente, al quale si rimanda per maggiori approfondimenti.

Da tale studio si evince che l'andamento della isolinea a 3 μ T (micro tesla) dell'induzione magnetica, è stata calcolata considerando le Norme CEI 106-11 e il DM 29/05/2008 dove applicabile.

All'interno del campo eolico, la fascia di rispetto della isolinea a 3 μ T dell'induzione magnetica (B) calcolata a partire dal baricentro dei vari cavidotti interrati, ha distanza pari a 2 metri.

Lungo il cavidotto interrato che si estende dalla cabina di smistamento del campo eolico fino alla sottostazione utente, la fascia di rispetto della isolinea a 3 μ T dell'induzione magnetica (B) calcolata in prossimità del suolo a partire dal baricentro dei cavidotti ha distanze pari a 2 e 4 metri.

Lungo il cavidotto interrato che si estende dalla sottostazione primaria di Terna fino al trasformatore AT/MT nella sottostazione utente, la fascia di rispetto della isolinea a 3 μ T dell'induzione magnetica (B) calcolata in prossimità del suolo a partire dal baricentro dei cavidotti ha distanza pari a 6 metri.

La fascia di rispetto della isolinea a 3 μ T dell'induzione magnetica (B) calcolata a partire dalla proiezione in pianta del trasformatore 150/36 kV da 40 MVA ha un valore pari a 10 metri.

Pertanto, analizzando l'estensione della DPA dell'induzione magnetica calcolata, dovuta alla realizzazione dell'impianto eolico, si può concludere che:

- la DPA delle sorgenti presenti nel campo eolico hanno estensioni che si esauriscono nelle immediate vicinanze delle sorgenti e non andranno ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente.
- la DPA relativa al cavidotto interrato da realizzarsi lungo il tracciato stradale si esaurisce nelle immediate vicinanze del cavidotto e non andrà ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente nelle aree esterne per più 2 metri a partire dall'asse del cavidotto stesso.
- la DPA relativa al trasformatore da 40 MVA 150/36 kV da installarsi nella sottostazione utente si esaurisce nelle immediate vicinanze del trasformatore e non andrà ad interessare il fondo di campo magnetico eventualmente già presente nelle aree esterne al perimetro della sottostazione.

L'area caratterizzata da presenza umana continua più vicina al sito del parco eolico è posta a non meno di 500 m in linea d'area.

Sovrapponendo la fascia di rispetto al percorso della canalizzazione interrata da realizzarsi dal campo eolico alla sottostazione utente non sono stati individuati recettori sensibili all'interno della fascia stessa.

Sovrapponendo la fascia di rispetto al percorso della canalizzazione interrata da realizzarsi dalla cabina primaria di Terna alla sottostazione utente non sono stati individuati recettori sensibili all'interno della fascia stessa.

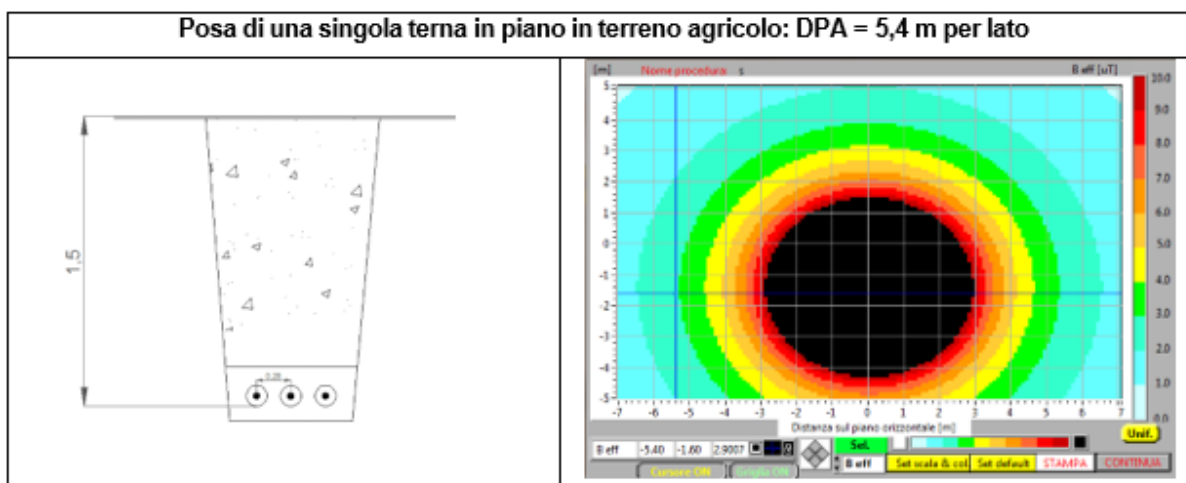
Come prescritto dall'articolo 4, comma i lettera h della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore (valido per la 'popolazione' e non è applicabile nei luoghi di lavoro dove sono interessati lavoratori impiegati per specifica attività).

Riguardo, infine, ai disturbi prodotti dalle riflessioni e/o rifrazioni delle onde elettromagnetiche incidenti sugli aerogeneratori che potrebbero essere fonti di disturbo per antenne televisive (fenomeno flicker d'immagine) o ripetitori per telefonia fissa si può affermare che questi saranno insignificanti vista la distanza minima di oltre 500 metri di tali ricevitori dal parco eolico.

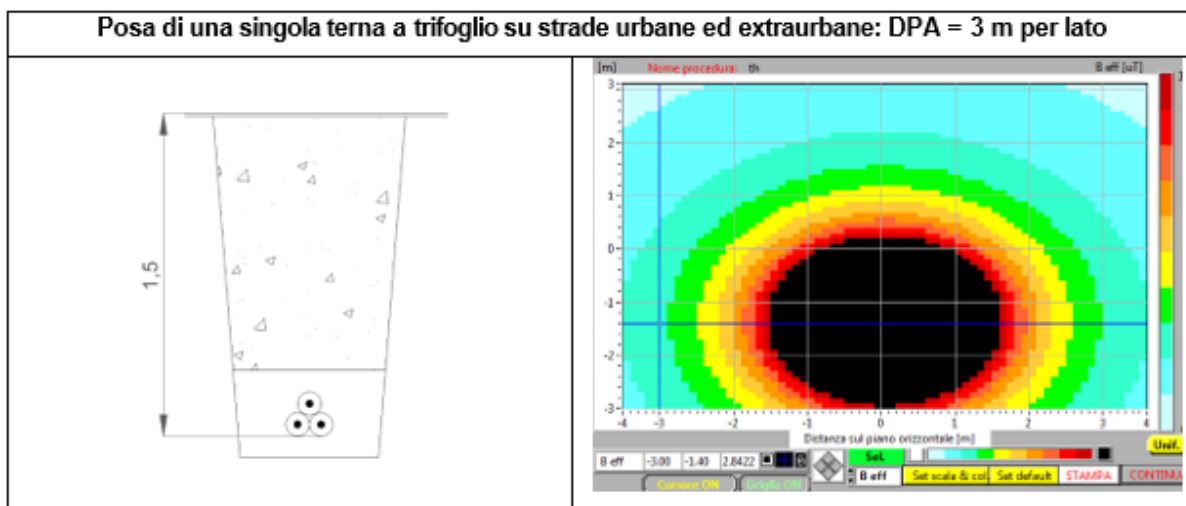
L'insediamento è, tra l'altro, rispondente a quanto previsto dalla legge 104 del 2/5/1990 in tema di imposizione di servitù militare riferita all'area dell'aeroporto di Lamezia Terme laddove si impone che: entro una zona di 600 m di raggio a partire dal centro della base dell'antenna (radar):

- non sono ammessi ostacoli di alcun genere che possano pregiudicare la funzionalità dell'impianto, compresi manufatti, vegetazione arbustiva, antenne e strutture metalliche di qualsiasi forma e tipo, condotte sopraelevate elettriche e telegrafiche, depositi di carburanti, di esplosivo e di altri materiali infiammabili e strade ferrate, la cui altezza supera la quota media del terreno su cui è installata la struttura di sostegno dell'antenna radar più vicina all'ostacolo considerato;
- non sono ammessi macchinari o impianti che possano irradiare nello spazio disturbi elettromagnetici, né trasmettitori radio di qualsiasi potenza e tipo. Tale rispondenza è determinata dal fatto che la distanza del parco eolico dall'aeroporto è superiore a 6 km.

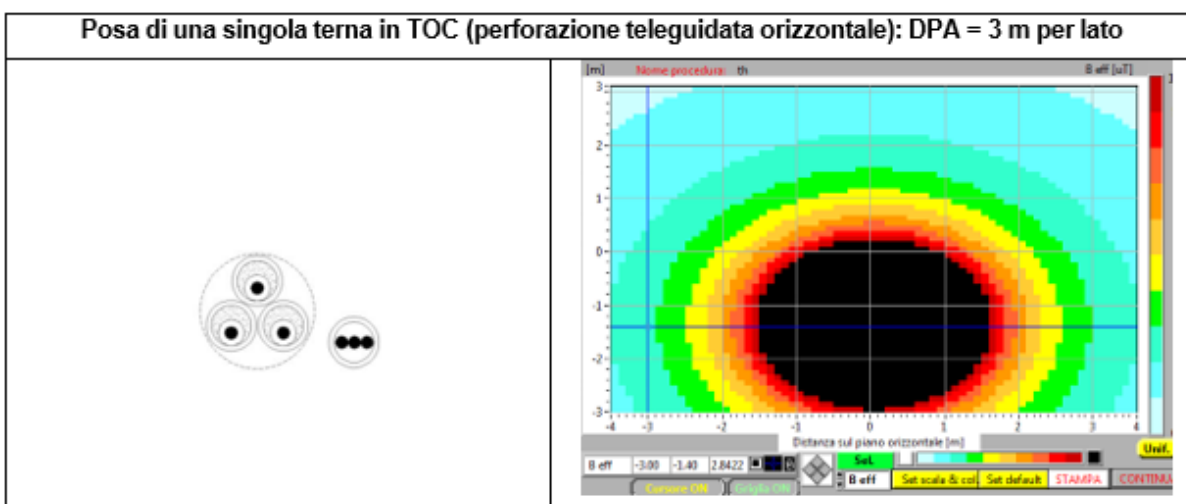
Posa di una singola terna in piano in terreno agricolo: DPA = 5,4 m per lato



Posa di una singola terna a trifoglio su strade urbane ed extraurbane: DPA = 3 m per lato



Posa di una singola terna in TOC (perforazione teleguidata orizzontale): DPA = 3 m per lato



9.1.8. PAESAGGIO.

Particolare attenzione è stata rivolta alla analisi dell'impatto visivo dell'intervento di progetto sul paesaggio, essendo questo ultimo considerato in letteratura quale uno dei più rilevanti tra quelli prodotti dalla realizzazione di una wind farm.

L'impatto visivo è soprattutto un problema di percezione ed integrazione complessiva dell'intervento di progetto nel paesaggio.

Al fine di valutare adeguatamente tale aspetto è stato condotto uno studio preliminare della intervisibilità assoluta dell'intervento.

Secondo le indicazioni contenute negli attuali metodi di valutazione della intervisibilità a livello mondiale, ci si è avvalsi della tecnologia GIS (*Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment – Second Edition, 2002*). In particolare, è stato attuato un metodo di analisi spaziale contenuta nel modulo "Spatial Analyst" della suite ARCGIS – ARCINFO. Nel file .shp con il quale sono stati rappresentati i punti di posa delle torri eoliche, a ciascuna torre sono stati associati i seguenti parametri:

- Quota base (m s.l.m.);
- Altezza torre (m);
- Quota osservatore (m s.l.m.).

Mentre per le altezze il valore è costante e pari a 150 m, per la quota base e per la quota osservatore (posto convenzionalmente a 2 m sul livello del terreno) è stato necessario calcolare un modello digitale del terreno.

A partire dalle informazioni di quota desumibili dalle cartografie è stato dapprima ricavato un TIN (Triangulated Irregular Network). Per le indagini di intervisibilità assoluta si è quindi ricavato dal TIN un grid di maglia 10x10 m, per ciascuna della quale si è associato (in maniera automatica) la quota media del terreno.

L'analisi spaziale condotta ha permesso, per ciascuna torre, di individuare la maglia del grid da cui essa risulta visibile.

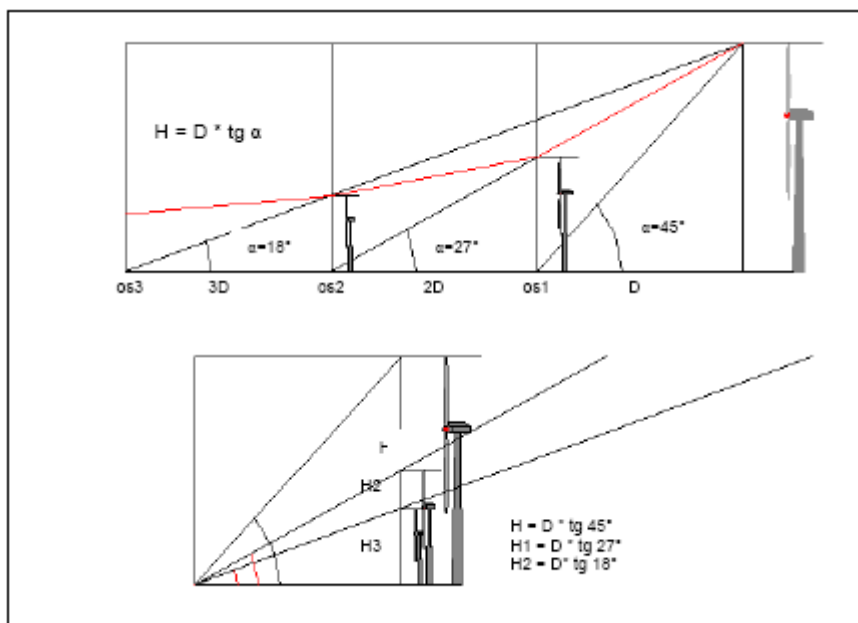
Una valutazione adeguata del fenomeno di impatto visivo deve, però, tener conto dell'effetto di accumulo, e cioè dell'effetto visivo dovuto alla compresenza, nello stesso cono visuale, di più elementi eolici contemporaneamente. A tal pro si è, quindi, effettuata una ulteriore analisi volta a stimare la frequenza di torri visibili per ciascuna maglia del grid rappresentante l'area vasta. I risultati di tali analisi sono contenuti negli elaborati I.

È importante sottolineare che l'analisi spaziale condotta è stata effettuata senza tener conto della presenza di elementi verticali che potessero fungere da schermo visuale; ci si riferisce, in particolare, agli

elementi vegetali (alberi singoli o boschi , ...) e soprattutto degli edifici.

I risultati fin qui ottenuti sono, dunque, da intendersi a vantaggio di sicurezza.

All'interno dell'area vasta così caratterizzata, è stata quindi individuata l'area di impatto visivo potenziale. Gli aerogeneratori, sono strutture che si sviluppano necessariamente in altezza e di conseguenza la loro percezione dal punto di vista visivo, risulta comunque elevata anche a grandi distanze. Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza è schematizzato in figura.



Tale metodo considera una distanza di riferimento D fra l'osservatore e l'oggetto in esame (aerogeneratore), in funzione della quale vengono valutate le altezze dell'oggetto percepite da osservatori posti via via a distanze crescenti. La distanza di riferimento D coincide di solito con l'altezza H_t dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione α (pari a 45°), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a $26,6^\circ$ per una distanza doppia rispetto all'altezza della turbina) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza, corrispondente all'altezza H di un oggetto posto alla distanza di riferimento D dall'osservatore. Tale altezza H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione:

$$H = D \cdot \text{tg}(\alpha)$$

Dalla relazione di cui sopra, si ottengono i seguenti valori di altezze percepite:

Distanza (D/H _T)	Angolo α	Altezza percepita (H/H _T)
1	45°	1
2	26,6°	0,500
4	14,0°	0,25
6	9,5°	0,167
8	7,1°	0,125
10	5,7°	0,100
20	2,9°	0,05
25	2,3°	0,04
30	1,9°	0,0333
40	1,43°	0,025
50	1,1°	0,02
80	0,7°	0,0125
100	0,6°	0,010
200	0,3°	0,005

Tenendo anche conto dell'effetto di insieme, si è assunta quale area di impatto potenziale il cerchio di raggio pari a 5 km centrato nel baricentro del layout di progetto.

Dalla ricognizione in tale area dei centri abitati e delle principali emergenze storiche, naturalistiche, archeologiche e dei punti di vista panoramici esistenti nel territorio (vedi *par. 8.5* ed elaborati di progetto), integrata con le indicazioni di impatto derivanti dalle analisi di intervisibilità sin qui effettuate, sono stati individuati i punti più sensibili.

In particolare, i punti considerati sono localizzati nel centro abitato principale di Caraffa, nel centro abitato di San Floro e lungo la viabilità principale a maggiore traffico veicolare.

Non risultano di particolare significatività i punti ricadenti all'interno della fascia dei 500 m centrati su i singoli aerogeneratori: vista la dimensione delle opere in esame, è palese che esse siano visibili, ma perfettamente integrate con gli altri impianti simili per forme, dimensioni e colore.

Negli elaborati di progetto sono riportati i risultati dello studio di intervisibilità: in particolare, per ciascun punto si riporta la frequenza di torri visibili e l'altezza percepita **senza tener conto dell'effetto schermante indotto da elementi verticali naturali (alberature, ...) e/o artificiali (edifici, ...).**

Fase finale del processo di analisi è consistita nella valutazione dell'inserimento paesaggistico dell'intervento mediante fotomontaggio. Mediante tecnologia GIS, ed in particolare del modulo "3D Analyst" della suite ARCGIS – ARCINFO, sono state effettuate ricostruzioni tridimensionali del territorio e dell'inserimento degli aerogeneratori nella loro esatta ubicazione secondo il layout di progetto. Infine, il risultato così ottenuto è stato utilizzato per la realizzazione di simulazione fotografiche dai punti di scatto sopra individuati.

Le simulazioni fotografiche sono consultabili negli Elaborati I.

Si evince che l'impianto si integra totalmente all'interno del paesaggio, già caratterizzato dalla presenza di impianti simili, in sintonia con la vocazione del territorio stesso.

9.1.9. IMPATTO SULLE VIE DI COMUNICAZIONE AEREE.

In tale sezione viene analizzata la possibile influenza del parco eolico sulle vie di comunicazione aeree ed in particolare sull'aeroporto di Lamezia Terme. Per quanto attiene alle possibili interferenze elettromagnetiche con le apparecchiature strumentali dell'aeroporto si rimanda al *par. 9.1.7.*

Per lo studio di tale impatto sono stati presi in esame:

- D. Lgs. n°96 del 9 maggio 2005 – "Revisione della parte aeronautica del Codice della Navigazione, a norma dell'articolo 2 della legge 9 novembre 2004, n. 265." E ss.mm.ii. ;
- "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti" – ENAC;
- Scheda tecnica dell'aeroporto di Lamezia Terme;
- Massima quota di base degli aerogeneratori: 181 m s.l.m.;
- Altezza complessiva degli aerogeneratori: 150 m.

Qui di seguito si riportano integralmente le prescrizioni previste nel "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti" in merito alla valutazione e limitazione degli ostacoli alla navigazione:

[...]

"CAPITOLO 4 – VALUTAZIONE E LIMITAZIONI OSTACOLI

1. INTRODUZIONE

1.1 Ai fini della determinazione delle distanze dichiarate e dei minimi meteorologici aeroportuali lo spazio circostante l'aeroporto deve essere considerato parte integrante dello stesso, poiché il terreno circostante e i manufatti all'interno o all'esterno del sedime aeroportuale possono costituire importanti fattori limitanti. Il grado di rilevanza di tali fattori è pari a quello, più ovvio, dei requisiti fisici previsti per le piste e le relative strip e aree di sicurezza.

1.2 Il metodo per valutare l'impatto di ogni ostacolo esistente o previsto all'interno del sedime o nelle sue vicinanze, è quello di definire particolari superfici di rispetto degli ostacoli, in relazione al tipo di pista ed all'uso che se ne vuol fare. Scopo del presente capitolo è definire le superfici di rispetto ostacoli, le loro caratteristiche e descrivere le azioni da intraprendere nel caso di oggetti che forino dette superfici. In condizioni ideali tutte le superfici devono essere libere da ostacoli; quando una superficie è forata le relative misure di sicurezza devono tener conto di:

- 1) natura dell'ostacolo e sua collocazione rispetto all'origine della superficie, al prolungamento dell'asse pista, alle traiettorie usuali di decollo e di avvicinamento e ad altri ostacoli esistenti;
- 2) entità dell'infrazione;
- 3) pendenza della superficie definita dall'origine della superficie di rispetto e dalla sommità dell'ostacolo stesso;
- 4) volume e tipo di traffico aereo dell'aeroporto;

5) tipo di procedure strumentali pubblicate per l'aeroporto.

1.3 Le misure di sicurezza che l'ENAC adotta includono:

- (a) pubblicazione, tramite AIP-Italia, di appropriate informazioni;
- (b) segnalazione e illuminazione dell'ostacolo;
- (c) modifica delle distanze dichiarate;
- (d) limitazione dell'uso della pista ai soli avvicinamenti a vista;
- (e) restrizioni sul tipo e intensità del traffico.

1.4 Oltre a quanto sopra indicato, l'ENAC provvederà alle eventuali ulteriori restrizioni applicabili all'interno ed all'esterno dell'aeroporto, a protezione delle prestazioni degli aiuti alla navigazione e per assicurare che le procedure di avvicinamento strumentale e l'associato OCA/H non siano influenzati negativamente. Tali restrizioni sono distinte dai requisiti di cui al presente regolamento per la certificazione d'aeroporto."

Riportiamo qui di seguito la definizione delle principali superfici di rispetto degli ostacoli alla navigazione aerea:

- **Superficie di salita al decollo (Take off Climb Surface (TOCS)):**

La Take off Climb Surface è un piano inclinato con origine oltre la fine della pista o alla fine della clearway quando presente. La Take off Climb Surface è stabilita per ogni direzione di decollo. I limiti della Take off Climb Surface sono caratterizzati da:

un lato interno, orizzontale e perpendicolare all'asse pista, di lunghezza determinata, ubicato ad una distanza non inferiore a:

- 60 m misurata orizzontalmente nella direzione di decollo con inizio alla fine della TORA per piste di codice 2, 3 e 4;
- 30 m misurata orizzontalmente nella direzione di decollo con inizio alla fine della TORA per piste di codice 1;

ovvero alla fine della clearway, se di lunghezza superiore alla distanza specificata.

b) due limiti laterali originanti alle estremità del lato interno, divergenti uniformemente, con un angolo determinato rispetto al prolungamento dell'asse pista, fino a una determinata larghezza finale che rimane costante per la lunghezza residua di tali limiti.

un lato esterno orizzontale e perpendicolare alla traiettoria di decollo.

Le dimensioni della Take off Climb Surface sono specificate nella tabella di seguito riportata. L'elevazione del lato interno è pari a quella del punto più alto della clearway lungo il prolungamento dell'asse pista. In mancanza di clearway, l'elevazione è pari a quella della intersezione tra asse pista e lato interno.

Numero di Codice	3 o 4	2	1
Lunghezza del lato interno	180 m	80 m	60 m
Distanza del lato interno dalla fine della TORA ⁽¹⁾	60 m	60 m	30 m
Divergenza per ciascun lato	12,5 %	10 %	10 %
Larghezza finale	1200 m 1800 m ⁽²⁾	580 m	380 m
Lunghezza	15000 m	2500 m	1600 m
Pendenza	2% (1:50)	4% (1:25)	5% (1:20)

- **Superficie di avvicinamento (Approach Surface):**

La superficie di avvicinamento è un piano inclinato o una combinazione di piani che terminano 60 o 30 metri prima della soglia di pista. La superficie di avvicinamento è definita per ogni direzione di atterraggio. I limiti della superficie di avvicinamento sono costituiti da:

- (a) un lato orizzontale interno di lunghezza determinata, perpendicolare al prolungamento dell'asse pista, sito ad una distanza di 60 metri dalla soglia. Tale distanza è ridotta a 30 metri per piste non strumentali di codice 1;
- (b) due bordi laterali con origine alle estremità del lato interno e che divergono uniformemente rispetto al prolungamento dell'asse pista ad un rateo determinato;
- (c) un lato esterno parallelo al lato interno.

Le dimensioni e la pendenza della superficie di avvicinamento sono definite nella tabella riepilogativa, fatti salvi casi eccezionali, approvati dall'ENAC, che non possono comunque superare il 3,3% per pista di codice 4 e 5% per piste di codice 3.

La pendenza della superficie di avvicinamento si misura nel piano verticale che contiene il prolungamento dell'asse pista o del sentiero di avvicinamento – anche se disassato o non rettilineo – approvato dall'ENAC. La superficie di avvicinamento per una pista strumentale di codice 3 e 4 diventa orizzontale oltre il più alto dei due punti seguenti:

- a) punto dove il piano inclinato previsto incontra il piano orizzontale, situato a 150 m al di sopra della soglia;
- b) punto dove lo stesso piano inclinato incontra il piano orizzontale passante sulla sommità di ogni oggetto, che determina l'altitudine/altezza del superamento degli ostacoli (OCA/H).

Nel caso di superfici relative a un sentiero di avvicinamento disassato o non rettilineo, i limiti laterali sono determinati in relazione al sentiero stesso e non rispetto al prolungamento dell'asse pista. L'elevazione del bordo interno è pari alla elevazione del punto centrale della soglia pista.

- **Superficie di transizione (Transitional Surface - TS):**

La superficie di transizione è una superficie che si sviluppa dal bordo laterale della strip e da parte del bordo laterale della superficie di avvicinamento, con pendenza verso l'alto e verso l'esterno, fino alla superficie interna orizzontale (Inner Horizontal Surface (IHS)). Superfici di transizione sono definite per tutte le piste usate per atterraggi.

La pendenza della TS è misurata in un piano verticale ortogonale all'asse pista. Per piste di codice 1 e 2 sia per avvicinamenti a vista che strumentali non di precisione, la pendenza è del 20% (1:5). In tutti gli altri casi è il 14,3% (1:7). L'elevazione di ogni punto del bordo inferiore della TS:

- (a) lungo il bordo coincidente alla AS è pari alla elevazione della stessa in quel punto;
 - (b) lungo la strip è pari alla elevazione del più vicino punto dell'asse pista o del suo prolungamento;
- Il bordo esterno della TS è determinato dall'intersezione tra il piano della TS e il piano la superficie della TS e la superficie dell'IHS.

- **Superficie orizzontale interna (Inner Horizontal Surface - IHS):**

L'IHS è una superficie orizzontale collocata al di sopra di un aeroporto e delle sue aree limitrofe. Rappresenta il livello al di sopra del quale devono essere presi provvedimenti per limitare nuovi ostacoli, e rimuovere o segnalare quelli esistenti al fine di permettere operazioni di volo a vista in sicurezza nello spazio aereo in prossimità dell'aeroporto. Una IHS è definita per ogni aeroporto. La IHS è contenuta in piano orizzontale posto 45 m al di sopra dell'elevazione della più bassa soglia pista, esistente o prevista in quell'aeroporto o del valore stabilito dall'ENAC a tale proposito. I bordi esterni dell'IHS sono stabiliti come segue:

- Per aeroporti con pista principale di lunghezza non inferiore a 1800 m (cod. 4), circonferenze di raggio 4000 m con centro sui punti di incontro dell'asse pista con i fine pista. Tali circonferenze sono raccordate da tangenti parallele all'asse pista.

- **Superficie conica (Conical Surface - CS):**

La CS è una superficie con origine sul limite periferico della IHS e con pendenza verso l'alto e verso l'esterno. Al pari della IHS rappresenta il livello al di sopra del quale devono essere presi provvedimenti per limitare nuovi ostacoli, e rimuovere o segnalare quelli esistenti al fine di permettere operazioni di volo a vista in sicurezza nello spazio aereo in prossimità dell'aeroporto.

Una CS è definita per ogni aeroporto. La pendenza della CS rispetto ad un piano orizzontale è del 5% (1:20). Il bordo esterno della CS è delimitato dal piano orizzontale collocato sopra la IHS all'altezza riportata nella tabella riepilogativa.

- **Superficie orizzontale esterna (Outer Horizontal Surface - OHS):**

La OHS è una porzione definita del piano orizzontale circostante un aeroporto che origina dal limite esterno della CS e rappresenta il livello al di sopra del quale devono essere presi provvedimenti per il controllo di nuovi ostacoli al fine di consentire procedure di avvicinamento strumentali efficienti e praticabili e, in congiunzione alla CS e IHS, assicurare la sicurezza delle operazioni di volo a vista in prossimità dell'aeroporto. L'OHS è definita per ogni aeroporto la cui pista principale sia di lunghezza non inferiore a 1200 m. L'OHS si estende dal limite esterno della CS per un raggio minimo a partire dal Punto di Riferimento dell'Aeroporto (Airport Reference Point - ARP), pari a:

- (a) 15000 m per aeroporti con pista principale non inferiore a 1800 m,
- (b) 10000 m per aeroporti con pista principale non inferiore a 1200 m e inferiore a 1800 m.

Tabella riepilogativa – Dimensioni superfici di limitazione degli ostacoli

Superficie e dimensioni ^a (1)	CLASSIFICAZIONE DELLE PISTE								Avvicinamenti di precisione di categoria	
	Non strumentali Numero di codice				Avvicinamenti non di precisione Numero di codice				I N° di codice	II o III N° di codice
	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1,2 (6)	3 (7)	4 (8)	1,2 (9)	3,4 (10)	3,4 (11)
Conica										
Pendenza	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Altezza	35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m	100 m
Orizzontale.										
interna										
Altezza	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m
Raggio	2000 m	2500 m	4000 m	4000 m	3500 m	4000 m	4000 m	3500 m	4000 m	4000 m
Interna										
Avvicinamento										
Larghezza	----	----	----	----	----	----	----	90 m	120 m *	120 m *
Distanza dalla soglia	----	----	----	----	----	----	----	60 m	60 m	60 m
Lunghezza	----	----	----	----	----	----	----	900 m	900 m	900 m
Pendenza	----	----	----	----	----	----	----	2.5%	2%	2%
Avvicinamento.										
Lunghezza bordo interno	60 m	80 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m	150 m	300 m	300 m
Distanza dalla soglia	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergenza (su entrambi i lati)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Prima sezione										
Lunghezza	1600 m	2500 m	3000 m	3000 m	2500 m	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m
Pendenza	5%	4%	3.33%	2.5%	3.33%	2%	2%	2.5%	2%	2%
Seconda sezione										
Lunghezza	----	----	----	----	----	3600 m ^b	3600 m ^b	12000 m	3600 m ^b	3600 m ^b
Pendenza	----	----	----	----	----	2.5%	2.5%	3%	2.5%	2.5%
Sezione orizzontale										
Lunghezza	----	----	----	----	----	8400 m ^b	8400 m ^b	----	8400 m ^b	8400 m ^b
Lunghezza totale	----	----	----	----	----	15000 m	15000 m	15000 m	15000 m	15000 m
Transizione										
Pendenza	20%	20%	14.3%	14.3%	20%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
Transizione interna										
	----	----	----	----	----	----	----	40%	33.3%	33.3%
Atterraggio interrotto										
Lunghezza bordo interno	----	----	----	----	----	----	----	90 m	120 m *	120 m *
Distanza dalla soglia	----	----	----	----	----	----	----	^c	1800 m ^d	1800 m ^d
Divergenza (su entrambi i lati)	----	----	----	----	----	----	----	10%	10%	10%
Pendenza	----	----	----	----	----	----	----	4%	3.33%	3.33%
(a)	Tutte le dimensioni sono misurate in orizzontale, ove non sia specificato altrimenti									
(b)	Lunghezza variabile									
(c)	Distanza fino alla fine della striscia di sicurezza									
(d)	O fine della pista, quale fra le due risulti inferiore									
(e)	Per piste di codice F la larghezza è aumentata a 155 m									

L'aeroporto di Lamezia Terme si colloca a circa 20 km ad ovest del baricentro del layout del parco eolico in progetto. La scheda tecnica dell'aeroporto, redatta da ENAV Italia ed edita da AIP Italia, è riportata negli Elaborati I.

Per facilitare la lettura della scheda e l'inquadramento dell'aeroporto in questione, si riporta una tabella riepilogativa dei codici di riferimento degli aeroporti:

Primo elemento del codice		Secondo elemento del codice		
Numero di codice	Valore della Lunghezza di Pista di Riferimento dell'Aeromobile	Lettera di codice	Apertura alare	Larghezza massima carrello principale
1	<800 m	A	<15 m	<4,5 m
2	≥800 m e <1200 m	B	≥15 m e <24 m	≥4,5 m e <6 m
3	≥1200 m e <1800 m	C	≥24 m e <36 m	≥6 m e <9 m
4	≥1800 m	D	≥36 m e <52 m	≥9 m e <14 m
		E	≥52 m e <65 m	≥9 m e <14 m
		F	≥65 m	≥14 m e <16 m

Date le caratteristiche dell'aeroporto, nonché la localizzazione dello stesso in relazione al sito previsto per l'ubicazione dell'intervento in progetto, è possibile affermare che le superfici di delimitazione degli ostacoli più vincolanti sono di certo rappresentate dalla Superficie di Avvicinamento (per effetto della sua pendenza, minore rispetto a quella della Superficie di Decollo) e delle Superficie Orizzontale Esterna e Superficie Conica, per effetto della loro estensione.

Per valutare adeguatamente la possibile influenza dell'intervento proposto con tali superfici, sono state prese in esame le seguenti cartografie redatte da ENAV Italia ed editate da AIP Italia:

- "Carta degli ostacoli di aerodromo – Tipo A" AD 2 – LICA 3-1;
- "Carta degli ostacoli di aerodromo – Tipo B" AOC – B – BC.

Nella prima cartografia sono riportati gli ostacoli di tipo A. Più interessante, ai fini della stima dei potenziali impatti generati dalla realizzazione dell'impianto eolico, è la seconda cartografia, nella quale sono riportate le superfici di delimitazione degli ostacoli di estensione maggiore, nonché gli ostacoli alla navigazione aerea già presenti sul territorio.

Dalla analisi di tale cartografia, dal confronto con le caratteristiche geometriche delle superfici definite nel "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti", e dall'analisi della massima quota di base degli aerogeneratori nel layout di parco proposto, si ottengono i seguenti risultati: **nessun aerogeneratore fora le superfici di rispetto TOCS, AS, IHS, CS, OHS degli ostacoli alla navigazione.**

Si sottolinea che comunque si adotteranno adeguate misure di segnalazione luminosa degli aerogeneratori, secondo prescrizioni normative.

9.1.10. RADIAZIONI NON IONIZZANTI.

All'opera in progetto è ascrivibile la produzione di radiazioni non ionizzanti, localizzate a livello del cavidotto di collegamento tra il sito di produzione e la rete nazionale. Considerato che il suddetto cavidotto sarà opportunamente interrato, tale valore di campo risulta trascurabile. Per quanto riguarda le interferenze con le telecomunicazioni, sono state rispettate le distanze di ampia sicurezza circa la copertura degli aerogeneratori rispetto ai tradizionali ponti radio. Per quanto riguarda gli aspetti connessi alla salute pubblica si evidenzia che la mancata emissione delle sostanze inquinanti non può che avere effetti benefici.

9.1.11. RISCHIO DI INCIDENTI.

Il rischio di incidenti concerne essenzialmente l'esame delle idoneità delle caratteristiche delle macchine, in relazione alle condizioni meteorologiche estreme del sito

Per far fronte al rischio derivante dalla probabilità, se pur minima, che si verifichi la rottura di una pala, è necessario ubicare le torri a distanza adeguata dalle aree più sensibili. Dalle indicazioni di letteratura di settore si evince che la distanza minima di 500 m dalle aree abitate più prossime, ampiamente garantita nel caso in esame, è di tutta sicurezza in tale remota eventualità.

9.1.12. VIABILITÀ DI CANTIERE.

L'area vasta in cui si colloca l'intervento in progetto si caratterizza per una fitta rete di strade a scorrimento veloce, strade provinciali e poderali.

Per il trasporto degli aerogeneratori del parco "Gironda - San Salvanasa" saranno sostanzialmente utilizzate le arterie viarie esistenti, mentre il sistema di piste di accesso e di servizio agli impianti di nuova realizzazione, sarà ridotto al minimo indispensabile.

Nella individuazione della viabilità all'interno del parco si è tenuto conto delle indicazioni fornite dal costruttore - in merito ai tratti potenzialmente "critici". In particolare, i tratti "critici" consistono in:

- tratti di strada con raggio di curvatura interno inferiore a 35 m e con raggio di curvatura dell'area di manovra inferiore a 50 m.
- strade interpoderali lungo il pianoro con fondo dissestato e/o con pavimentazione irregolare.

Per quanto attiene le strade interpoderali sterrate con fondo dissestato, il tracciato originale rimarrà inalterato e si interverrà essenzialmente mediante compattazione del fondo stradale con materiale proveniente da scavo di cantiere ed adeguamento del raggio di curvatura, recuperandole dal loro stato di abbandono.

I tratti critici saranno adeguati, secondo le indicazioni del costruttore, al fine di garantire il normale trasporto delle infrastrutture di progetto e comunque minimizzando i possibili impatti ambientali, secondo quanto previsto nelle misure di mitigazione.

Nell'elaborato **Q3.9** sono riportati i pochi punti singolari per i quali sarà necessario effettuare l'adeguamento di cui sopra.

Il committente si impegna, comunque, ad ottemperare a tutte eventuali prescrizioni degli enti preposti al rilascio delle relative autorizzazioni e nulla osta.

9.2. BILANCIO D'IMPATTO.

Quale stretta emanazione dei risultati analitici espressi sinora, è possibile individuare le componenti progettuali in grado di generare possibili interferenze con le componenti ambientali dell'area in cui si inserisce il progetto in esame e stimare la probabilità di impatto di ciascuna componente rispetto alle altre.

Mediante analisi multicriteri si è definito un bilancio di probabilità d'impatto generato dall'inserimento dell'opera in progetto nell'ambiente. Con tale metodologia si intende stimare la probabilità di impatto di ciascuna componente progettuale sulla singola componente ambientale, nonché individuare la componente ambientale con probabilità d'impatto maggiore, al fine di individuare adeguate misure di compensazione e mitigazione.

Il bilancio d'impatto è stato condotto in tre distinte fasi:

- Definizione della matrice di interrelazione Fattori d'impatto/Componenti ambientali;
- Definizione dei criteri di significatività degli impatti;
- Stima degli impatti.

9.2.1. MATRICE DI INTERRELAZIONE FATTORI D'IMPATTO/COMPONENTI AMBIENTALI.

Provvedendo ad operare una differenziazione tra le fasi di cantiere ed esercizio, le componenti progettuali considerate possono essere schematizzate in:

Fase di cantiere

- Realizzazione della viabilità di cantiere e delle piazzole per le postazioni di macchina;
- Scavo e getto in opera delle fondazioni;
- Trasporto materiale da costruzione;
- Realizzazione del cavidotto;
- Trasporto degli elementi costituenti gli aerogeneratori;

- Assemblaggio degli aerogeneratori;
- Realizzazione dell'impianto di consegna;
- Trasporto materiale di risulta.

Fase di esercizio

- Produzione di energia;
- Gestione dell'impianto;
- Manutenzione dell'impianto.

Fase di dismissione

- Smontaggio degli elementi costituenti gli aerogeneratori;
- Trasporto degli elementi costituenti gli aerogeneratori;
- Ripristino ante operam.

Le componenti ambientali considerate possono essere schematizzate in:

- Atmosfera e qualità dell'aria (*Aria*);
- Ambiente idrico (*Acqua*);
- Suolo;
- Sottosuolo;
- Flora e vegetazione;
- Fauna;
- Emissioni acustiche (*Rumore*);
- Interferenze elettromagnetiche (*EM*);
- Paesaggio;
- Territorio.

È ovvio sottolineare che nelle componenti ambientali si è tenuto in debito conto della presenza dell'uomo quale parte attiva del sistema ambientale; a tal fine, oltre a considerare gli effetti dell'opera in progetto in relazione alle emissioni acustiche, alle possibili interferenze elettromagnetiche e di natura paesaggistica, nella componente "Territorio" sono stati considerati i possibili effetti, sia in fase di cantiere che di esercizio, che l'opera potenzialmente è in grado di generare sulla vita dei cittadini, in termini di eventuali disagi e/o mutamenti di comportamenti abituali (trasporti, tempo libero, ...).

In definitiva, le matrici di interrelazione Fattori d'impatto/Componenti ambientali per le fasi di cantiere ed esercizio assumono la forma:

FASE DI CANTIERE	COMPONENTI AMBIENTALI									
FATTORI D'IMPATTO	ARIA	ACQUA	SUOLO	SOTTOSUOLO	FLORA	FAUNA	RUMORE	EM	PAESAGGIO	TERRITORIO
VIABILITÀ CANTIERE										
FONDAZIONI										
TRASPORTO MATERIALI										
CAVODOTTO										
TRASPORTO AEROGENERATORI										
ASSEMBLAGGIO AEROGENERATORI										
IMPIANTO DI CONSEGNA										
TRASPORTO MATERIALE DI RISULTA										

FASE DI ESERCIZIO	COMPONENTI AMBIENTALI									
FATTORI D'IMPATTO	ARIA	ACQUA	SUOLO	SOTTOSUOLO	FLORA	FAUNA	RUMORE	EM	PAESAGGIO	TERRITORIO
PRODUZIONE DI ENERGIA										
GESTIONE IMPIANTO										
MANUTENZIONE IMPIANTO										

FASE DI CANTIERE	COMPONENTI AMBIENTALI									
FATTORI D'IMPATTO	ARIA	ACQUA	SUOLO	SOTTOSUOLO	FLORA	FAUNA	RUMORE	EM	PAESAGGIO	TERRITORIO
SMONTAGGIO AEROGENERATORI										
TRASPORTO AEROGENERATORI										
RIPRISTINO ANTE-OPERAM										

9.2.2. CRITERI DI SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI.

In tale fase si è provveduto a definire i criteri per la stima della significatività degli impatti potenziali indotti dall'elemento progettuale considerato sulla singola componente ambientale.

A tal fine sono stati adottati criteri tali da contemplare non solo la natura dei possibili effetti indotti dall'opera, ma anche le caratteristiche ambientali ed ecosistemiche dell'area in cui si inserisce l'intervento di progetto. Per ciascun criterio si è dapprima definita una scala di giudizio qualitativa, trasformata poi in una metrica (*Magnitudo*) tale da ottenere sempre valori compresi tra 0 e 1.

In particolare, per ciascuna componente progettuale ed in funzione delle possibili interrelazioni con ciascuna componente ambientale, sono stati applicati i seguenti criteri:

- **Reversibilità:** tale criterio valuta se i possibili effetti indotti sull'ambiente sono reversibili o meno. Le scale di giudizio qualitative e metriche associate sono date da:

SCALA DI GIUDIZIO QUALITATIVA	MAGNITUDO
Impatti reversibili	0
Impatti non reversibili	1

- **Durata:** tale criterio valuta se i possibili effetti indotti sull'ambiente sono di breve, medio o lungo termine. Le scale di giudizio qualitative e metriche associate sono date da:

SCALA DI GIUDIZIO QUALITATIVA	MAGNITUDO
Breve durata	0
Media durata	0.5
Lunga durata	1

- **Resilienza** della componente ambientale: tale criterio valuta la capacità della componente ambientale di assorbire i possibili impatti senza distrutturarsi. Essa, dipendente dalle particolari caratteristiche dell'area in cui si inserisce l'opera, è desumibile dai risultati ottenuti dalle analisi condotte nel quadro di riferimento ambientale. Le scale di giudizio qualitative e metriche associate sono date da:

SCALA DI GIUDIZIO QUALITATIVA	MAGNITUDO
Bassa resilienza	0
Media resilienza	0.5
Alta resilienza	1

- **Pericolosità:** tale criterio valuta la pericolosità dei possibili effetti indotti sia sull'ambiente che sulla salute pubblica. Le scale di giudizio qualitative e metriche associate sono date da:

SCALA DI GIUDIZIO QUALITATIVA	MAGNITUDO
Pericolosità nulla	0
Bassa pericolosità	0.25
Media pericolosità	0.5
Alta pericolosità	1

9.2.3. STIMA DEGLI IMPATTI.

Definiti i criteri di significatività degli impatti, si è provveduto a valutare il peso relativo di ciascun criterio rispetto agli altri. Anche in tal caso, analogamente a quanto effettuato per l'analisi delle alternative progettuali, si è fatto ricorso al metodo del confronto a coppie:

	REVERSIBILITÀ	DURATA	RESILIENZA	PERICOLOSITÀ	DUMMY	SOMMA	PESO RELATIVO
REVERSIBILITÀ	-	1	0.5	0	1	2.5	0.25
DURATA	0	-	0	0	1	1	0.10
RESILIENZA	0.5	1	-	0	1	2.5	0.25
PERICOLOSITÀ	1	1	1	-	1	4	0.40
DUMMY	0	0	0	0	-	0	0
					Totale	10	1

Per ciascuna componente progettuale considerata ed in relazione alla singola componente ambientale, si provvede a valutare la magnitudo dei criteri di significatività considerati.

La stima dell'impatto generato dalla singola componente progettuale su ciascuna componente ambientale è data dalla somma dei prodotti delle magnitudo rispetto a ciascun criterio di significatività per i pesi relativi dei criteri stessi.

Indicando IP l'impatto potenziale generato dalla componente progettuale sulla particolare componente ambientale considerata, con M_i la magnitudo della componente progettuale sulla componente ambientale considerata in funzione del criterio i-esimo, e con P_i il peso relativo del criterio i-esimo stesso, si ottiene:

$$IP = \sum M_i \cdot P_i$$

Per ottenere indicazioni sulla probabilità di impatto delle componenti ambientali considerate, si è provveduto ad effettuare una operazione di normalizzazione dei risultati ottenuti. Dalla somma IP_{TOT} per singola componente ambientale degli impatti potenziali indotti dalle varie componenti progettuali, il valore normalizzato $IP_{TOT, n}$ (compreso tra 0 e 1) è stato ricavato mediante la formula:

$$IP_{TOT,n} = (IP_{TOT} - IP_{TOT,min}) / (IP_{TOT,max} - IP_{TOT,min})$$

con $IP_{TOT,max}$ e $IP_{TOT,min}$ rispettivamente il massimo ed il minimo valore degli impatti potenziali totali per singola componente ambientale.

Qualora per la componente progettuale considerata, in virtù di quanto analizzato nei tre quadri di riferimento di cui sopra, non fossero individuabili impatti significativi sulla componente ambientale in esame, si assume (fuori calcolo) una magnitudo pari a zero. Tali valori sono esclusi dal calcolo del minimo $IP_{TOT,min}$.

La probabilità di impatto del progetto sulle componenti ambientali caratteristiche dell'area in cui si esso si inserisce è ottenuto mediante la definizione dei seguenti valori-soglia:

$IP_{TOT,n}$	$\leq$	0.33	Bassa probabilità di impatto
0.33	$<$	$IP_{TOT,n} \leq 0.66$	Media probabilità di impatto
$IP_{TOT,n}$	$>$	0.66	Alta probabilità di impatto

Le matrici di impatto sono di seguito riportate.

Si ricorda che tale bilancio di impatto, per effetto della operazione di normalizzazione applicata, individua le componenti ambientali che presentano una maggiore probabilità di impatto all'interno del ventaglio di componenti ambientali analizzate.

Ciò al solo fine di focalizzare su di esse la dovuta attenzione e di individuare, conseguentemente, adeguate misure di compensazione e mitigazione.

L'entità degli impatti potenziali è stata accuratamente ed ampiamente valutata nella stesura del quadro di riferimento ambientale del presente Studio Preliminare Ambientale, ed è comunque risultata tale da non inficiare le caratteristiche proprie del sistema ambientale in cui si prevede di inserire l'opera in progetto.

Da quanto esposto si può facilmente comprendere i risultati ottenuti; in particolare:

- In fase di cantiere:

Tra le componenti ambientali analizzate, quelle più sollecitate dall'opera risultano il "sottosuolo", per effetto della realizzazione delle opere di fondazione, e la "flora e vegetazione", per effetto dei trasporti. L'entità degli impatti attesi risulta comunque accettabile rispettivamente per: le caratteristiche dei terreni di fondazione; la viabilità esistente e la scarsa qualità della flora direttamente interessata dalla realizzazione dell'opera. Le componenti "aria" e "rumore" risultano di attenzione per effetto delle attività

proprie della fase di cantiere, le quali comunque presentano una durata limitata e di basso impatto.

- In fase di esercizio:

Tra le componenti ambientali analizzate, quella più sollecitata risulta ovviamente il "paesaggio", per effetto della presenza degli aerogeneratori. L'entità dell'impatto atteso è stato ampiamente documentato nella stesura dei quadri di riferimento progettuale ed ambientale, ed al fine di minimizzarlo non solo sono state studiate diverse alternative progettuali (in termini di tipologia di aerogeneratore e distribuzione planimetrica), ma sono stati anche ipotizzati adeguati criteri di mitigazione. Le componenti "rumore" e "fauna" risultano di attenzione per effetto delle caratteristiche intrinseche del progetto in esame. L'entità degli impatti attesi risulta comunque accettabile rispettivamente per: l'abbattimento delle emissioni acustiche prodotte si esaurisce in poche centinaia di metri, e comunque abbondantemente all'interno della fascia di rispetto minima di 500 m prevista tra gli aerogeneratori e le unità abitative regolarmente censite ed abitualmente occupate; l'area vasta interessata dall'opera in progetto non mostra le caratteristiche di area ad elevato valore naturale, nessuna porzione di essa è rimasta allo stato originario e non può quindi essere considerata caratterizzata da habitat esclusivi, dunque, per la particolare situazione ambientale, l'ecologia delle specie avifaunistiche presenti (di per sé modesta) non è incompatibile con la realizzazione dell'opera in progetto.

- In fase di dismissione:

Tra le componenti ambientali analizzate, quelle più sollecitate risultano ovviamente le seguenti: "aria", "suolo" e "rumore". Tali potenziali impatti sono legati essenzialmente alla presenza di macchine operatrici, e risultano comunque di durata breve o media, con caratteristiche di reversibilità elevata. Al termine della fase di dismissione, il ripristino dei luoghi allo stato ante-operam determinerà un impatto del tutto positivo su tutte le componenti ambientali interessate.

LEGENDA

Criteri:

Reversibilità (R)

Durata (D)

Resilienza (A)

Pericolosità (P)

Valori: SI = 0 – NO = 1

Valori: Breve (B) = 0 – Media (M) = 0.5 – Lunga (L) = 1

Valori: Bassa (B) = 1 – Media (M) = 0.5 – Alta (L) = 0

Valori: Nulla = 0 – Bassa = 0.25 – Media = 0.5 – Alta = 1

PROBABILITÀ DI IMPATTO RELATIVA



FASE DI CANTIERE	COMPONENTI AMBIENTALI																													
	ARIA					ACQUA					SUOLO					SOTTOSUOLO					FLORA E VEGETAZIONE					FAUNA				
FATTORI D'IMPATTO	R	D	A	P	IP	R	D	A	P	IP	R	D	A	P	IP	R	D	A	P	IP	R	D	A	P	IP	R	D	A	P	IP
VIABILITÀ DI CANTIERE E PIAZZOLE	SI	B	A	B	0,1	SI	B	A	B	0,1	SI	B	A	B	0,1	NO	B	A	B	0,35	SI	B	A	M	0,2	SI	B	A	B	0,1
SCAVO E GETTO FONDAZIONI	SI	M	A	M	0,25	SI	M	A	M	0,25	SI	L	A	M	0,3	NO	L	M	A	0,875	NO	L	A	M	0,55	SI	M	A	B	0,15
TRASPORTO MATERIALE COSTRUZIONE	SI	M	A	M	0,25	SI	M	A	B	0,15	SI	M	A	B	0,15	SI	B	A	N	0	SI	B	A	M	0,2	SI	M	A	B	0,15
TRASPORTO MATERIALE DI RISULTA	SI	M	A	M	0,25	SI	M	A	B	0,15	SI	M	A	B	0,15	SI	B	A	N	0	SI	B	A	M	0,2	SI	M	A	B	0,15
CAVIDOTTO	SI	B	A	B	0,1	SI	B	A	M	0,2	SI	B	A	M	0,2	NO	L	A	B	0,45	NO	L	A	M	0,55	SI	B	A	B	0,1
TRASPORTO ELEMENTI TORRE	SI	M	A	M	0,25	SI	M	A	M	0,25	SI	M	A	M	0,25	SI	B	A	N	0	SI	B	A	B	0,1	SI	M	A	B	0,15
ASSEMBLAGGIO	SI	M	A	M	0,25	SI	M	A	M	0,25	SI	M	A	M	0,25	SI	B	A	N	0	SI	B	A	B	0,1	SI	M	A	M	0,25
IMPIANTO DI CONSEGNA	SI	M	A	M	0,25	SI	B	A	M	0,2	SI	M	A	M	0,25	NO	L	A	B	0,45	SI	B	A	B	0,1	NO	B	M	M	0,575
	IP _{TOT}				1,7	IP _{TOT}				1,55	IP _{TOT}				1,65	IP _{TOT}				2,125	IP _{TOT}				2	IP _{TOT}				1,625
	IP _{TOT,NORM}				0,41	IP _{TOT,NORM}				0,21	IP _{TOT,NORM}				0,34	IP _{TOT,NORM}				1	IP _{TOT,NORM}				0,83	IP _{TOT,NORM}				0,31

FASE DI CANTIERE	COMPONENTI AMBIENTALI																							
	RUMORE					PAESAGGIO					ELETTROMAGNETISMO					TERRITORIO								
FATTORI D'IMPATTO	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M				
VIABILITÀ DI CANTIERE E PIAZZOLE	SI	B	M	B	0,225	SI	B	A	N	0	-	-	-	-	-	SI	B	A	B	0,1				
SCAVO E GETTO FONDAZIONI	SI	M	M	M	0,375	SI	M	M	M	0,375	-	-	-	-	-	SI	M	A	B	0,15				
TRASPORTO MATERIALE COSTRUZIONE	SI	M	A	B	0,15	SI	M	A	N	0,05	-	-	-	-	-	SI	M	A	B	0,15				
TRASPORTO MATERIALE DI RISULTA	SI	M	A	B	0,15	SI	B	A	N	0	-	-	-	-	-	SI	M	A	B	0,15				
CAVIDOTTO	SI	B	A	B	0,1	SI	B	A	N	0	-	-	-	-	-	SI	B	A	N	0				
TRASPORTO ELEMENTI TORRE	SI	M	M	M	0,375	SI	M	M	M	0,375	-	-	-	-	-	SI	M	M	M	0,375				
ASSEMBLAGGIO	SI	B	A	M	0,2	SI	M	M	M	0,375	-	-	-	-	-	SI	M	M	M	0,375				
IMPIANTO DI CONSEGNA	SI	B	A	B	0,1	SI	B	M	B	0,225	-	-	-	-	-	SI	M	A	B	0,15				
	IP _{TOT}					1,675	IP _{TOT}					1,4	IP _{TOT}					0	IP _{TOT}					1,45
	IP _{TOT.NORM}					0,38	IP _{TOT.NORM}					0	IP _{TOT.NORM}					-	IP _{TOT.NORM}					0,07

FASE DI ESERCIZIO	COMPONENTI AMBIENTALI																													
	ARIA					ACQUA					SUOLO					SOTTOSUOLO					FLORA E VEGETAZIONE					FAUNA				
FATTORI D'IMPATTO	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M
PRODUZIONE DI ENERGIA	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	SI	L	M	M	0,425
GESTIONE DELL'IMPIANTO	SI	L	A	N	0,1	-	-	-	-	0	SI	L	A	N	0,1	-	-	-	-	0	SI	L	A	N	0,1	SI	L	A	N	0,1
MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	SI	L	A	M	0,3	-	-	-	-	0	SI	L	A	B	0,2	-	-	-	-	0	SI	L	A	B	0,2	SI	L	A	B	0,2
	IP _{TOT}				0,4	IP _{TOT}				0	IP _{TOT}				0,3	IP _{TOT}				0	IP _{TOT}				0,3	IP _{TOT}				0,725
	IP _{TOT,NORM}				0,11	IP _{TOT,NORM}				-	IP _{TOT,NORM}				0	IP _{TOT,NORM}				-	IP _{TOT,NORM}				0	IP _{TOT,NORM}				0,48

FASE DI ESERCIZIO	COMPONENTI AMBIENTALI																			
	RUMORE					PAESAGGIO					Elettromagnetismo					TERRITORIO				
FATTORI D'IMPATTO	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M	R	D	A	P	M
PRODUZIONE DI ENERGIA	NO	L	M	M	0,425	NO	L	M	A	0,625	NO	L	A	M	0,3	NO	L	A	N	0,1
GESTIONE DELL'IMPIANTO	NO	L	A	B	0,2	NO	L	M	N	0,225	NO	L	A	N	0,1	NO	L	A	N	0,1
MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	NO	L	A	B	0,2	NO	L	M	B	0,325	NO	L	A	N	0,1	NO	L	A	N	0,1
	IP _{TOT}				0,825	IP _{TOT}				1,175	IP _{TOT}				0,5	IP _{TOT}				0,3
	IP _{TOT,NORM}				0,6	IP _{TOT,NORM}				1	IP _{TOT,NORM}				0,23	IP _{TOT,NORM}				0

LEGENDA

Criteri:

Reversibilità (R)

Durata (D)

Resilienza (A)

Pericolosità (P)

Valori: SI = 0 – NO = 1

Valori: Breve (B) = 0 – Media (M) = 0,5 – Lunga (L) = 1

Valori: Bassa (B) = 1 – Media (M) = 0,5 – Alta (L) = 0

Valori: Nulla = 0 – Bassa = 0,25 – Media = 0,5 – Alta = 1

PROBABILITÀ DI
IMPATTO RELATIVA



Bassa

Media

Alta

FASE DI DISMISSIONE	COMPONENTI AMBIENTALI																															
	ARIA					ACQUA					SUOLO				SOTTOSUOLO				FLORA E VEGETAZIONE				FAUNA									
FATTORI D'IMPATTO	SI	M	A	B	IP	R	D	A	P	IP	SI	M	A	B	0,15	R	D	A	P	IP	R	D	A	P	IP	R	D	A	P	IP		
SMONTAGGIO AEROGENERATORI	SI	M	A	B	0,15	SI	B	A	N	0,00	SI	M	A	B	0,15	SI	M	A	N	0,05	SI	M	A	N	0,05	SI	M	A	N	0,05		
TRASPORTO ELEMENTI AEROGENERATORI	SI	B	A	N	0,15	SI	B	A	B	0,10	SI	B	A	N	0,00	SI	M	A	N	0,05	SI	M	A	B	0,15	SI	M	A	B	0,15		
RIPRISTINO ANTE-OPERAM	SI	M	A	B	0,00	SI	B	A	N	0,00	SI	M	A	B	0,15	SI	B	A	N	0,00	SI	B	A	N	0,00	SI	B	A	N	0,00		
	IP _{TOT}				0,3	IP _{TOT}				0,1	IP _{TOT}				0,30	IP _{TOT}				0,10	IP _{TOT}				0,20	IP _{TOT}						0,20
	IP _{TOT,NORM}				1,00	IP _{TOT,NORM}				0,00	IP _{TOT,NORM}				1,00	IP _{TOT,NORM}				0,00	IP _{TOT,NORM}				0,50	IP _{TOT,NORM}						0,50

10. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.

In virtù delle informazioni desunte nei quadri di riferimento di cui sopra, nonché dal bilancio di impatto che sintetizza per ciascuna fase progettuale la probabilità di impatto delle componenti ambientali analizzate, è possibile definire adeguate misure di mitigazione e compensazione degli impatti stessi, di seguito riportate.

Le misure sono differenziate per fase (cantiere, esercizio, dismissione), nonché per componente ambientale maggiormente interessata.

10.1. MISURE IN FASE DI CANTIERE.

10.1.1. ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA.

- 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, impiego di cassoni ermetici per il trasporto e la movimentazione delle terre, ...);
- I materiali verranno depositati in cataste, pile, mucchi in modo razionale e tale da evitare crolli e cedimenti con conseguenti innalzamenti polverulenti. Inoltre la pulizia e l'ordine del cantiere sarà particolarmente curata, per evitare diffusioni verso l'esterno.

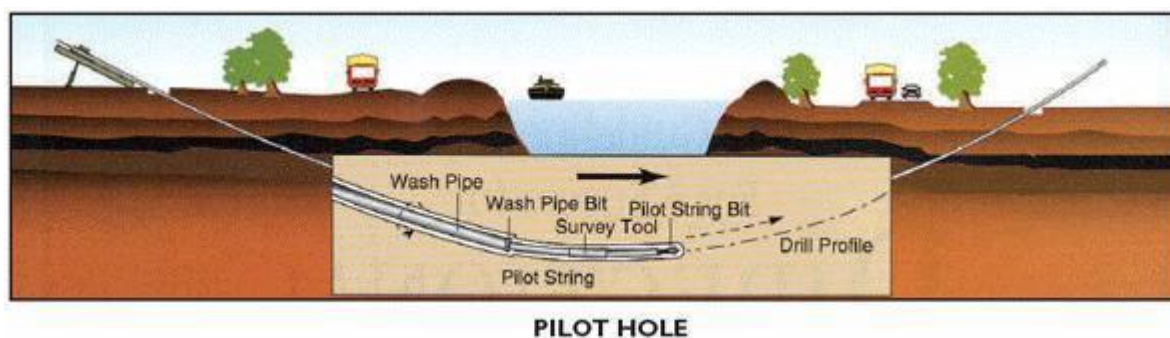


Figura 29 - Esempi di automezzi per bagnatura delle piste.

10.1.2. AMBIENTE IDRICO.

- Sarà predisposto un sistema di regimazione delle aree meteoriche cadute sull'area di cantiere, al fine di non alterare le caratteristiche ecosistemiche degli habitat, seppur di poco rilievo per come ampiamente dimostrato nei capitoli precedenti.

- Verrà evitato lo scarico sul suolo di acque contenenti oli e/o grassi rilasciati dai mezzi oppure contaminate dai cementi durante le operazioni di getto delle fondazioni.
- Verranno garantite adeguate condizioni di sicurezza durante la permanenza dei cantieri, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque.
- In corrispondenza dei pochi punti di intersezione con il reticolo idrografico superficiale (si rimanda al capitolo 8 per maggiori dettagli), il fine di ridurre gli impatti sulla regimentazione delle acque superficiali durante le fasi d'esercizio dell'impianto, il progetto prevede il ricorso alla soluzione tecnologica più idonea a risolvere ogni singolo attraversamento. In particolare, è possibile ricorrere alla tecnica T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata), che garantisce un sistema efficace di mitigazione. Utilizzando la trivellazione orizzontale controllata infatti, il cavidotto non costituisce un ingombro fisico alla vena fluida percorrente l'alveo in quanto essa consente di posare, per mezzo della perforazione orizzontale controllata, linee di servizio sotto ostacoli quali strade, fiumi e torrenti, edifici e autostrade, con scarso o nessun impatto sulla superficie. Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare il percorso della trivellazione e correggere in tempo reale gli eventuali errori.



10.1.3. SUOLO E SOTTOSUOLO.

- Le infrastrutture energetiche, idriche, strade di cantiere saranno ridotte all'essenziale;
- 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.
- 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 provvisoriale e delle opere civili, opportunamente selezionati, saranno 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;

10.1.4. FLORA, VEGETAZIONE.

- Come descritto nei capitoli precedenti, l'area di sito è interessata essenzialmente da aree a seminativo, pascolo, strade esistenti. Le superfici interessate da sottrazione temporanea saranno riportate allo stato ante-operam al termine della fase di cantiere, mediante l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica e piantumazione di specie autoctone. Tale misura è idonea a minimizzare gli impatti, di breve durata e reversibili, sulla componente in esame.

10.1.5. FAUNA.

- Per quanto concerne l'impatto sulla fauna locale, si evidenzia come le tipologie costruttive saranno tali da garantire la veicolazione della piccola fauna nonché la piena funzionalità ambientale del territorio circostante.
- Per quanto attiene il disturbo generato dalla presenza delle macchine operatrici, si rimanda integralmente alle misure di mitigazione previste per la componente "Rumore".
- non si prevedono luci, salvo che per inderogabili obblighi di legge o di tutela della pubblica incolumità.
- 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 eventuali ulteriori adeguate misure di mitigazione.

10.1.6. RUMORE.

- Si farà ricorso a solo macchine da cantiere provviste di silenziatori a norma di legge per contenere il rumore;
- Si provvederà a minimizzare i tempi di stazionamento "a motore acceso", durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, ecc), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- le attività più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrare per un periodo limitato di tempo.

10.1.7. PAESAGGIO.

- Le prime misure di contenimento degli impatti sul paesaggio sono state adottate già in fase di progettazione dell'impianto. Il sito di localizzazione è stato suggerito infatti, proprio dalle condizioni ottimali, quali l'assenza di insediamenti residenziali, sostanziale coerenza con i criteri di inserimento, dall'assenza di elementi di interesse sottoposti a tutela, in ragione dei parchi eolici già autorizzati.
- Il traffico veicolare sarà organizzato al fine di limitare le, seppur minime, intrusioni nel paesaggio.

10.2. MISURE IN FASE DI ESERCIZIO.

Dall'analisi degli impatti sulle diverse componenti sono scaturiti i criteri da applicare in fase progettuale nella scelta degli accorgimenti tecnici e delle misure di mitigazione, al fine di delineare un quadro progettuale tale da risultare sostenibile. Le scelte progettuali, cioè, sono state condotte con l'obiettivo di ridurre al minimo gli impatti. Le misure adottate in fase progettuale sono:

- scelta dell'ubicazione della centrale in un sito ad uso agricolo, ad una distanza non inferiore a 500 m dalle aree occupate più o meno stabilmente dalla popolazione. L'area vasta è caratterizzato da bassa densità demografica;
- disposizione degli aerogeneratori in modo da evitare "l'effetto selva"; scelti percorsi già esistenti così da assecondare le geometrie del territorio;
- installazioni di aerogeneratori con torri tubolari e non a traliccio, privi di tiranti;
- assenza di cabine di trasformazione alla base del palo in modo da evitare zone cementate e favorire la crescita di piante erbacee autoctone;
- in assenza di controindicazioni di carattere archeologico le linee elettriche di collegamento alla RTN verranno interrate in modo da favorire la percezione del parco eolico come unità del paesaggio circostante.

Ciò riduce anche il rischio di elettrocuzione, collisione, interferenze elettromagnetiche e radiazioni non ionizzanti;

- la colorazione degli aerogeneratori con gradazione cromatica selezionata tra quella presente nel contesto, con particolare riferimento a quella tipica del posto.
- esiste una fitta rete costituita da viabilità ordinaria e strade interpoderali. Il sistema di piste di accesso e di servizio agli impianti di nuova realizzazione, dunque, è ridotto al minimo indispensabile, evitandone l'impermeabilizzazione.
- la viabilità di servizio resa transitabile solo con materiali drenanti naturali.

Si adotteranno, inoltre, in fase di esercizio le seguenti misure:

- non si prevedono luci, salvo che per inderogabili obblighi di legge o di tutela della pubblica incolumità. Ai fini della segnalazione delle opere costituenti ostacolo alla navigazione aerea, gli aerogeneratori sui quali si prevede l'installazione dei segnalatori, come da normativa di settore (cfr. elaborati di progetto Q3);
- Per le pale saranno adottate soluzioni cromatiche neutre e vernici antiriflettenti, al fine di ridurre l'impatto visivo, ma con elementi grafici tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna (alcune pale con bande trasversali bianche e rosse, ...);
- le pale avranno basse velocità di rotazione;
- saranno previste tutte le procedure di sicurezza atte ad evitare spandimenti accidentali degli oli derivanti dal funzionamento delle parti meccaniche delle turbine;
- si continuerà il monitoraggio, già attivato in fase di cantiere per un periodo sufficientemente ampio, con particolare interesse alla valutazione della incidenza sulle specie avifaunistiche in fase di esercizio, da restituire in reports annuali.

10.3. STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE.

Tenuto conto del nuovo contesto normativo nonché dell'importanza dell'opera, si è ritenuto necessario ipotizzare una procedura di Certificazione ambientale delle opere. In attuazione del Regolamento EMAS, tale processo prende le mosse dagli impatti rilevati sul territorio e, attraverso un monitoraggio integrato sulle diverse componenti ambientali, consentirà di tenere sotto controllo gli effetti attesi sia in fase di costruzione che di esercizio.

Inoltre, consentirà di individuare i necessari correttivi sia per la fase di cantierizzazione che per la fase di esercizio, idonei a migliorare l'inserimento complessivo dell'opera sul territorio. La Committente elaborerà, infine,

un ampio ed articolato progetto di comunicazione dell'opera attraverso il quale coinvolgere ed informare correttamente il pubblico sulle caratteristiche e sui vantaggi che l'opera potrà via via produrre.

11. 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 macrocomponenti (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 rilavorate 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. Si rimanda alla lettura dell'elaborato E04 per maggiori approfondimenti.

12. INTERAZIONE CON I PARCHI EOLICI LIMITROFI.

Per la valutazione degli impatti cumulativi, si è fatto riferimento al **D.M. 10-9-2010**, secondo cui occorre tenere in considerazione la compresenza di più impianti.

Il **D.Lgs. n. 28/2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE"** rimanda alle regioni e provincie la redazione delle linee guida per il corretto inserimento degli impianti sui territori di competenza, precisamente l'art. 4, comma 3, recita:

"Al fine di evitare l'elusione della normativa di tutela dell'ambiente, del patrimonio culturale, della salute e della pubblica incolumità, fermo restando quanto disposto dalla Parte quinta del D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, e successive modificazioni, e, in particolare, dagli articoli 270, 273 e 282, per quanto attiene all'individuazione degli impianti e al convogliamento delle emissioni, le Regioni e le Province autonome stabiliscono i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue sono da valutare in termini cumulativi nell'ambito della valutazione di impatto ambientale."

Per cui, come già indicato, verranno seguite le direttive del D.M. 10-9-2010 per la compresenza di più impianti.

L'area di indagine da prendere in considerazione negli impatti cumulativi, quindi, come indicato al punto 3.1, lettera b) del D.M. 10-9-2010, deve tener conto della presenza di centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore.

Nel caso in esame, calcolando un'area di estensione pari a 50 volte quella di intervento, si ottiene un'area con raggio massimo di circa 8.000 m (cfr. immagine seguente).

Allo scopo di monitorare gli impianti da considerare in una valutazione cumulativa, sono state effettuate delle indagini in sito per registrare la eventuale presenza di impianti esistenti e/o in costruzione.

Successivamente sono stati consultati anche i siti istituzionali del MITE e della Regione Calabria con lo scopo di individuare planimetricamente eventuali parchi eolici ricadenti nell'area vasta di indagine per i quali sono state presentate delle istanze.

Dalla consultazione delle fonti citate sono stati individuati due parchi eolici autorizzati o in corso di autorizzazione nell'area di indagine, mentre risultano esistenti alcuni parchi eolici e numerosi aerogeneratori di piccola taglia.

Il parco eolico "Gironda - San Salvanasa" si colloca in prossimità della centrale eolica denominata "Serratonda", proposta dalla Sovreco s.p.a. e già autorizzata dalla Regione Calabria con D.D. n. 7806 del 17/07/2017, e della

centrale eolica proposta dalla IVPC Power3 s.r.l. ubicata nelle località "Contrada Stella e Difesa del Barone" (Marcellinara) - "Contrada Licciardina e Timpone Soveritana"(Settingiano) - "Monte Cresta e Monte Napoli" - (Caraffa di Catanzaro). Il parco della IVPC power3 s.r.l. ha già ottenuto parere favorevole in merito alla compatibilità ambientale ai sensi della DGR n. 736/2004, nonché risulta già approvato in conferenza di servizi indetta dal Dipartimento Obiettivi Strategici – Settore Energia – Regione Calabria ai fini della Autorizzazione Unica secondo la DGR n. 832 del 15/11/2004. Ad oggi risultano installati esclusivamente gli aerogeneratori nelle località "Contrada Stella e Difesa del Barone" (Marcellinara) - "Contrada Licciardina e Timpone Soveritana"(Settingiano).

Il parco eolico "Gironda - San Salvanasa" si integra appieno con i parchi limitrofi, senza comportare fenomeni di accumulo degli impatti sulle componenti ambientali dell'area vasta su cui i due parchi insistono, tali da pregiudicarne le caratteristiche.

Nei seguenti paragrafi si analizza l'interazione dei parchi eolici di cui sopra in funzione di ciascuna componente ambientale e territoriale.

12.1. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU SUOLO E INFRASTRUTTURE VIARIE.

Come già evidenziato, l'area vasta in cui si colloca l'intervento in progetto si caratterizza per una fitta rete di strade a scorrimento veloce, strade provinciali e poderali.

Per il trasporto degli aerogeneratori del parco "Gironda - San Salvanasa" saranno sostanzialmente utilizzate le stesse arterie viarie previste per gli aerogeneratori del parco limitrofo, 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.

Si sottolinea, inoltre, che strade di accesso alle future posizioni di aerogeneratore si collocano lungo arterie poderali già usate per la installazione di parchi eolici e aerogeneratori già in essere, nonché per la relativa manutenzione.

Solo una limitata area intorno agli aerogeneratori di progetto 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. Visto l'esiguo numero di aerogeneratori proposti, tale area definitivamente sottratta alla attuale assetto agrario è del tutto non significativa, anche in relazione al possibile effetto cumulativo.

Rammentando in tale sede che il cavidotto, del tipo interrato, corre essenzialmente lungo vie esistenti (siano esse provinciali, comunali o interpoderali) ulteriore possibile effetto di accumulo derivante dalla compresenza dei parchi eolici è rappresentato dalle linee elettriche che potrebbero correre in affiancamento. Al fine di minimizzare

gli impatti sulla componente ambientale suolo e sottosuolo, la *RVL ENERGY srl* seguirà, ove possibile, tracciati vicini a quelli già eventualmente utilizzati dalla *Sovreco SpA* e dalla *IPVC Power3* al fine di ridurre la possibile alterazione del paesaggio agrario e senza alcun ulteriore impatto cumulato tale da essere indicato come significativo.

L'impatto cumulato su tale componente non si discosta sostanzialmente dall'impatto stimato per il nuovo parco eolico in epigrafe.

12.2. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU 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.

La compresenza dei due o più parchi eolici non genera fenomeni di accumulo tali da recar danno a tale componente ambientale. 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. In particolare, le emissioni che vengono ridotte in modo significativo sono:

- CO₂: 1000 g/kWh;
- SO₂: 1.4 g/kWh;
- NO₂: 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.

12.3. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU AMBIENTE IDRICO.

Si può affermare, dunque, che nell'area direttamente interessata dall'intervento di progetto (aerogeneratori) sono assenti corpi idrici superficiali di un qualche significato, 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 dalla analisi delle prescrizioni della 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 allo **Studio Preliminare Ambientale**, nessun corpo idrico superficiale viene ad essere interessato dagli aerogeneratori. Per quanto attiene il cavidotto, i primi chilometri intersecano semplicemente le parti sommitali di impluvi appena accennati, mentre per i tratti terminali si verificano intersezioni che saranno superate con le

tecnologie riportate al par. 9.1.2. Si rammenta in tale sede che il cavidotto, del tipo interrato, corre essenzialmente lungo vie esistenti, siano esse provinciali, comunali o interpoderali. Qualora in affiancamento con cavidotti esistenti, il cavidotto correrà sempre in trincea senza alcun ulteriore impatto cumulato tale da essere indicato come significativo.

12.4. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU FLORA, VEGETAZIONE E FAUNA.

Dallo scenario descrittivo delle caratteristiche di flora, vegetazione e fauna dell'area vasta in cui si inserisce il parco eolico in epigrafe, si evince che, nel complesso, l'area di studio non presenta alcun carattere distintivo per il quale poterle attribuire particolare pregio naturalistico.

Come già ampiamente dimostrato, l'ubicazione degli aerogeneratori del Parco eolico "Gironda - San Salvanasa" tiene in debito conto di tali aspetti: le posizioni degli aerogeneratori ricadono in area agricola (seminativi, pascolo), mentre il cavidotto si disloca essenzialmente lungo arterie viarie esistenti..

La compresenza dei parchi "Gironda - San Salvanasa", "Serratonda", e "IPVC Power3", dunque, non induce effetti cumulati tali da pregiudicare sostanzialmente le caratteristiche della componente flora e vegetazione.

Lo stesso dicasi per erpetofauna e mammalofauna, soggette essenzialmente a fattori di disturbo durante la fase di cantiere. Tali fattori di disturbo presentano comunque una durata breve ed un alto carattere di reversibilità.

Un approfondimento merita, invece, l'analisi dei possibili impatti generati dalla compresenza dei parchi in relazione alle specie avifaunistiche. Si sottolinea in tale sede, rimandando alla lettura del par. 8.4.5 per maggiori approfondimenti, che di queste specie:

- nessuna specie è inserita nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli 79/409";
- due specie sono classificate come Vulnerabili nelle categorie a rischio in base alla lista rossa;
- nessuna specie si trova in una condizione sfavorevole(SPEC).

In particolare, i risultati ottenuti hanno evidenziato che:

- ✓ gli ambienti frequentati ed il tipo di volo delle specie stanziali e svernanti sinora intercettate non rendono problematica la presenza in loco degli aerogeneratori. Esse infatti, durante le loro attività diurne si spostano sul terreno o all'interno della vegetazione compiendo brevi voli.
- ✓ le emergenze, ottenute dai registri del CRAS (Centro di Recupero Animali Selvatici) di Cosenza, nell'area vasta sono rappresentate dalla presenza di Falco pellegrino (*Falco peregrinus*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*) e Albanella reale (*Circus cyaneus*), durante il periodo di migrazione. Tuttavia, si sottolinea che tali rinvenimenti sono stati effettuati essenzialmente nel comune di

Maida, a circa 10 km a sudest dell'area di intervento, in corrispondenza del corridoio migratorio di maggiore importanza.

Secondo quanto stabilito dal D.M. 10-9-2010 l'impatto provocato sulla componente in esame dagli impianti eolici può essere essenzialmente di due tipologie:

- diretto, dovuto alla collisione degli animali con parti dell'impianto in particolare rotore, che colpisce, principalmente, chirotteri, rapaci e migratori;
- indiretto, dovuti all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione di habitat (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e popolazioni, ecc...).

Certamente sussiste, in fase di cantiere, il pericolo di "disturbo" arrecato dalle attività proprie di cantiere alle specie stanziali o eventualmente migranti. Tuttavia, vi è da sottolineare che la distanza tra i cantieri del parco eolico "Gironda - San Salvanasa" e i cantieri dei parchi "Serratonda" e "IPVC Power3" è tale da escludere possibili effetti cumulati (rumore, polveri, ...) significativi. La adozione di idonee misure di mitigazione, per come riportate in cap. 10 al quale si rimanda per maggiori approfondimenti, consentirà di ridurre ulteriormente la probabilità di impatti, pur essendo essi caratterizzati da breve durata e alta reversibilità.

Nella fase di esercizio, le principali interferenze dovute alla presenza di aerogeneratori sulla componente faunistica, si verificano a causa:

- dell'inserimento di elementi percettivi estranei al paesaggio;
- dell'occupazione di spazi aerei;
- delle emissioni sonore.

È possibile quindi che in alcuni casi vi possano essere interazioni tra la torre e/o le pale e l'avifauna; si evidenzia che le osservazioni compiute finora in siti ove i parchi eolici sono in funzione da più tempo autorizzano a ritenere sporadiche queste interazioni, quantomeno intese come possibilità di impatto degli uccelli contro gli aerogeneratori.

A tal proposito, recenti studi negli USA hanno valutato che, in tale nazione, gli impatti imputabili alle torri eoliche dovrebbero ammontare a valori non superiori allo 0.01 – 0.02 % del totale delle collisioni stimate su base annua fra l'avifauna e i diversi elementi antropici introdotti sul territorio (1 o 2 collisioni ogni 5.000-10.000). I moderni aerogeneratori presentano infatti velocità del rotore molto inferiori a quelle dei modelli più vecchi, allo stesso tempo si è ridotta, in alcune marche, a parità di energia erogata, la superficie spazzata dalle pale; per questi

motivi è migliorata la percezione dell'ostacolo da parte dei volatili, con conseguente riduzione della probabilità di collisione degli stessi con l'aerogeneratore.

In realtà, tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo (soprattutto per i chiropteri, ma anche per l'avifauna in generale, che individuano facilmente un ostacolo dal movimento lento, ciclico e facilmente intuibile). La letteratura e gli studi di monitoraggio effettuati per altri parchi eolici nel territorio d'area vasta ci indicano come la prima reazione osservata in tutte le situazioni sia l'allontanamento della fauna dal sito dell'impianto, ma ci mostrano anche come questo risulti essere un comportamento limitato ad un lasso temporale breve. Infatti, nel corso delle osservazioni si rileva un progressivo adattamento della fauna alla presenza delle macchine, con conseguente riavvicinamento i cui tempi variano in relazione alla specie considerata, alla tipologia dell'impianto, agli spazi disponibili ecc. Alla prima fase di allontanamento, seguirà un periodo in cui le specie più confidenti riprendono possesso dell'area.

Inoltre, come si evince dalla analisi della distribuzione degli aerogeneratori del Parco Eolico "Gironda - San Salvanasa", il layout del Parco in epigrafe si integra appieno con i parchi e gli aerogeneratori limitrofi, non solo per forma e colore, costituendone un organico completamento senza alterazione e senza costituzione di barriera ecologica.

E' importante sottolineare in tale sede, infatti, che la compresenza dei parchi non determina interruzioni dei corridoi ecologici presenti nell'area vasta: in particolare, visto il sistema ambientale in esame, i corridoi ecologici in questione consistono essenzialmente nei corsi d'acqua, ed in particolare nel fiume Corace caratterizzato da una portata d'acqua costante.

Si evidenzia infine che gli aerogeneratori sono privi di superfici piane, ampie e riflettenti, ovvero quelle superfici che maggiormente ingannano la vista dei volatili e costituiscono una delle maggiori cause del verificarsi di collisioni.

Alla luce delle valutazioni precedenti, l'impatto cumulativo previsto sulla fauna è di entità lieve e non è tale da pregiudicare l'integrità degli ecosistemi individuati.

12.5. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI RELATIVI A EMISSIONI ACUSTICHE.

L'ubicazione dei parchi eolici in esame è tale da non produrre effetti di accumulo in relazione alla propagazione del rumore derivante dall'azione combinata degli aerogeneratori del "Parco Gironda - San Salvanasa", del "Parco Serratonda" del parco eolico IVPC Power3 s.r.l..

Come si evince dal *par. 9.1.6*, l'effetto combinato degli aerogeneratori di ciascun parco si esaurisce nel raggio di poche centinaia di metri. Inoltre, le misurazioni effettuate in campo dai tecnici esperti selezionati per la redazione

della valutazione del clima acustico di fondo e del potenziale impatto, sono state svolte in una giornata ventosa, con gli aerogeneratori esistenti in funzione.

Pertanto, la stima di impatto acustico effettuata, e riportata in *par. 9.1.6*, a partire dai dati rilevati è da intendersi già come effetto cumulato con i parchi e gli aerogeneratori esistenti.

Per quanto attiene gli aerogeneratori già assentiti, ma non ancora installati, la distanza dai punti sensibili è tale che, per analogia a quanto sin qui stimato, non generare effetti cumulati significativi.

12.6. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SUL PAESAGGIO.

Particolare attenzione è stata rivolta alla analisi dell'impatto visivo generato dalla compresenza del parco eolico "Gironda - San Salvanasa", con i parchi eolici già assentiti e parzialmente realizzati ("Serratonda", "IVPC Power3 s.r.l."), nonché con gli altri parchi già essitenti.

Per la stima dell'impatto visivo complessivo si è proceduto analogamente a quanto esposto in *par. 9.1.8*.

È stato condotto uno studio preliminare della intervisibilità assoluta dell'intervento complessivo costituito dai parchi esistenti ed assentiti mediante analisi spaziale per mezzo del modulo "Spatial Analyst" della suite ARCGIS – ARCCINFO. Nel file .shp con il quale sono stati rappresentati i punti di posa delle torri eoliche, a ciascuna torre sono stati associati i seguenti parametri:

- Quota base (m s.l.m.);
- Altezza torre (m);
- Quota osservatore (m s.l.m.).

A partire dalle informazioni di quota desumibili dalle cartografie è stato dapprima ricavato un TIN (Triangulated Irregular Network). Per le indagini di intervisibilità assoluta si è quindi ricavato dal TIN un grid di maglia 10x10 m, per ciascuna della quale si è associato (in maniera automatica) la quota media del terreno.

L'analisi spaziale condotta ha permesso, per ciascuna torre, di individuare la maglia del grid da cui essa risulta visibile.

Una valutazione adeguata del fenomeno di impatto visivo deve, però, tener conto dell'effetto di accumulo, e cioè dell'effetto visivo dovuto alla compresenza, nello stesso cono visuale, di più elementi eolici contemporaneamente. Si è, quindi, effettuata una ulteriore analisi volta a stimare la frequenza di torri visibili per ciascuna maglia del grid rappresentante l'area vasta. I risultati di tali analisi sono contenuti negli **ELABORATI IC**.

È importante sottolineare che l'analisi spaziale condotta è stata effettuata senza tener conto della presenza di elementi verticali che potessero fungere da schermo visuale; ci si riferisce, in particolare, agli elementi vegetali ad (alberi , ...) e soprattutto degli edifici.

I risultati fin qui ottenuti sono, dunque, da intendersi a vantaggio di sicurezza.

Fase finale del processo di analisi è consistita nella valutazione dell'inserimento paesaggistico dei due parchi.

Secondo la metodologia già esposta in *par. 9.1.8*, dalla ricognizione, nelle aree di impatto visivo potenziale dei due parchi, dei centri abitati e delle principali emergenze storiche, naturalistiche, archeologiche e dei punti di vista panoramici esistenti nel territorio, integrata con le indicazioni di impatto derivanti dalle analisi di intervisibilità sin qui effettuate, sono stati individuati i punti più sensibili.

Mediante tecnologia GIS, ed in particolare del modulo "3D Analyst" della suite ARCGIS – ARCCINFORMA, sono state effettuate ricostruzioni tridimensionali del territorio e dell'inserimento degli aerogeneratori dei due parchi eolici in esame nella loro esatta ubicazione secondo i layouts di progetto. Infine, il risultato così ottenuto è stato utilizzato per la realizzazione di simulazione fotografiche dai punti di scatto individuati.

Le simulazioni fotografiche sono consultabili negli **ELABORATI IC**.

Dai risultati dello studio di intervisibilità e dalle simulazioni fotografiche, si evince che:

- per i principali punti sensibili considerati non si evidenzia un aumento della frequenza di torri visibili per effetto della compresenza dei due parchi eolici;
- per i nuclei abitativi del Comune di Caraffa di Catanzaro e del Comune di S. Floro, più prossimi ai siti di ubicazione dei parchi eolici, la realizzazione del "Parco Gironda - San Salvanasa" non altera significativamente né lo skyline preesistente né l'altezza complessiva degli aerogeneratori percepita, per effetto della scelta progettuale di aerogeneratori aventi stesse caratteristiche geometriche e cromatiche per entrambi i parchi.

È possibile, dunque, affermare che le scelte condotte nella progettazione del parco eolico in esame consentono di mitigare l'impatto visivo indotto dalla compresenza con i parchi limitrofi, poiché contribuisce a non alterare la percezione complessiva degli interventi nel contesto paesaggistico.

12.7. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI IN MERITO AD INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE.

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

- gli apparati elettromeccanici costituenti la centrale eolica;
- le linee elettriche di trasporto dell'energia dalla centrale al punto di immissione nella rete del GRTN.

Per quanto concerne 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, il cui percorso 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.

Inoltre, laddove possibile, si utilizzeranno le vie di accesso per i cavidotti già eventualmente individuate nella realizzazione di parchi eolici limitrofi, al fine di ridurre il reale uso del suolo e possibili Di conseguenza avremo un campo magnetico risultante che, tenuto conto del basso livello di potenza trasportato nel nostro caso e del potere schermante del cavo e del terreno, si potrà ridurre a 0,2 micro tesla già ad una distanza di qualche metro dall'asse del sistema. Le aree caratterizzate da presenza umana continua più prossime al sito interessato dai parchi eolici si collocano a distanze maggiori a 510 m in linea d'area.

L'intero tracciato del cavidotto, inoltre, si sviluppa senza interessare nessun ricettore sensibile.

Si può quindi affermare che i valori di campo magnetico associabili al "Parco eolico Gironda - San Salvanasa" e derivanti dalla interazione con i parchi limitrofi siano largamente compatibili con il limite di 100 μ T fissato dal DPCM 8 Luglio 2003.

Per quanto riguarda poi le interferenze che possono intercorrere tra la linea in cavo ed i sistemi di radiotelecomunicazioni, si è già ampiamente dimostrato che il parco eolico in esame non può arrecare disturbi, avvenendo le radiotelecomunicazioni a frequenze dell'ordine dei megahertz, e se ciò è verificato anche per i parchi limitrofi già approvati e realizzati, gli effetti cumulati sono da ritenersi del tutto trascurabili.

Questa affermazione è a maggior ragione verificata per le strumentazioni a servizio dei sistemi di controllo della navigazione aerea (radar) che lavorano a frequenze dell'ordine dei gigahertz.

Riguardo, infine, ai disturbi prodotti dalle riflessioni e/o rifrazioni delle onde elettromagnetiche incidenti sugli aerogeneratori che potrebbero essere fonti di disturbo per antenne televisive (fenomeno flicker d'immagine) o ripetitori per telefonia fissa si può affermare che questi saranno insignificanti vista la distanza minima di oltre 500 metri di tali ricevitori dal parco eolico.

13. CONCLUSIONI.

Nella stesura del presente elaborato ci si è basati sulle informazioni pubbliche presenti, sulla disponibilità di alcuni studi effettuati da strutture private in relazione alle esigenze della realizzazione di particolari progetti, su studi ed analisi in sito appositamente condotti.

Nei tre quadri di riferimento di cui consta il presente **Studio Preliminare Ambientale**, e dalla analisi degli studi specialistici redatti, sono stati ampiamente documentati e valutati i potenziali impatti generati dall'inserimento del parco eolico di progetto nel contesto socio-economico ed ambientale, a scala locale e di area vasta, considerato idoneo alla installazione dell'impianto da fonte eolica denominato "GIRONDA - SAN SALVANASA".

Come è possibile evincere da quanto esposto, il sito prescelto per la ubicazione del parco eolico in progetto ricade in zona agricola a valore basso o al più moderato, secondo quanto riportato nelle tavole del "Quadro Conoscitivo" del P.S.A. dei comuni di Cortale, Amaroni, Caraffa, Girifalco, San Floro, Settingiano.

Alla data di stesura del presente **Studio**, in virtù dei dati disponibili, non risultano presenti aree urbanizzate ad una distanza inferiore ai 500 m dalla ubicazione delle torri eoliche; qualora risultassero presenti singole unità permanenti abitative regolarmente censite nel catasto terreni o edilizio urbano, la RVL ENERGY s.r.l. provvederà ad acquisire le opportune manleve come da regolamenti e norme vigenti.

Nel sito direttamente interessato dall'intervento in progetto non sono presenti aree di particolare pregio storico-culturale, archeologico o di interesse a fini turistici.

Il sito non interessa, neppure parzialmente, il perimetro di Siti di Interesse Comunitario, Zone a Protezione Speciale, aree I.B.A. (Important Birds Area), né altra forma di area vincolata ai sensi della normativa di tutela paesaggistica ed ambientale vigente, né altra forma di area non idonea alla localizzazione dei parchi eolici.

Il sito è caratterizzato da buona ventosità, garantita anche dalla morfologia del sito, dalla posizione geografica e dalla bassa rugosità del suolo, per la quasi completa assenza di vegetazione ad alto fusto. La ventosità del sito è tale da garantire rendimenti energetici soddisfacenti.

Il sito è, inoltre, caratterizzato da un fitta rete di viabilità esistente in buone condizioni. Ciò consente di limitare le infrastrutture di collegamento alla rete elettrica e di minimizzare significativi interventi di adeguamento della rete viaria esistente e la realizzazione di nuovi percorsi stradali.

Alla idoneità del sito si affiancano le scelte progettuali fatte. Ci si riferisce, in particolare, alla scelta di adottare macchine di grande taglia per contenerne il numero a parità di energia producibile, alla disposizione regolare delle macchine con interdistanza tali da garantire una bassissima densità di suolo effettivamente occupato dall'impianto, alle misure di mitigazione adottate per contenere gli impatti sulle componenti paesaggistiche ed ambientali.

Da sottolineare, inoltre, la ricaduta positiva dal punto di vista socio-economico sul territorio, sia in termini di energia prodotta da fonte rinnovabile che occupazionale.

Si è, inoltre, ampiamente dimostrato come il "Parco GIRONDA - SAN SALVANASA" si integri appieno con i parchi limitrofi esistenti e quelli assenti, anche alla luce degli interventi di mitigazione e minimizzazione degli impatti stessi previsti. Le scelte progettuali condotte consentono di affermare che l'intervento in epigrafe non altera significativamente le componenti ambientali che interessano l'area vasta oggetto di studio ed, in ogni caso, viene confermato il rispetto dei limiti di legge imposti dalla normativa vigente.

Pur dovendosi mutare il territorio, il paesaggio e l'ambiente su scala locale, ciò è stato progettato con attenzione e massimo rispetto dell'ambiente nella sua globalità, in virtù dei principi propri dello sviluppo sostenibile.

Crotone,

Massimiliano Berlingeri
ingegnere per l'ambiente ed il territorio

Francesco Palmieri
geologo

Bibliografia

- ALOISE G. & M. CAGNIN 1987. Nuovi dati sulla corologia di alcune entità rilevanti della micromammalofauna della Calabria. *Hystrix*, 2 (1):1-5, Roma
- ANDERSON R.L. and J.A. ESTEP, 1988. Wind energy development in California: impacts, mitigation, monitoring and planning. *California Energy Commission, Sacramento*. 12 pp.
- ANDREA CAIZZI (CESI), MARINO GATTO (Politecnico di Milano) LUCA RIZZI (FEEM), Giulio De Leo ARPA Lombardia (AEI volume 89)
- BEVILACQUA F., "Calabria verde. Guida naturalistica ed escursionistica", Catanzaro, Abramo editore, 1993
- BIANCHI G. (a cura di), "EMAS e le politiche di sviluppo sostenibile del territorio", *Ambiente e sviluppo*, 3 (2002), p. 62-65
- BIANCHI G. (a cura di), "EMAS II: al via la fase di adeguamento", *Ambiente e sviluppo*, 1 (2001), p. 61-64
- BIANCHI R., "EMAS II: le linee guida della commissione", *Ambiente consulenza e pratica per l'impresa*, 7 (2002), pp.623-627
- CAGNIN M. & G. ALOISE 1988. Variazione trofica di *Tyto alba* in un'area sottoposta ad acuta antropizzazione. *Il Naturalista siciliano*, S. IV, 12 (suppl.): 169-172, Palermo
- CAMAGNI R. (a cura di), "Economia e pianificazione della città sostenibile", Bologna, Il Mulino, 1999
- CARBONE F., "Capo Colonna. Luogo di culto antico e moderno", *Ulisse*, 228 (2003), p. 140
- CARBONE F., "Percorsi nella natura e nel tempo", *Ulisse*, 228 (2003), pp. 138-148
- CARBONE F., "Qui hanno riservato il mare", *Ulisse*, 228 (2003), pp. 130-136
- CESI - "Atlante eolico dell'Italia" Ricerca di sistema per il settore elettrico - Progetto ENERIN 2002
- CRAPANZANO G, DEL FURIA L, PAVAN M, ASCARI S, FONTANA M, LORENZONI A, MAUGLIANI F: ExternE National Implementation, Italy. Milano, FEEM, 1997
- Estimation of External Costs Using the Impact-Pathway- Approach Results from the ExternE project series - Prof. Dr. Rainer Friedrich, Peter Bickel, Institut für Energiesysteme und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart
- ExternE: Externalities of Energy, Vol.1-6. Bruxelles, EC, 1995. (Disponibile anche sul sito: <http://externe.jrc.es/index.html>)
- FANELLO A., (a cura di) "La struttura economica e territoriale della provincia di Crotone. Assindustria Crotone ed i suoi associati. Rapporto 2001", Rubettino Arti Grafiche, Catanzaro, 2002
- JOHNSON J.D., ERICKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F., SHEPHERD D.A., 2000a - Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: results of a 4-year study. *Final report for Northern States Power Company*. 262 pp.
- LEDDY K.L., HIGGINS K.F., NAUGLE D.E., 1999 - Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. *Wilson Bull.* 111(1): pp. 100-104
- LIPU, 1994. Progetto Habitat Italia - Azioni di Conservazione dei rapaci minacciati in Italia di interesse Europeo. Ministero Ambiente, Commissione Europea. Rapporto non pubblicato
- MAGRINI, M.; 2003. Considerazioni sul possibile impatto degli impianti eolici sulle popolazioni di rapaci dell'Appennino umbro-marchigiano. *Avocetta* 27:145
- MEEK E.R., RIBBANS J.B., CHRISTER W.G., DAVY P.R., HIGGINSON I., 1993 - The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143
- ORLOFF S. and A. FLANNERY, 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activities, Habitat Use, and Mortality in Altamony Pass and Solano County Wind Resource Areas. California Energy Commission (CEC), Sacramento, California
- Tucker G.M. & Heath M.F. 1994. Birds in Europe. Their Conservation Status. Birdlife Conservation Series No. 3
- WINKELMAN J.E., 1992. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (FR), the Netherlands, on birds. 2: nocturnal collision risks. *DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/3* 4 volumes.
- STANGHELLINI S., "Il mito della salubrità", *Ulisse*, 228 (2003), pp. 90-94

STANGHELLINI S., "L'antica città che si ritrova nella nuova", *Ulisse*, 228 (2003), pp. 80-84

ZAVA BRUNO, FORNASARI L., GAROFALO G., DI BELLA C., CAGNIN M., VIOLANI C., 1998. Notes on the chiropteran fauna of Calabria, southern Italy. *Myotis* 36 pp. 183-196

LANDSCAPE INSTITUTE WITH THE INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND ASSESSMENT, "Guidelines for Landscape and visual impact assessment", Second Edition. 2002

PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE CALABRIA RAPPORTO ANALITICO

WIND ENERGY – The Facts – Volume 2 Costs & Prices

www.calabriatours.org

www.energialab.it

www.greenpeace.org

www.greensite.it

www.isesitalia.it/home.html

<http://spazioinwind.libero.it/ambientekr/>