

**PROVINCIA DI CATANZARO
COMUNE DI CARAFFA**



COMMITTENTE:

MIDA SRL
VIA E. MATTEI, 10
88900 CROTONE (KR)

COMMESSA:

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
PARCO EOLICO "GIRONDA"**

CODE: 2017.010	LIV. PROG.: SIA	ELABORATO N°: ELAB. A	TITOLO: STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
SCALA: F.S.		FOGLIO: 1/1	
FILE: 2017010_SIA_ELAB_A_rev02.mxd			

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VISTO	APPROVATO
0	MAR. 2018	PRIMA EMISSIONE	MB/FP	MB/FP	COMMITTENTE

PROJECT TEAM:

massimiliano berlingeri
ingegnere per l'ambiente ed il territorio

francesco palmieri
geologo

via a. danielle, 73 88900 crotona
info@sunriseconsulting.it
info@frapalm.it
cell. +39.328.48.62.948 +39.329.05.63.416

timbro e firma

IDENTIFICAZIONE DEL DOCUMENTO

CODICE COMMESSA: 2017.010
TITOLO PROGETTO: PARCO EOLICO "GIRONDA" - COMUNE DI CARAFFA DI CATANZARO (CZ) - PROGETTO DEFINITIVO
COMMITTENTE: MIDA SRL
REF.:
ELABORATO N.: 2017010_DEF_SA_ELAB_A **TITOLO ELABORATO** A. STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
FILENAME: 2017010_sia_elab_a_studio_amb_rev02_7.doc

STATO DELLE REVISIONI

REV.	DESCRIZIONE	DATA	FIRMA
00	Prima emissione	APR. 2018	M. Berlingeri – F. Palmieri

REDAZIONE, APPROVAZIONE ED EMISSIONE

	DATA	FIRMA
REDATTO DA: ing. M. Berlingeri - dr. F. Palmieri	APR. 2018	M. Berlingeri – F. Palmieri
VERIFICATO DA:	APR. 2018	
APPROVATO DA:		
CONSEGNATO A:		

Indice

1. PREMESSA.....	6
2. DESCRIZIONE GENERALE DEL CONTESTO TERRITORIALE.....	8
2.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	8
2.2. CONTESTO SOCIOECONOMICO.....	9
2.3. COMPARTO ENERGETICO.....	14
2.4. INFRASTRUTTURE E SERVIZI.....	15
3. METODOLOGIA D'ANALISI.....	17
3.1. LA VALUTAZIONE E LA PIANIFICAZIONE.....	17
3.2. METODOLOGIA DELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE.....	17
3.3. METODOLOGIA D'ANALISI PAESAGGISTICA.....	18
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	19
4.1. ASPETTI NORMATIVI NELL'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE ENERGETICA.....	19
4.1.1. Riferimenti normativi internazionali e comunitari.....	19
4.1.2. Riferimenti normativi nazionali.....	20
4.1.3. Riferimenti normativi regionali.....	21
4.2. RIFERIMENTI PROGRAMMATICI NELL'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.....	22
4.2.1. Riferimenti normativi.....	22
4.2.2. Strumenti di pianificazione territoriale regionale.....	24
4.2.3. Strumenti di pianificazione territoriale provinciale.....	29
4.2.4. Strumenti di pianificazione territoriale comunale.....	34
4.2.5. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.....	37
4.3. REGIME DI VINCOLO E AREE NON IDONEE.....	38
5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	39
5.1. MOTIVAZIONE DELL'INTERVENTO E FINALITÀ DELL'OPERA.....	39
5.2. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE DEL SITO.....	40
5.2.1. Caratteristiche anemologiche dell'area.....	42
5.2.2. Modello di aerogeneratore e producibilità.....	55
5.2.3. Impatti socioeconomici.....	57
5.3. CRITERI DI PROGETTO.....	67
5.3.1. Metodologia di analisi.....	67
5.3.2. Alternative progettuali.....	67
5.3.3. Criteri di valutazione e soluzione progettuale.....	68
5.4. DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO.....	73
5.4.1. Layout del parco eolico.....	73
5.4.2. Fasi progettuali.....	75
6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	83
6.1. ANALISI AMBIENTALE INIZIALE.....	83
6.1.1. Atmosfera e qualità dell'aria.....	83
6.1.2. Ambiente idrico.....	86
6.1.3. Suolo e sottosuolo.....	87
6.1.4. Flora, vegetazione e fauna.....	94
6.1.5. Paesaggio ed emergenze storico-culturali e naturalistiche.....	109
6.2. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI (CANTIERE ED ESERCIZIO).....	112
6.2.1. Atmosfera e qualità dell'aria.....	112
6.2.2. Ambiente idrico.....	112
6.2.3. Suolo e sottosuolo.....	112
6.2.4. Flora, vegetazione e fauna.....	113
6.2.5. Emissioni acustiche.....	114

6.2.6. Interferenze elettromagnetiche.....	117
6.2.7. Paesaggio.....	119
6.2.8. Impatto sulle vie di comunicazione aeree.....	122
6.2.9. Radiazioni non ionizzanti.....	126
6.2.10. Rischio di incidenti.....	127
6.2.11. Viabilità di cantiere.....	127
7. BILANCIO D'IMPATTO.....	128
7.1. METODOLOGIA D'ANALISI.....	128
7.1.1. Matrice di interrelazione Fattori d'impatto/Componenti ambientali.....	128
7.1.2. Criteri di significatività degli impatti.....	130
7.1.3. Stima degli impatti.....	131
8. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	136
8.1. STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE.....	136
8.2. MISURE IN FASE DI CANTIERE.....	136
8.3. MISURE IN FASE DI ESERCIZIO.....	137
8.4. PIANO DI RIPRISTINO DEL SITO.....	138
9. INTERAZIONE CON I PARCHI EOLICI LIMITROFI.....	139
9.1. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU INFRASTRUTTURE VIARIE.....	139
9.2. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA.....	139
9.3. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU AMBIENTE IDRICO.....	140
9.4. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU SUOLO E SOTTOSUOLO.....	140
9.5. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU FLORA, VEGETAZIONE E FAUNA.....	141
9.6. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI RELATIVI A EMISSIONI ACUSTICHE.....	143
9.7. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SUL PAESAGGIO.....	145
9.8. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI IN MERITO AD INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE.....	146
10. CONCLUSIONI.....	148

INDICE DELLE TAVOLE CARTOGRAFICHE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

- Tavola 1:** INQUADRAMENTO GEOGRAFICO
- Tavola 2:** LAYOUT IMPIANTO SU ORTOFOTO
- Tavola 3:** INQUADRAMENTO CATASTALE
- Tavola 4:** PIANO PARTICELLARE
- Tavola 5:** SOVRAPPOSIZIONE A PIANI URBANISTICI
- Tavola 6:** VIABILITÀ ESISTENTE
- Tavola 7:** AREE SENSIBILI O NON IDONEE
- Tavola 8:** VINCOLI AMBIENTALI (D.LGS. N.42/2004)
- Tavola 9:** ELABORATO PAI

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

- Tavola 10:** PARTICOLARE FONDAZIONE
- Tavola 11:** LAYOUT OPERE ELETTRICHE
- Tavola 12:** PARTICOLARE CAVIDOTTI
- Tavola 13:** IMPIANTO DI CONSEGNA
- Tavola 14:** SEZIONE STRADA DI ACCESSO
- Tavola 15:** SCHEMA UNIFILARE
- Tavola 16:** CARATTERISTICHE TECNICHE AEROGENERATORE

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

- Tavola 17:** INQUADRAMENTO GEOLOGICO
- Tavola 18:** USO DEL SUOLO (CORINE LAND COVER 2000)
- Tavola 19:** MODELLO DIGITALE TERRENO
- Tavola 20:** IMPATTO SULL' AEROPORTO LAMEZIA TERME
- Tavola 21:** SCHEDA TECNICA AEROPORTO LAMEZIA TERME
- Tavola 22:** PLANIMETRIA OSTACOLI AEROPORTO LAMEZIA TERME
- Tavola 23:** IMPATTO VISIVO: FOTOMONTAGGI
- Tavola 24:** IMPATTO VISIVO: INTERVISIBILITÀ
- Tavola 25:** IMPATTO VISIVO: ZONE DI INFLUENZA VISUALE
- Tavola 26:** SOVRAPPOSIZIONE A CATASTO INCENDI

INDICE DEGLI ALLEGATI

Allegato A1:	ALTERNATIVA PROGETTUALE LAYOUT 1
Allegato A2:	ALTERNATIVA PROGETTUALE LAYOUT 2
Allegato A3:	ALTERNATIVA PROGETTUALE LAYOUT 3
Allegato B1:	MODELLO DIGITALE DELLE PENDENZE
Allegato C1:	AREE DI STUDIO (PER FLORA E FAUNA)
Allegato C2:	RIMBOSCHIMENTI
Allegato C3:	COLTIVI, OLIVETI E VIGNETI
Allegato C4:	AREE URBANIZZATE E MARGINALI
Allegato D1:	ELETTROMAGNETISMO: FASCIA DI RISPETTO
Allegato E1:	SEGNALAZIONI LUMINOSE
Allegato F1:	LIVELLI DI EMISSIONI
Allegato I1:	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO PARCHI LIMITROFI
Allegato I2:	IMPATTO VISIVO PARCHI LIMITROFI: VISTA A
Allegato I3:	IMPATTO VISIVO PARCHI LIMITROFI: VISTA B
Allegato I4:	ZONE DI INFLUENZA VISUALE PARCHI LIMITROFI

1. PREMessa.

Su incarico e per conto della MIDA TECNOLOGIE AMBIENTALI s.r.l. (di seguito committente) è stato eseguito il presente **Studio Preliminare Ambientale (di seguito S.A.)** 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" 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°11 aerogeneratori della potenza di 2.2 MW ciascuno, per una potenza complessiva da installare pari a 24.2 MW. La superficie complessivamente interessata è pari a circa 330 ettari, ubicata in località Gironda 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 *MIDA 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" 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" 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" 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. DESCRIZIONE GENERALE DEL CONTESTO TERRITORIALE.

2.1. 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", in prossimità del confine meridionale tra i Comuni di Caraffa di Catanzaro e San Floro, individuato nella cartografia I.G.M. Foglio n. 575 (vedi **TAVOLA 1**).

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..

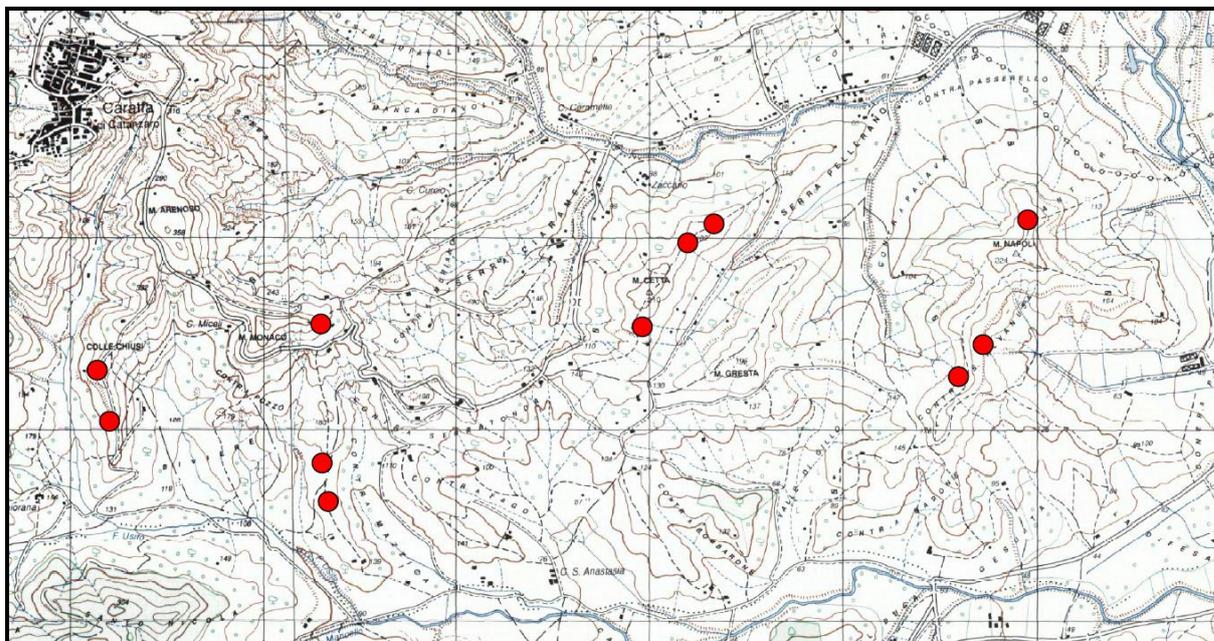


Figura 1 - inquadramento area di studio su IGM.

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.

2.2. 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 natalità 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. (e 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 complessivi, 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.

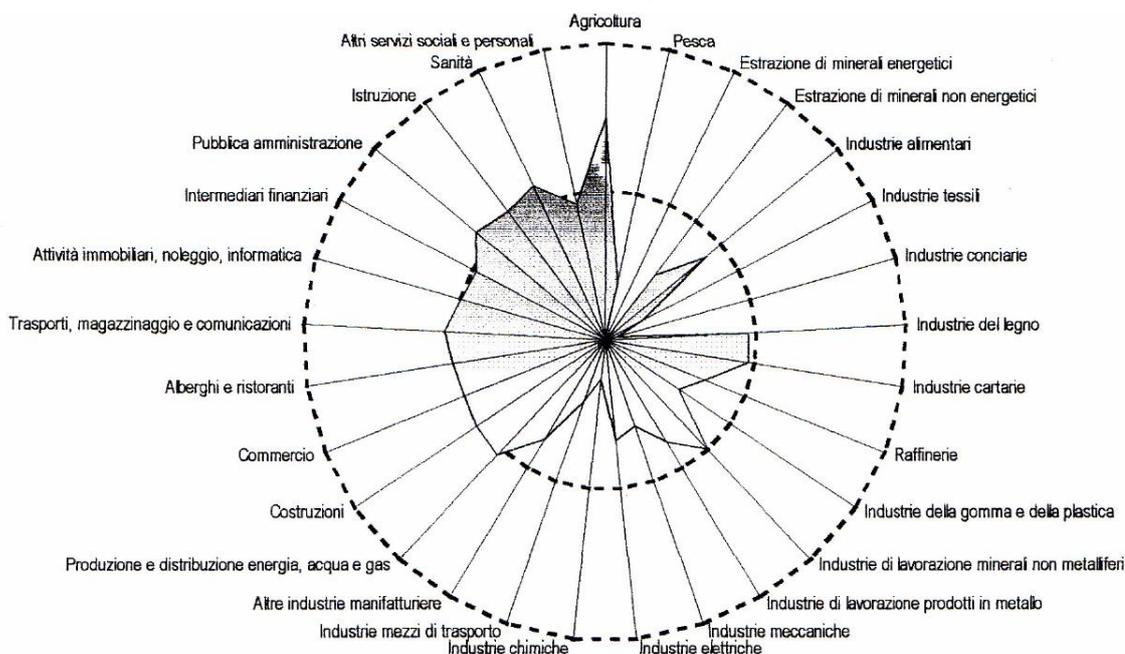


Figura 2 - Indici di specializzazione produttiva della Provincia di Catanzaro.

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% ^o	10% ^b	14% ^o

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).

2.3. 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.

2.4. 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.

3. METODOLOGIA D'ANALISI.

3.1. 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.

3.2. 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 *MIDA 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.

3.3. 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.

4. 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 programmatori generali e di settore.

4.1. ASPETTI NORMATIVI NELL'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE ENERGETICA.

4.1.1. Riferimenti normativi 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 nazionali.

Il protocollo di Kyoto è stato recepito dall'Italia con la legge 120/2002, che stabilisce il "Piano nazionale per la riduzione delle emissioni dei gas responsabili dell'effetto serra 2003-2010". Il nuovo strumento di incentivazione della produzione di energia elettrica da rinnovabili è stato definito con il D. Lgs. 79/99 che, emanato in attuazione della direttiva 92/97/CE, introduce il nuovo meccanismo dei Certificati Verdi. Per quanto attiene le fonti rinnovabili (il D. lgs., noto come "decreto Bersani") ne incentiva esplicitamente l'uso, istituendo l'obbligo, a partire dal 2002, per i soggetti produttori o importatori di energia elettrica non rinnovabile, di immettere nella rete nazionale una quota del 2% di energia generata in impianti alimentati da fonti rinnovabili. I Certificati Verdi sono titoli che attestano l'avvenuta produzione di energia da fonti rinnovabili. Da quanto detto, si deduce che i campi eolici che si intende realizzare cedono la propria energia al mercato e, separatamente, venderanno su un

altro mercato i Certificati Verdi ottenuti in relazione alle quantità messe in rete. Quindi, lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili può contribuire allo sviluppo regionale introducendo nei territori rurali una fonte di reddito preziosa e duratura. Il recente D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387, "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità " fissa nella misura dello 0.35 % l'incremento della quota obbligatoria di elettricità da fonti rinnovabili da immettere in rete e definisce le nuove regole per la promozione delle fonti rinnovabili. In particolare essi sono considerati di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da FER, nonché le opere e le infrastrutture connesse indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti. Per il D. Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387, il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato e deve contenere, in ogni caso, l'obbligo al ripristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto.

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

Allegate al Protocollo di Intesa, ci sono le linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale delle centrali eoliche, che costituiscono il punto di partenza per la presente relazione ambientale. In sintesi, sono state considerate:

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

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.

4.2. RIFERIMENTI PROGRAMMATICI NELL'AMBITO DELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE.

4.2.1. 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).

4.2.2. 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. Zona 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 continuit  ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui   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 prossimit  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 comunit  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 nonche' gli immobili ed aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art.136 del Dlgs 42/04,

22. zone all'interno di con visuali la cui immagine   storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorieta' internazionale di attrattivit  turistica;

23. per i punti di osservazione e o punti belvedere e con 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 unit  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 agricolo-alimentari di qualita' (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 finalita' di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 con particolare riferimento alle seguenti aree cos  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 biodiversit ,
- 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 qualita' (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 gi  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 far  riferimento agli stessi parametri gi  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**.

4.2.3. 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-archeologica 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 articularsi, abbassandosi di quota, in un dedalo di forre strette e scoscese di brevi dorsali montuose fittamente boscate.

Dal punto di vista paesaggistico particolarmente interessante è proprio il comprensorio del Gariglione, nel quale la foresta ha riacquisito, dopo i disboscamenti otto-novecenteschi, l'antica bellezza. Altrettanto interessante è il monte Femminamorta, con la foresta di Spinalba, e le alte valli del Soleo, del Crocchio, del Simeri, dell'Alli. I boschi sono contrassegnati da una folta selva di pini larici, faggi, abeti bianchi, cerri, aceri montani, pioppi tremuli. Si trovano anche nuclei o esemplari isolati di alberi monumentali, soprattutto pini, abeti e faggi. Nel quadro paesaggistico una funzione qualificante è data dall'improvviso apparire fra le aree boscate delle antiche zone a pascolo e dei prati in quota, che si aprono sul fondo delle valli e risalgono le pendici laterali fino a raggiungere il limite boscato. Particolarmente spettacolari però sono quelle che si collocano sui crinali in forma di ampie radure circolari, dette macchie (Macchia dell'Arpa, Macchia dell'Orso), in quanto consentono ampie visuali che nell'insieme, con la presenza dell'acqua, degli effetti prodotti dal limite del bosco, dagli alberi isolati, dal variare dei colori, da qualche roccia affiorante, ripropongono quei sentimenti racchiusi nelle vedute pittoriche e nelle descrizioni d'epoca.

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

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

Sul fronte marino i rilievi sono caratterizzati dalla fitta macchia mediterranea con lecci, roverella e sughere, ogni tanto interrotta da uliveti, anche secolari. Sul monte Mancuso, allontanandosi dal mare, si ritrovano le faggete, nelle quali non mancano gli esemplari monumentali, i castagneti e le aree rimboschite con abete bianco e con conifere. Caratteristiche singolarità geologiche sono i pietroni composti a formare figure, alle quali si attribuiscono storie leggendarie: la Pietra del Corvo, la Pietra dell'Orso, la Pietra dello Stemplato, la Timpa della Fata, le Timpe di Savuchelli, la Pietra 'u Pispicu. La parte centrale è dominata dalla cima più elevata dell'intero gruppo, il monte

Reventino (m. 1417), mentre verso oriente il territorio è dominato dal complesso del monte Tiriolo, che si alza con un caratteristico parallelepipedo, una finestra tettonica calcarea con interessanti fenomeni carsici. Un altro affaccio spettacolare, ormai prossimo alla Presila catanzarese, e infine quello del monte di Gimigliano. Il paesaggio di questi rilievi è caratterizzato dalle foreste di faggio, anche monumentali, come quella di Condro, dai boschi di cerro, fra i quali particolarmente suggestivo è quello di Portella-Miglierina, dai castagneti. Contesti paesaggistici opposti per caratteri arricchiscono poi il quadro territoriale e si segnalano così le piane, come quella di Decollatura o il Piano Dioniso, e i luoghi eccezionalmente panoramici ed elevati: Monte Santa Maria, Monte Faggio, Monte Capo Bove, Monte Tombarino, Monte Portella, Monte S. Elia, Monte Farinella, Colle Pallone, Monte Tre Arie. Il gruppo montuoso degrada poi verso sud/ovest dove si incontrano, in particolare alle falde del Sant'Elia, sorgenti e grotte carsiche come la grotta di Ntoni Maria ricche di cunicoli, pozzi, sale con numerose forme di concrezioni geologiche. Nella discesa verso la pianura di Sant'Eufemia il paesaggio si caratterizza poi per le sistemazioni agrarie degli oliveti e dei vigneti, che qui raggiungono una particolare qualità.

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

Alcuni obiettivi specifici da raggiungere sono:

- l'elaborazione di un quadro conoscitivo che recuperi la conoscenza delle tecniche tradizionali, soprattutto per la struttura e la composizione dei muri a secco, della loro funzionalità in particolare sull'assetto idraulico, e la conseguente formazione di un bilancio di costi e benefici sulla base del quale costruire regole per indirizzare gli interventi e organizzare un sistema di finanziamenti, particolari regimi fiscali o d'aiuti, per chi 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 nel capitolo 8.**

4.2.4. Strumenti di pianificazione territoriale comunale.

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 Eucaliptus (*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'energia. 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 morfostutture 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.

4.2.5. Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.

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

Conseguentemente ne deriva che l'uso del territorio deve essere disciplinato sulla base dei livelli di rischio dei fenomeni rilevati, in relazione alle classi di rischio contrassegnate dalle sigle R4, R3, R2 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.

4.3. 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:** Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non presentano vincoli di natura idrogeologica.
- **Vincolo storico-architettonico ed archeologico (ex L. 1089/39):** All'interno delle aree interessate dall'opera in progetto non si riscontrano immobili sottoposti a vincolo architettonico, storico o monumentale né siti archeologici.
- **Vincolo paesaggistico (ex L. 1497/39):** Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non presentano vincoli di natura paesaggistica.
- **Aree boscate (ex L. 431/85):** Sebbene il SITAP preveda perimetrazioni di aree boscate in prossimità dell'opera in progetto, l'attuale consistenza di tali boschi, alla data di stesura della presente relazione, risulta evidentemente ridimensionata. L'opera in progetto è ubicata in aree caratterizzate da seminativi in aree non irrigue, escludendo quelle boscate.
- **Fasce di rispetto fluviale (ex L. 431/85):** Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non sono intersecate né lambiscono corsi d'acqua pubblici.
- **Aree protette o non idonee:** Le aree direttamente interessate dall'opera in progetto non ricadono in aree protette o altre aree (SIN, SIR, SIC, ZPS, IBA) ritenute non idonee 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 allegato 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 dell'Allegato L al presente Studio, in cui le opere in progetto sono state sovrapposte con le suddette aree (ex Del. G. C. n. 13 del 26/02/2019 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 **soprasuoli** percorsi dal fuoco.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.

5.1. 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 MIDA srl intende realizzare un parco eolico in località Gironda nel comune di Caraffa di Catanzaro, costituito da n°11 aerogeneratori della potenza di 2.2 MW ciascuno, per un potenza complessiva pari a 24.2 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.

5.2. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE 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".

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

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 (**Tavola 15**). I cavidotti saranno collegati alla stazione elettrica di utenza da realizzare a cura della Sovreco s.p.a. allo scopo di collegare al nodo RTN di Magisano (Terna), attraverso la nuova stazione di smistamento a 150 kV nel comune di Maida (CZ), l'impianto eolico "Serratonda". Il sito che ospiterà la nuova stazione elettrica d'utenza si trova a circa 250 m a sud della stazione di smistamento. Essa occuperà una porzione della particella 184 del foglio Catastale n°49, del comune di Maida (CZ), per un'area complessiva di circa 1100 m².

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 la località Serratonda. 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.

5.2.1. 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.

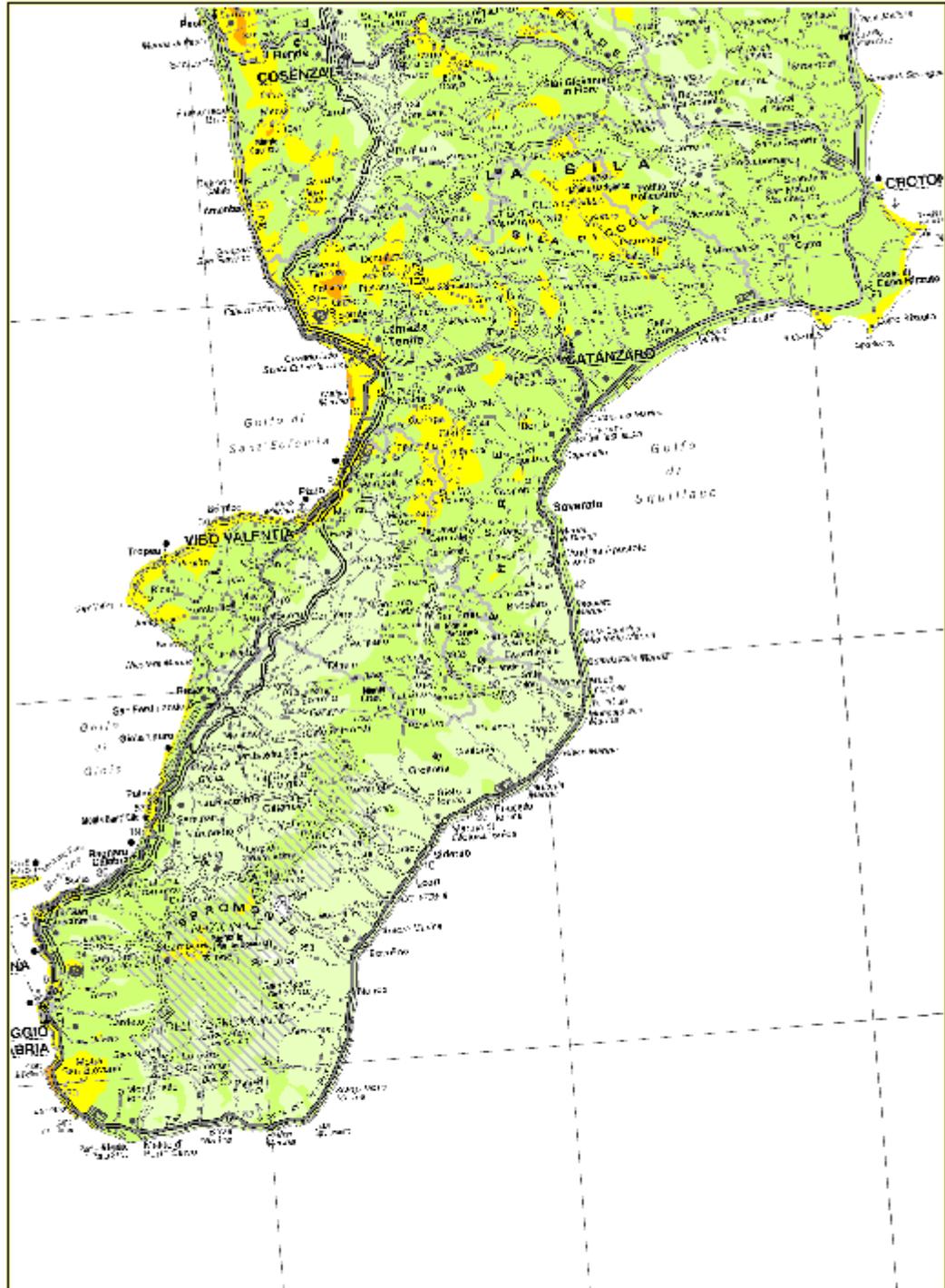
Di seguito riportiamo le mappe relative alla zona del catanzarese per le altezze di 25, 50 e 70 metri sul livello del terreno, oltre alle mappe della producibilità (MWh su MW installato) calcolata alla altezza di 50 metri s.l.t.. Dall'analisi delle tavole si deduce che il territorio è interessato da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

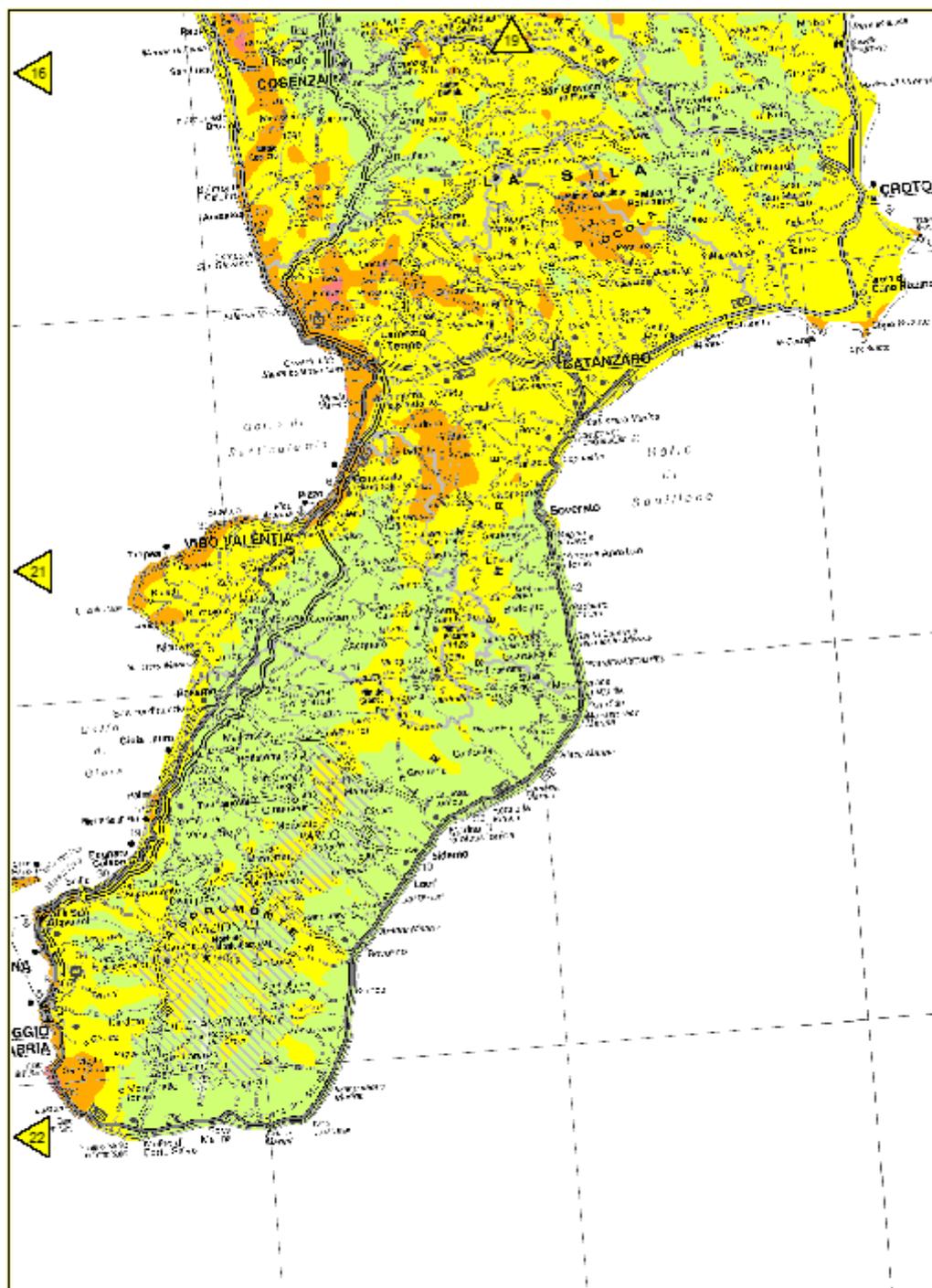
Scala 1:750.000 Mappa della velocità media annua del vento a 25 m s.l.t. Tavola 20 a



Mappe elaborate 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 GEONEX - DE AGOSTINI 2002 - Tutti i diritti riservati
www.geonext.it - info@geonext.it

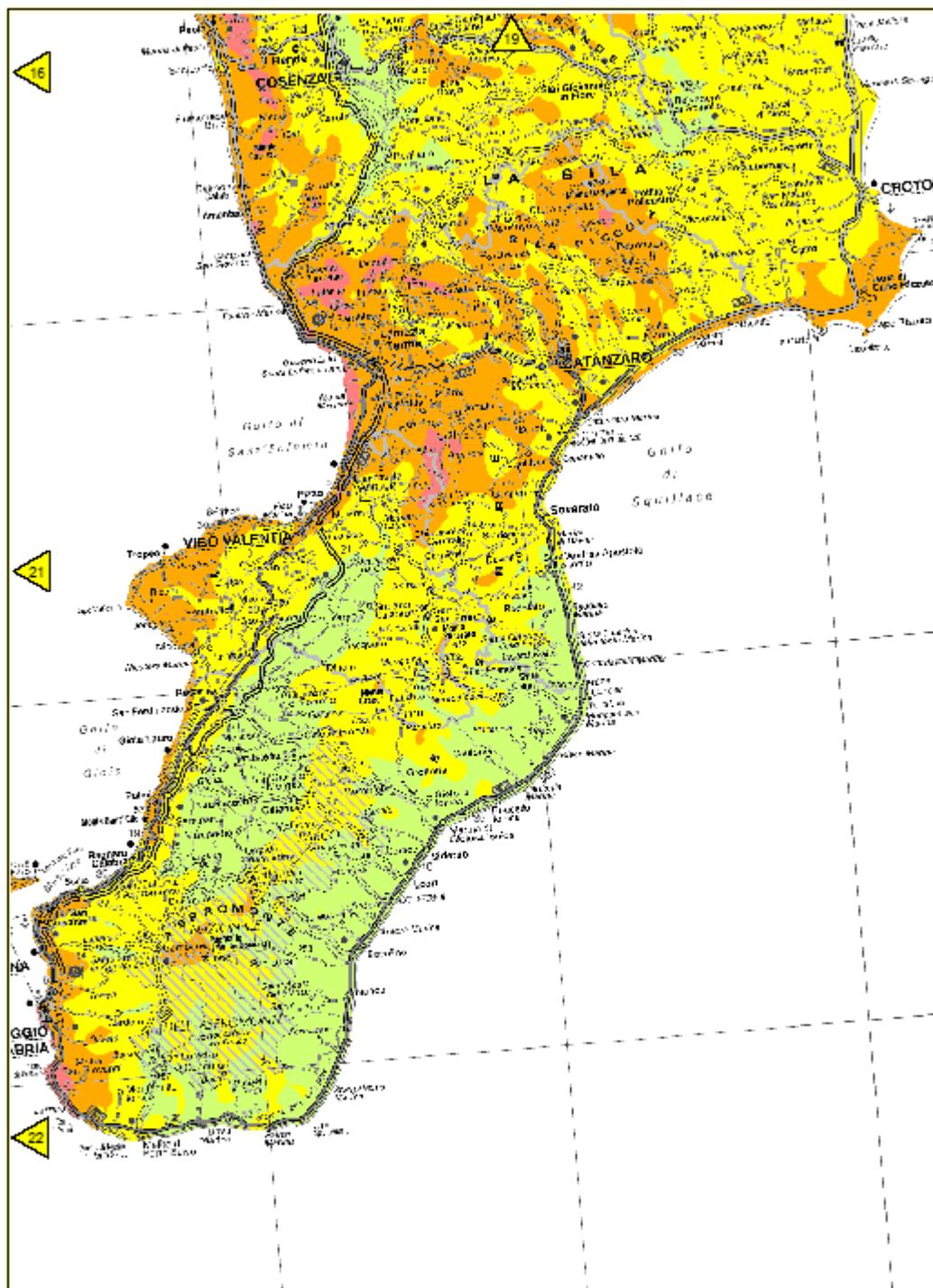
Scala 1:750.000 **Mappa della velocità media annua del vento a 50 m s.l.t.** Tavola 20 b



Mappa 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 GEONEX - 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 70 m s.l.t.** Tavola 20 c



m/s
 3 4 5 6 7 8 9 10 11

0 20 40 km

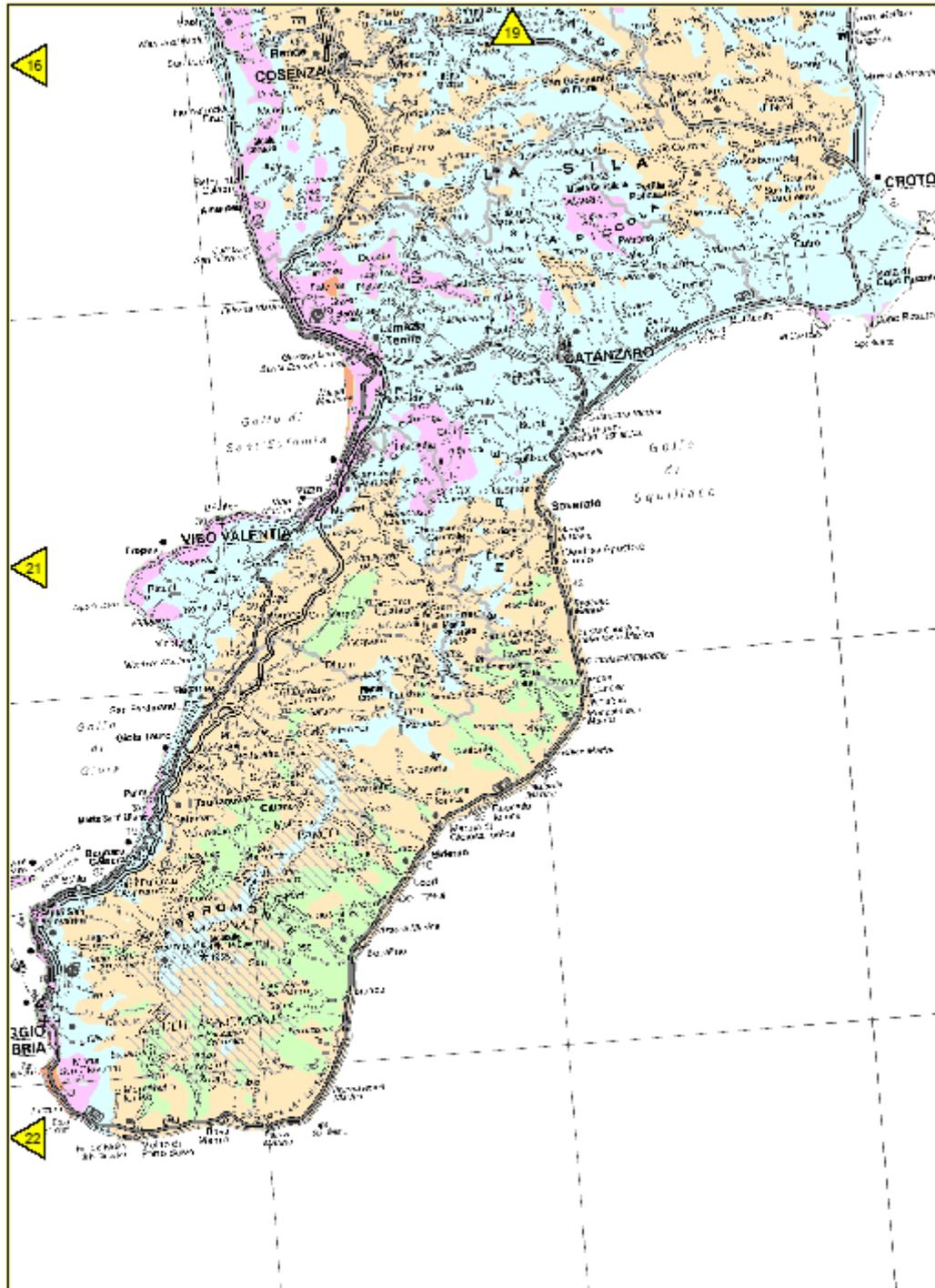
Mapa elaborata da CESI in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova nell'ambito della Ricerca di Sistema. Per una corretta interpretazione si veda il testo dell'Atlante di cui questa mappa fa parte.

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

Scala 1:750.000

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

Tavola 20 d



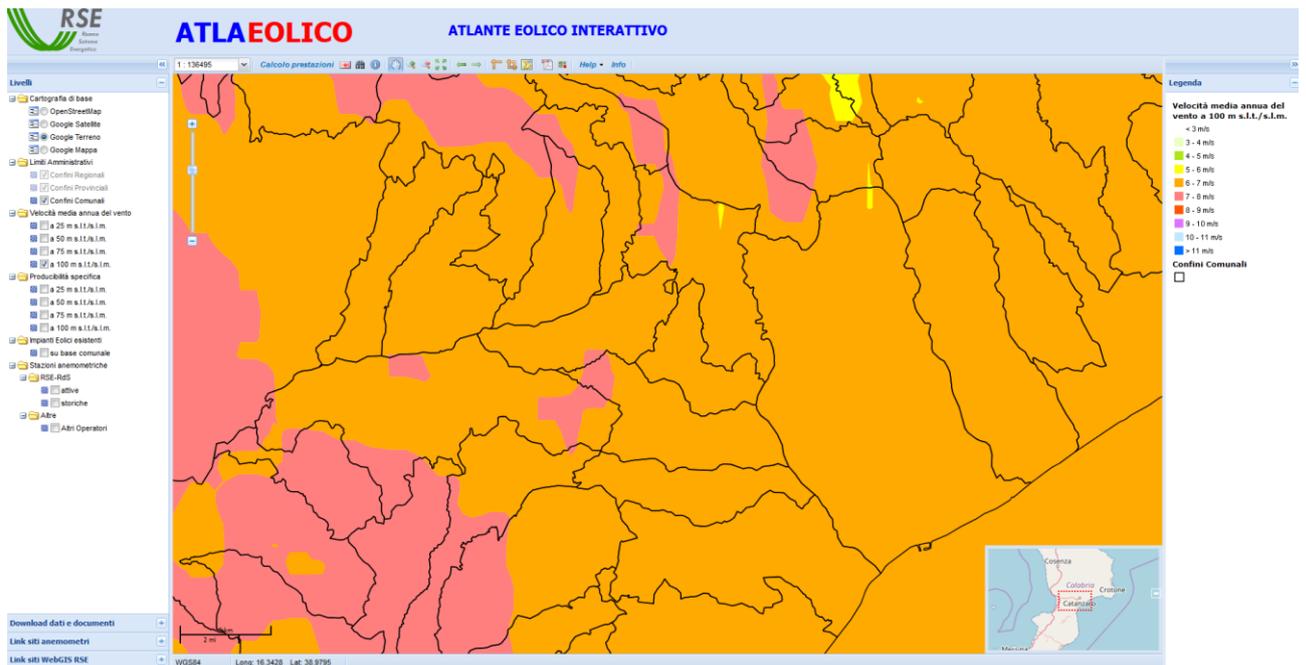
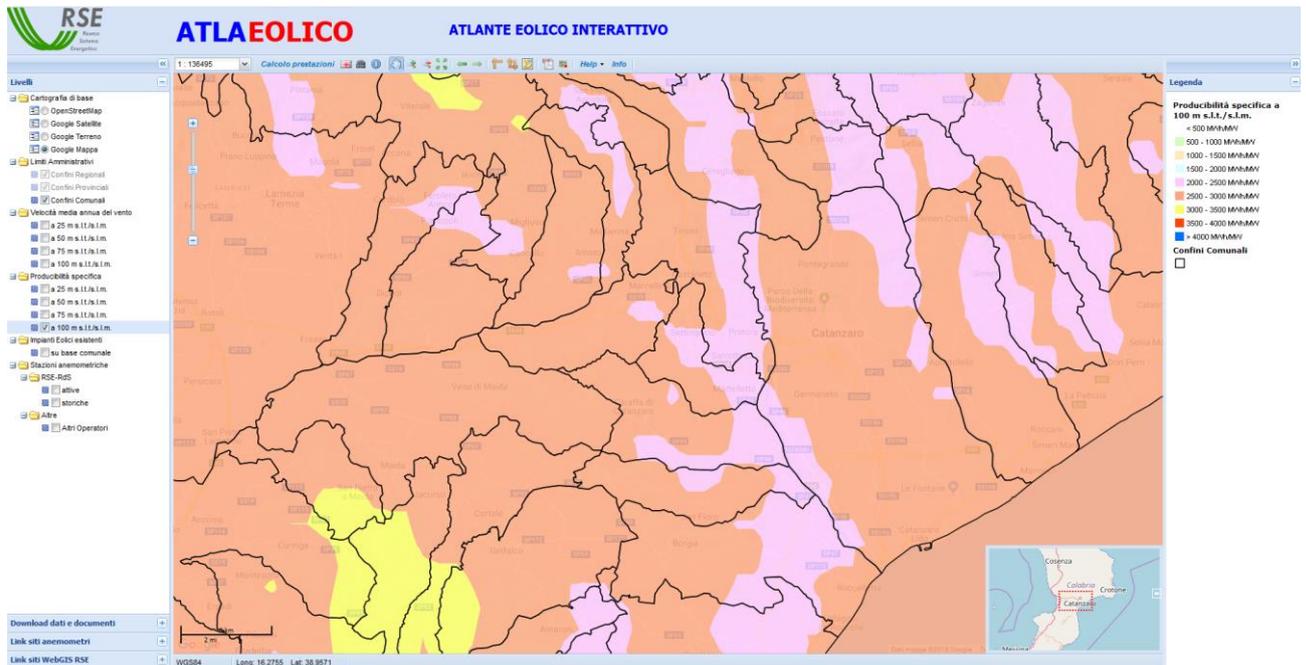
MWh / MW

500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000

0 20 40 km

Mappa 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.

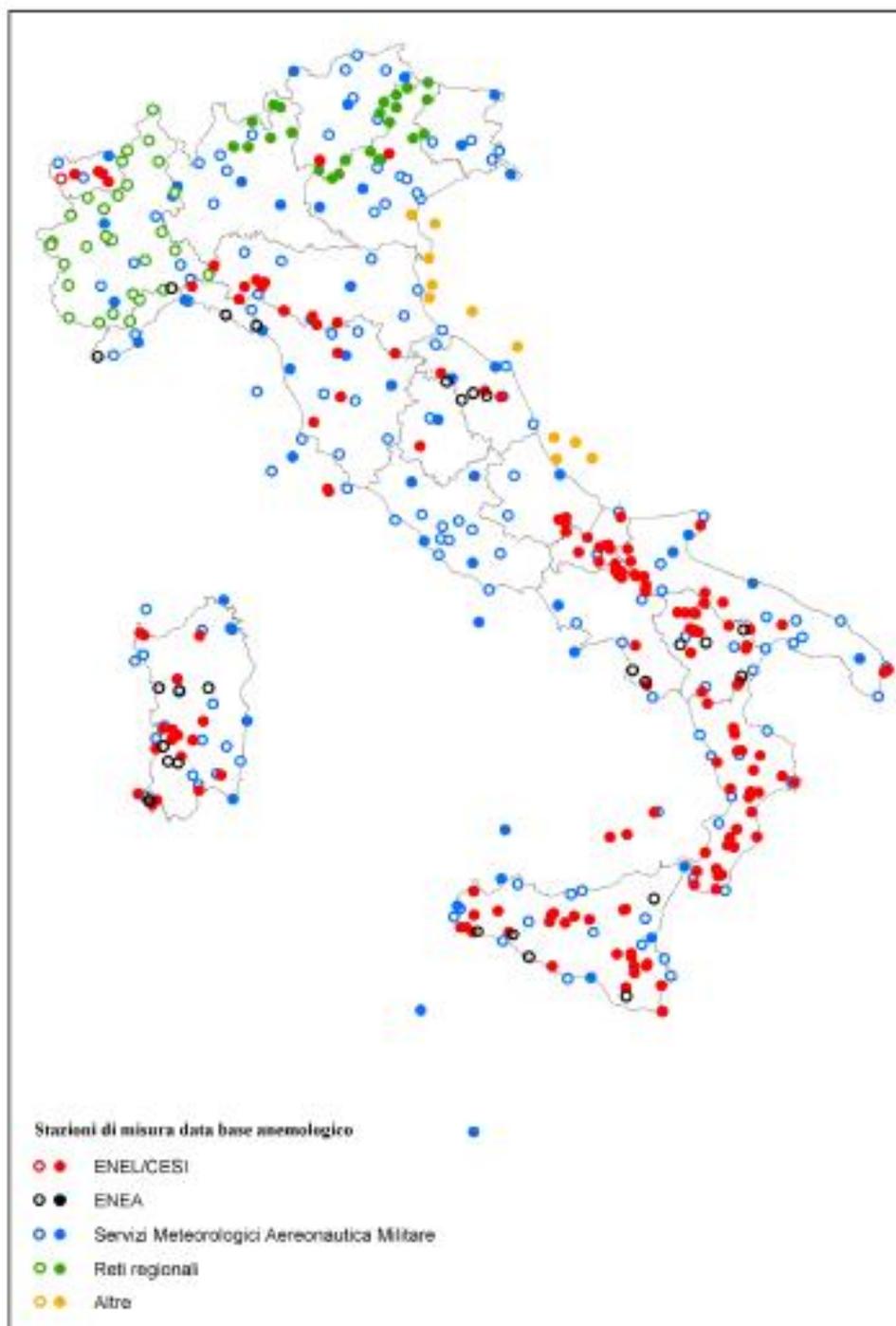
In questa ideale "mappa" il sito di Gironda si qualificherebbe fra le zone più idonee, sul territorio della provincia, ad ospitare un parco eolico.

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 MACCELLINARA 1. Installato il 29/10/01

velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2001

Nov	Dic	Media
10m 30m	10m 30m	
3,6	3,9	4,0
4,3	3,8	4,1

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												
4,3	4,5	6,3	6,3	5,7	6,0	6,2	/	6,9	/	6,5	/	7,1
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,5	/	3,5
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9	/	4,9	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	3,5	/	3,5	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,3	/	5,3	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,4	/	4,4	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	4,9			

Anemometro MACCELLINARA 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																	
Gen	Feb											Media					
10m	30m	10m	30m									10m	30m	Media			
4,1	4,2	6,1	6,3									3,4	/	3,6	/	3,50	/
Disinstallato il 14.2.01																	
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																									
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	4,8	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	3,4	5,1	3,9	4,6	3,92	5,31
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003																									
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Media																		
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m												
				4,4	3,8	4,4	3,8	4,3	4,0	4,9	4,1														

Anemometro MACCELLINARA 5. Installato il 06.03.02																							
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2002																							
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										
/	/	/	/	/	/	6,5	6,7	5,9	6,0	5,5	5,9	3,5	3,7	4,9	5,3	5,2	5,3	3,9	4,7	5,05	5,37		
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003																							
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										
3,6	4,2	5,1	5,8	6,8	7,5	6,5	6,7	5,4	6,2	4,8	5,3	4,8	5,4	5,2	5,4	5,4	3,8	3,9	5,33	5,80			

Anemometro MACCELLINARA 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						
/	/	/	/	/	/	/	/	6,1	/	3,6	/	5,0	/	5,5	/	4,2	/	4,88	/
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	6,8	6,8	5,2	4,3	4,9	4,5	5,2	3,8	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												
/	/	/	/	/	/	/	/	3,8	4,2	5,6	6,2	6,2	6,5	5,1	5,8	5,15	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	3,9	4,3	5,1	5,8	6,8	7,9	6,5	6,7	5,7	6,2	4,9	5,9	3,2	3,9	4,8	5,4	6,3	6,6	5,2	5,9	5,60	6,00

Anemometro SETTINGIANO 1. Installato il 16.10.02

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		
												6,5			
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		
												9,0	9,0	6,80	6,93

5.2	6.2	6.3	5.8	6	4.7	4.7	4.6	4.7	4.4	4.5	4.7	4.3	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															
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	10m	30m
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.3	3.8	4.5	5.6
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5.5	5.7	4.8	4.12
Media 4.92															
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	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	4.8	5.8
3.2	3.5	4.8	5.4	5.6	3.2	3.5	4.8	5.4	6.3	6.8	5.2	5.8	5.6	6.0	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	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media							
10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m	10m	30m
4.6	7.1	2.5	4.7	3.2	5.7	2.5	2.7	2.0	5.1	4.2	5.0				

Anemometro CARAFFA 2. installato il 10.07.03															
velocità media del vento a 10 ed a 30 mt. di altezza nell'anno 2003															
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
2.7	7.8	1.8	4.7	1.8	5.3	1.7	4.6	2.0	5.0	4.2	5.0				

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	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media							
10m	30m	10m	30m	10m	30m	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	4.8	5.2	5.9				

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 altipiano 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.

Per ulteriori dettagli si rinvia all'analisi di ventosità ed alla apposita relazione specialistica redatta a cura della committenza.

5.2.2. Modello di aerogeneratore e producibilità.

Nella previsione della resa del "Parco Eolico Gironda", in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito, si è adottato quale riferimento l'aerogeneratore (WTG) modello VESTAS V100/2.2 MW, con hub di altezza 75 m e rotore da 100 m, talché l'altezza massima raggiunta dal rotore (tip) non supererà i 125 m. In allegato alla presente si riporta scheda tecnica relativa al WTG di cui sopra.

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 nella presente relazione ambientale .

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

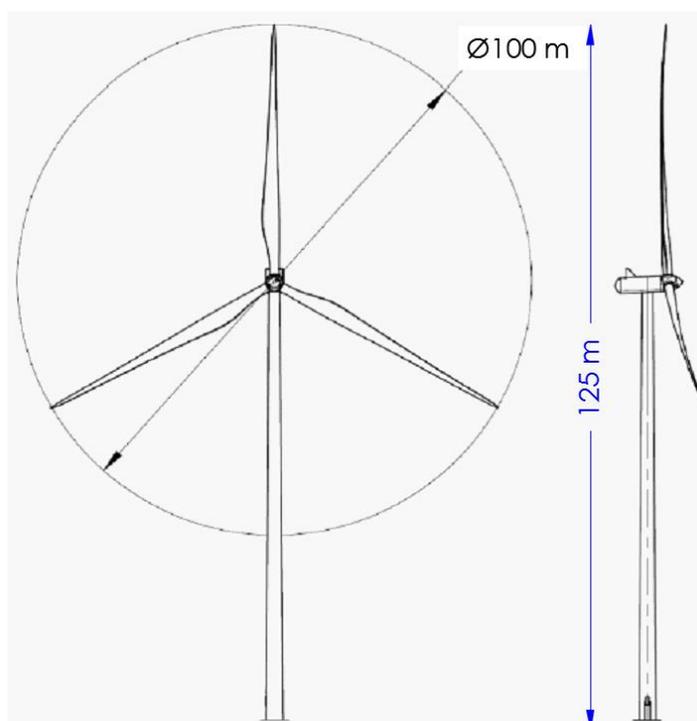


Figura 3 - Caratteristiche geometriche WTG.

Tabella 7 - Curva di potenza WTG VESTAS V100 2200.

Power Curve														
Wind m/s	Air density kg/m ³													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	18	12	13	13	14	14	15	15	16	17	17	18	19	20
3.5	62	42	44	46	48	49	51	53	55	56	58	60	64	65
4.0	121	88	91	94	97	100	103	106	109	112	115	118	124	127
4.5	192	144	149	153	157	162	166	170	175	179	183	187	196	200
5.0	274	208	214	220	226	232	238	244	250	256	262	268	280	286
5.5	371	283	291	299	307	315	323	332	340	348	356	364	379	387
6.0	471	355	366	377	387	398	408	419	429	440	450	461	481	492
6.5	612	465	479	492	506	519	533	546	559	573	586	599	626	639
7.0	773	588	606	623	640	657	674	691	708	724	741	757	789	805
7.5	955	730	751	772	793	814	834	855	876	896	916	936	975	995
8.0	1166	890	915	940	965	990	1015	1041	1066	1092	1116	1141	1190	1214
8.5	1398	1069	1100	1131	1162	1194	1223	1253	1282	1312	1341	1369	1426	1454
9.0	1640	1272	1307	1343	1378	1413	1446	1479	1512	1545	1576	1608	1669	1700
9.5	1864	1483	1521	1559	1597	1635	1670	1704	1739	1774	1803	1833	1888	1913
10.0	2025	1690	1728	1767	1805	1843	1873	1903	1933	1963	1983	2004	2040	2055
10.5	2117	1879	1910	1942	1973	2005	2025	2045	2065	2085	2095	2106	2125	2133
11.0	2163	2021	2041	2062	2083	2104	2114	2125	2136	2146	2152	2158	2167	2170
11.5	2186	2114	2125	2136	2148	2159	2164	2169	2174	2179	2181	2184	2188	2189
12.0	2196	2164	2169	2174	2179	2184	2186	2188	2190	2192	2194	2195	2197	2198
12.5	2200	2186	2188	2190	2193	2195	2196	2197	2198	2199	2199	2199	2200	2200
13.0	2200	2195	2196	2197	2198	2199	2199	2199	2200	2200	2200	2200	2200	2200
13.5	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
14.0	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
14.5	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
15.0	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
15.5	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
16.0	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
16.5	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
17.0	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
17.5	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
18.0	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
18.5	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
19.0	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
19.5	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
20.0	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
20.5	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
21.0	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
21.5	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200
22.0	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200	2200

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.

5.2.3. 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.

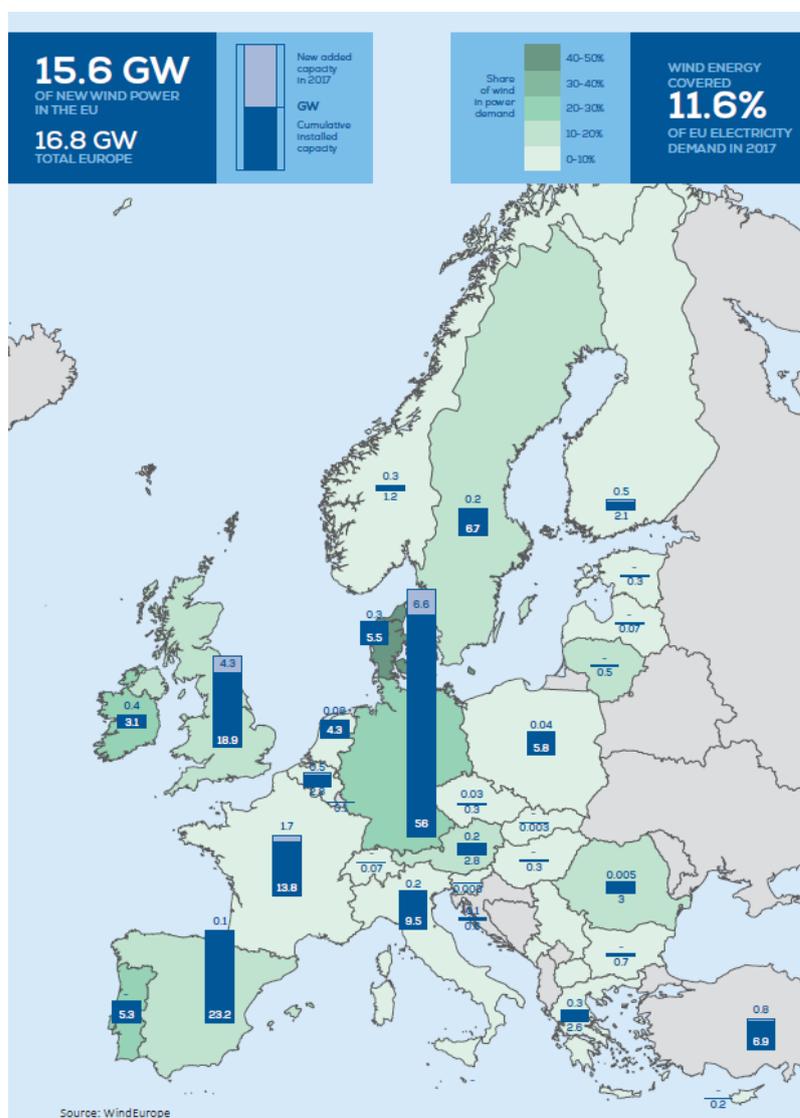


Figura 4 - Potenza eolica installata al 2017 in Europa.

LA POTENZA INSTALLATA SUL TERRITORIO NAZIONALE

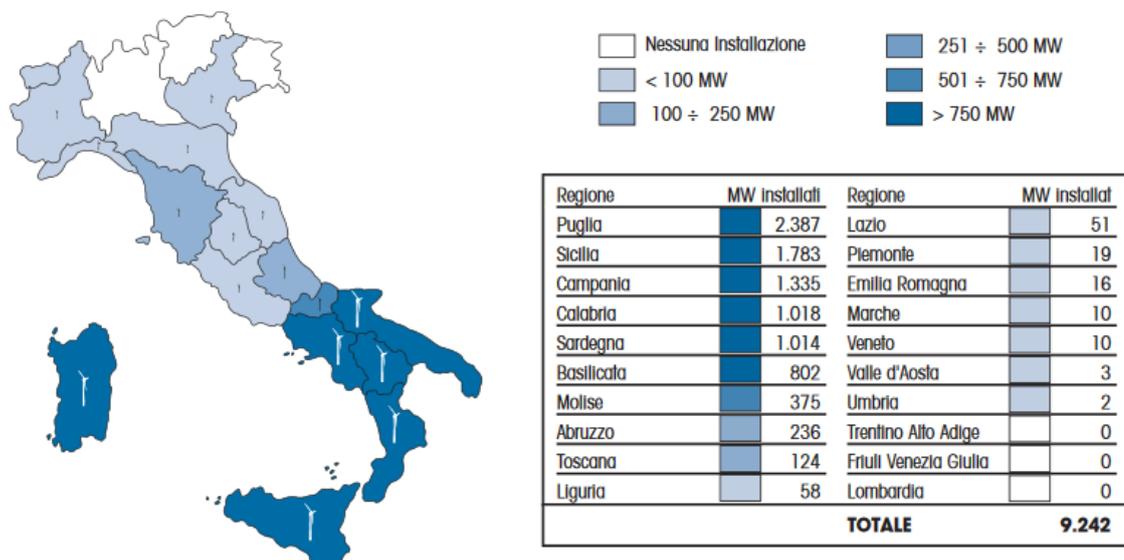


Figura 5 - Potenza eolica installata in Italia al 2016 (ANEV).

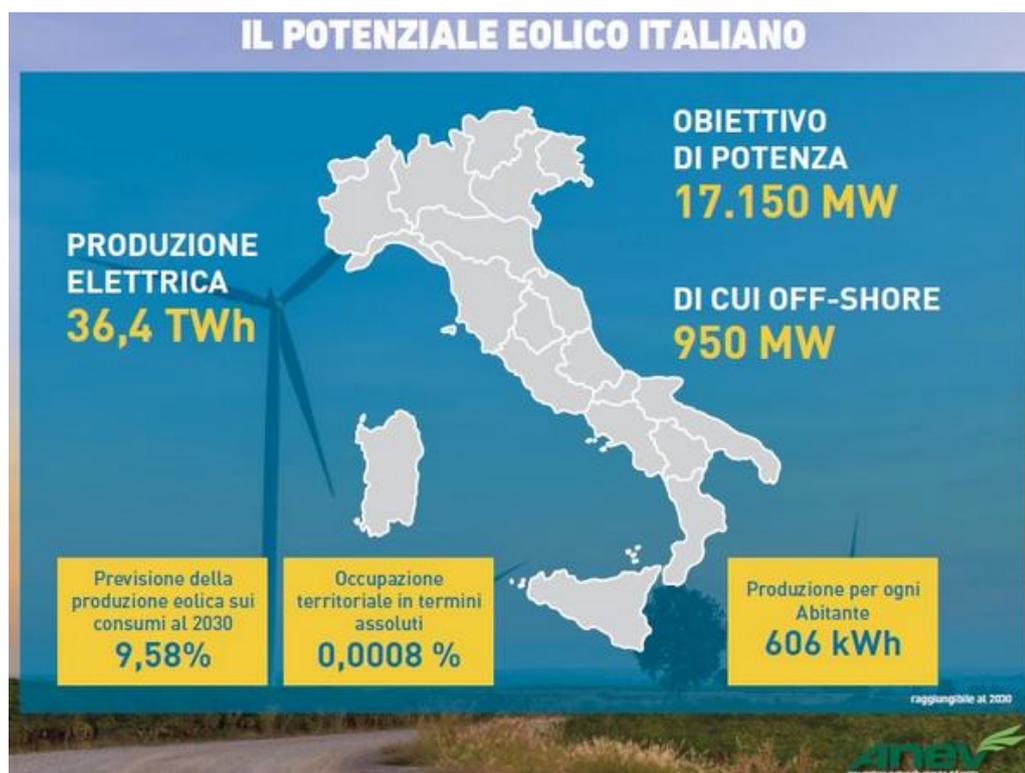


Figura 6 - Potenziale eolico italiano al 2030 (ANEV).

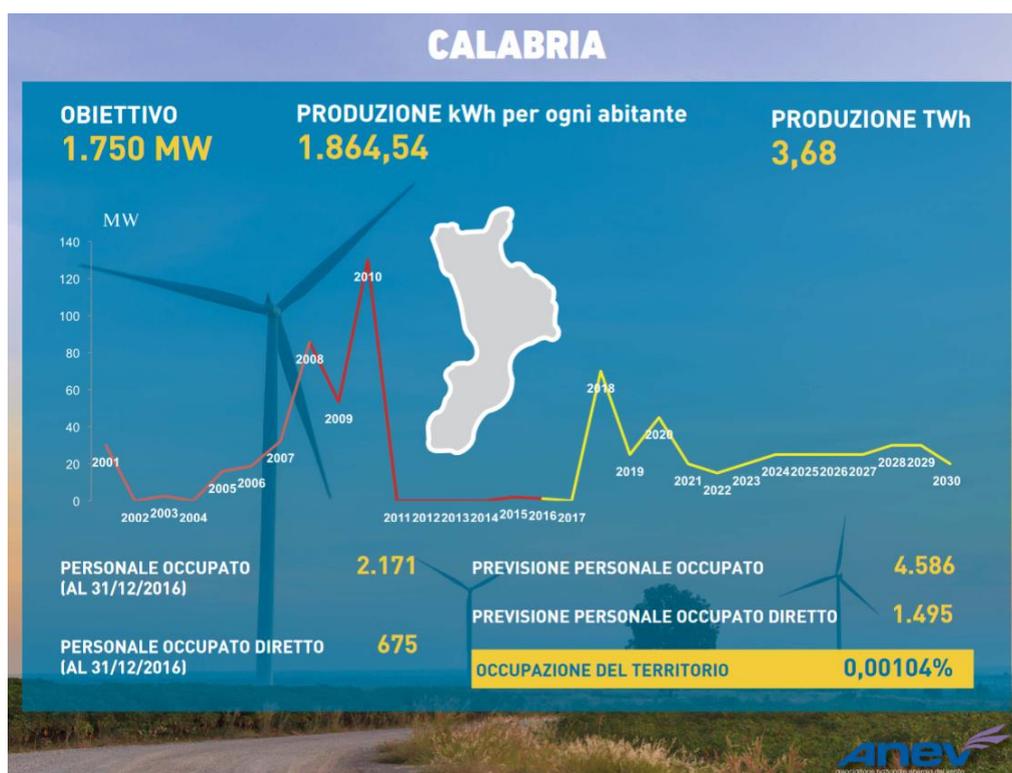


Figura 7 - Potenziale eolico in Calabria al 2030 (ANEV).

ITALIA							
REGIONE	AEROGENERATORI		POTENZIALE AL 2030		CRESCITA % 2016 RISPETTO AL 2015	KW PER ABITANTE	KW PER KM ²
	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 Tecnologie Energie del Centro

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.

<i>Tipo di impianto</i>	<i>Euro/kWh</i>
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/kWh 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	Costi Industriali	Emissioni di CO ₂ (g/kWh)
	Min	Max	Val. Atteso (Min-Max) [10-3 €/kWh]	Val. Atteso (Min-Max) [10-3 €/kWh]	
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:

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

Tali gas ad elevate concentrazioni risultano dannosi per la salute umana e per il patrimonio storico e naturale. Il progressivo aumento nell'atmosfera di particolari gas (soprattutto CO₂) risulta una causa fondamentale dell'effetto serra.

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

CO ₂ :	60000 t/anno
SO ₂ :	84 t/anno
NO ₂ :	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, *MIDA 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, *MIDA 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.

5.3. CRITERI DI PROGETTO.

5.3.1. 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.

5.3.2. 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	24.75	Media (1.65 MW)	15	60	80
LAYOUT 2	24.20	Grande (2.2 MW)	11	75	100
LAYOUT 3	27.00	Grande (3.0 MW)	9	90	110

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. Da quanto esposto nei criteri di individuazione del sito, infatti, una maggiore altezza dal piano campagna garantisce una minore influenza della rugosità sulla curva della velocità e, dunque, potenzialmente un migliore effetto sulla producibilità energetica.

5.3.3. 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 pressochè 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:

$$PE = \beta \cdot dH$$

- 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);
- 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 altezza degli aerogeneratori. Il layout 3 presenta impatto maggiore rispetto al layout 2 data la

maggiore altezza 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 = 300

Layout 2: IS = 275

Layout 3: IS = 261

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	-	1	1	2	0.33
LAYOUT 3	0	0	-	1	1	0.17
DUMMY	0	0	0	-	0	0
				Totale	6	1

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

Layout 1: PE = 0.24

Layout 2: PE = 0.60

Layout 3: PE = 0.96

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	-	1	1	2	0.33
LAYOUT 3	0	0	-	1	1	0.17
DUMMY	0	0	0	-	0	0
				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	0.401
LAYOUT 2	0.17	0.33	0.17	0.33	0.266
LAYOUT 3	0.33	0.50	0.33	0.17	0.333
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	24.2	Grande (2.2 MW)	11	75	100

5.4. DESCRIZIONE TECNICA DEL PROGETTO.

5.4.1. Layout del parco eolico.

Da quanto esposto in par. 5.3.3, lo schema di parco che consente la minimizzazione degli impatti è rappresentato dal Layout 2, composto da n°11 aerogeneratori della potenza nominale di 2.2 MW ciascuno, per una potenza complessiva da installare massima pari a 24.2 MW, altezza al mozzo pari a 75 m s.l.t., diametro del rotore di circa 100 m ed altezza massima di 125 m.

Il sito di intervento presenta una superficie complessiva di 330 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 **TAVOLA 3**.

4.4.2. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

Nella progettazione e nell'analisi degli impatti ambientali del Parco Eolico "Gironda" si è adottato quale riferimento il WTG modello Vestas V100 2.2.

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 *MIDA 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 125 m. In particolare, nella fase esecutiva si valuteranno eventuali alternative

costituite da WTG che, a giudizio di *MIDA srl*, potranno garantire una migliore prestazione energetica, nel rispetto degli impatti valutati nella presente relazione.

La produzione di energia elettrica complessiva del Parco "Gironda" verrà indirizzata prima alla cabina di interconnessione, ubicata in zona pressoché baricentrica rispetto alla distribuzione spaziale degli aerogeneratori, 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 50 m, un sostegno costituito da una torre di altezza pari a 75 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.

5.4.2. 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:

- 4 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 μ T. I dati e le caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore modello WTG forniti dal costruttore sono allegati alla presente relazione (**TAVOLA 16**).

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 le seguenti:

- Calcestruzzo con R' bk 250, con resistenza caratteristica a 28 giorni maggiore od uguale ad 85 Kg./cmq.
- Acciaio ad aderenza migliorata tipo Fe B 44k, controllato in laboratorio, con tensione ammissibile pari a 2.200 Kg./cmq.

IMPIANTI

La produzione di energia elettrica complessiva del Parco "Gironda" 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.

Le caratteristiche di esercizio saranno:

- Frequenza nominale 50 hz
- Tensione nominale 20 kV

Si stima uno sviluppo totale dei cavidotti di circa mt. 15.000, fino al collegamento con la Cabina di smistamento sulla RTN e di trasformazione 150/20 kV.

La rete di 20 kV sarà realizzata per mezzo di cavi tripolari del tipo:

RG7H10NR - 12/20KV

ad eccezione della linea di collegamento fra il locale interconnessione ed il trasformatore 20/150KV che sarà realizzato con 1 terna di 4 cavi unipolari che saranno del tipo:

RG7H1R - 12/20KV

Isolamento: in etilene-propilene (EPR)

Schermo: a campo radiale (con schermo semiconduttore sul conduttore e sull'isolamento e con schermo metallico)

Isolamento esterno: termoplastico tipo VEMEZ

Per reti di media tensione è pratica abituale interrare alla profondità di almeno 0,8 m.

Per reti di 2ª categoria (M.T. ≤30 kV) (CEI 11 – 17), paragrafo 2.3.11) si devono osservare queste prescrizioni minime:

- cavo con armatura metallica interrato e senza protezione meccanica - posa a 0,6 ÷ 0,8 m
- cavo senza armatura metallica interrato con protezione meccanica - posa a 0,6 m per terreno privato e posa a 0,8 m per terreno pubblico

Nel presente progetto si considera:

- la profondità del cavidotto variabile da 1,2 m a 2,0 m;
- Distanza superficie terreno-cavo mediamente pari a 1,5 m.

In corrispondenza di eventuali attraversamenti le caratteristiche del cavidotto risponderanno alle specifiche prescritte.

I percorsi dei cavidotti sono riportati in **Tavola 11**.

Per le strade, al termine della posa, si provvederà al rinterro ed al ripristino delle condizioni originarie. Lo scavo di trincea avrà larghezza di 0,80 mt..

In ottemperanza alla norme di sicurezza, lungo tutto il percorso del cavidotto sarà posto un nastro segnaletico.

Nei cavidotti impiegati si poseranno i cavi di energia, quelli di comunicazione e il conduttore di terra. La rete di terra unirà le singole maglie di messa a terra degli aerogeneratori con la rete di terra della sottostazione in modo tale da costituire un'unica struttura equipotenziale.

Il conduttore da impiegare: *sotterraneo* *Cu 95 mm²*

Oltre alla rete a media tensione all'interno del parco eolico sarà realizzata una rete di controllo a bassa tensione utilizzando un cavo 7 x 1,5 mmq e sarà disposta, inoltre, una connessione telefonica fra il locale controllo ed ogni turbina realizzando una rete ISDN con cavi 4 x 2 x 0,8 mmq; ambedue le linee saranno disposte entro apposita distinta tubazione in pvc.

Sarà realizzata altresì una rete di terra per ogni torre costituita da un anello in acciaio zincato disposto nella fondazione del plinto e n. 03 anelli dello stesso materiale disposti al disopra del plinto (tutti fra loro interconnessi).

A questa rete sarà inoltre collegato l'anello di terra dalla stazione di trasformazione al piede della torre stessa. Gli anelli di cui sopra saranno realizzati con bandella d'acciaio zincato avente dimensioni minime mm. 3,5 x 30. La rete di terra dovrà garantire un valore di resistenza inferiore a 2 ohm.

Durante le operazioni di posa non si creeranno raggi di curvatura minimi inferiori a 12 D dove D è il diametro esterno del conduttore (CEI 17 – 11 par. 2.3.3). In questo progetto si considera il criterio:

Raggio di curvatura > 10 (D+d)

dove d è il diametro del conduttore interno.

Nella zona complessivamente considerata per la realizzazione del parco eolico non sono presenti, allo stato, metanodotti; nel caso si dovessero riscontrare attraversamenti su zone interessate dalla loro presenza, per quanto riguarda il rispetto delle norme di sicurezza, si osserveranno le seguenti regole:

- nella fascia di servitù pari a 28 m dall'asse del metanodotto non si realizzeranno opere, così come la posa di pozzetti di ispezione per la giunzione di cavi, la manutenzione elettrica ed il posizionamento di picchetti di terra;
- sarà osservata una distanza di sicurezza tra il metanodotto e la messa a terra delle cabine delle torri non inferiore a m. 6;
- sarà osservata una distanza di sicurezza tra il metanodotto e la messa a terra dell'impianto di rete per la connessione non inferiore a m. 100;
- nella eventualità di incroci fra il cavidotto del Parco ed il metanodotto verrà posto un elemento separatore in calcestruzzo di lunghezza uguale al diametro della condotta aumentato di 0,30 m per parte e la distanza tra le superfici affacciate dell'elemento separatore e della condotta non sarà inferiore a 0,50 m e non si realizzeranno giunti sui cavi a meno di 1,0 m. dal punto di intersezione;
- il cavo di terra in treccia nuda di rame posto nel cavidotto, nei punti di intersezione con il metanodotto sarà sostituito con cavo isolato sino a non meno di 6,5 m. di distanza tra l'estremità del cavo e la condotta;
- in generale in nessun caso si intraprenderanno lavori in presenza della condotta Snam Rete Gas se non preventivamente concordati ed autorizzati dalla stessa.

In generale si conformerà la realizzazione delle opere elettriche alle prescrizioni espresse da SNAM Rete Gas, in riferimento al D.M. del 24/11/1984, in Conferenza dei Servizi.

Per la determinazione della sezione dei cavi si sono considerate:

1. la corrente massima ammissibile per il cavo in servizio permanente
2. la corrente massima ammissibile in cortocircuito per un tempo determinato
3. caduta di tensione ammissibile per ciascun circuito: criterio $\Delta V \leq 4\%$
4. perdita di potenza totale del parco eolico: criterio $\Delta P \leq 3\%$

Si è tenuto conto, inoltre, dei seguenti fattori di correzione dell'intensità di corrente ammissibile:

Per conduttori raggruppati

Per terne di cavi raggruppati si considera:

Terne di cavi	N° cavi nel cavidotto interrato				
	2	3	4	5	6
Cavi con una separazione di 7 cm	0,85	0,75	0,68	0,64	0,60
In contatto	0,80	0,70	0,64	0,56	0,53

Per cavi in tubo

Per cavi posati in tubo interrato:

lunghezza ≤ 15 m non si applica coefficiente correttivo;

lunghezza ≥ 15 m si applica il coefficiente 0,8

Si installerà una terna per tubo con una relazione tubo $\Phi \geq 2 \Phi$ apparente della terna

Si useranno tubi di diametro 200 mm, in quanto per la maggiore sezione dei cavi utilizzati si ha Φ

apparente della terna = 86 mm

Per profondità di interramento

Nel caso si debba interrare lo stesso cavo a profondità diverse si applicheranno i seguenti fattori correttivi:

	Profondità di installazione (cm)				
	70	100	120	150	200
Fattore di correzione	1,03	1	0,98	0,96	0,94

In questo progetto si è considerato un interramento variabile tra 1,20 e 2,00 mt.

Per temperatura ambiente

Temperatura del terreno °C	Coefficiente di correzione
10	1,11
15	1,07
20	1,04
25	1,00
30	0,96
35	0,92
40	0,88
50	0,78

Di conseguenza per il dimensionamento dei cavi si considereranno i tratti:

- aerogeneratore-trasformatore con corrente di 2730 A (V=660V);
- trasformatore-locale interconnessione con corrente di 90 A (V=20KV);
- locale interconnessione -trasform. 20/150 kV con corrente massima di 1152 A

In corrispondenza del primo tratto la corrente sarà ripartita su 10 conduttori di fase per cui ogni conduttore sarà attraversato da una corrente di 273A ampiamente al disotto dei 420A di portata degli stessi (per posa in aria con temperatura esterna di 35°C). La caduta di tensione lungo tali cavi sarà di 3,7 V, pari allo 0,56% (per lunghezza massima di m 80).

La tensione dell'energia elettrica giunta ai trasformatori sarà trasformata da 660V a 20KV e quindi trasportata con cavi tripolari del tipo RG7HI0NR 12/20KV dimensionati in modo che la corrente

che li attraversa sia contenuta nei limiti di portata dei cavi stessi con caduta di tensione massima come sopra evidenziato.

Le sezioni dei cavi in MT saranno dimensionate come sopra detto; nella tabella seguente si riporta la distanza, lungo il cavidotto, tra ciascuna aerogeneratore (WTG) e la sottostazione TERNA:

WTG	DISTANZA DA Sottostazione TERNA (in metri)
WTG01	3.922
WTG02	4.230
WTG03	6.314
WTG04	7.415
WTG05	7.634
WTG06	8.390
WTG07	8.906
WTG08	9.080
WTG09	10.260
WTG10	10.405
WTG11	11.168

In **Tavola 12** sono evidenziate le sezioni degli scavi lungo i percorsi riportati in **Tavola 11** (Layout opere elettriche).

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 ad 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 ha prodotto alcuna scoria o rifiuto da smaltire.

6. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.

6.1. ANALISI AMBIENTALE INIZIALE.

6.1.1. 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.

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 Crotona 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.

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 S.p.A. - Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare).

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
$35^\circ \leq \alpha < 55^\circ$	2	2	0	0	2	2	1	0	2	2	1
$\alpha \geq 55^\circ$	3	3	1	0	3	3	2	0	3	3	2

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

NUBI PRESENTI	NUVOLOSITÀ	
	Nuvolosità parziale ≥ (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 verifici 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 emmissive 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.

Valori di temperatura ed umidità.

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 Crotone 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

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.

6.1.2. Ambiente idrico.

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 no 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.

6.1.3. Suolo e sottosuolo.

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 soliflusione derivanti dalle colline circostanti.

Come si deduce da dati bibliografici, tale porzione di territorio presenta la tipica successione stratigrafica dei 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 "Cartografazione dei Fenomeni Franosì" 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.

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)**.

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 soliflusione 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.

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 PALIFCAZIONE

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.

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 (vedi **TAVOLA 18**).

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 (colture intensive)".

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 (*Eucaliptus 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 (*Eucaliptus 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, da 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

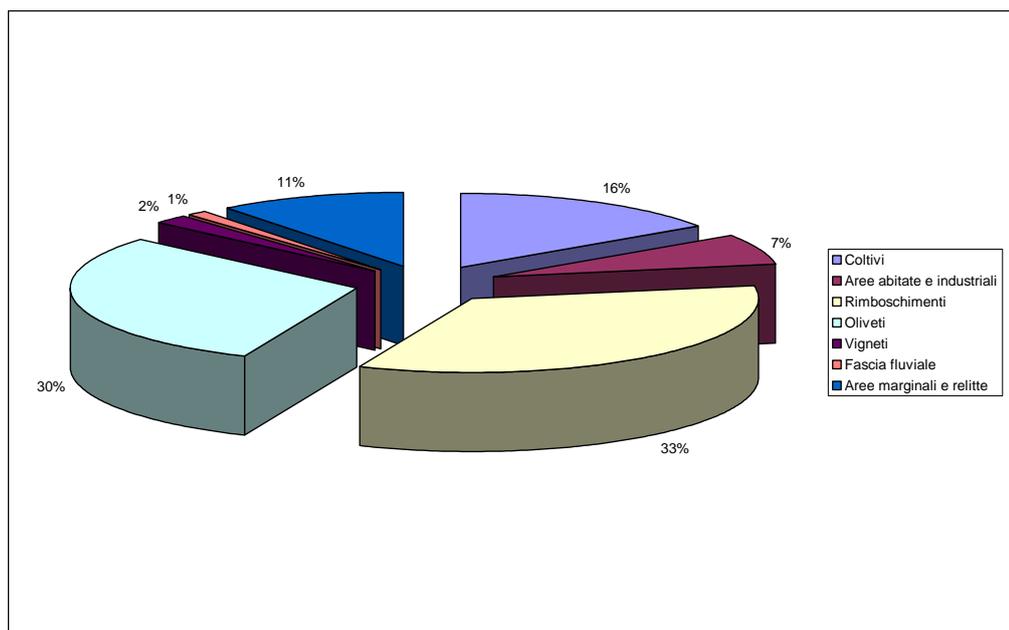


Figura 10 – Uso del suolo nell'area in esame.

6.1.4. Flora, vegetazione e fauna.

MATERIALI E METODI

L'area di studio (ALLEGATO C1) 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 alla presente relazione. 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.

ASPETTI BOTANICI E USO DEL SUOLO

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 interpodereale. 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 sostituito la vegetazione autoctona e quindi gli habitat ad essa collegati. Durante i sopralluoghi non sono state rilevate specie vegetali degne di particolare tutela.

ERPETOFAUNA

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

Per ogni specie è riportata la geonomia, 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
Biacco (<i>Hierophis viridiflavus</i>)		X
Lucertola dei muri (<i>Podarcis muralis</i>)	X	X
Lucertola campestre (<i>Podarcis sicula</i>)	X	X
Ramarro occidentale (<i>Lacerta bilineata</i>)		
Tritone italico (<i>Triturus italicus</i>)	X	X
Calcide (<i>Chalcides chalcides</i>)		

- **Biacco** (*Hierophis viridiflavus*): Presente in Spagna Nord orientale, Francia, Belgio, Lussemburgo, svizzera meridionale, Jugoslavia Nord occidentale, Italia, Malta, Corsica, Sicilia e Sardegna. Si trova dal livello del mare fino ai 2000 metri s.l.m. popolando tutti gli ambienti: assolati, boschivi, pietraie, brughiere, prati, coltivi, rurali.

- **Lucertola dei muri (*Podarcis muralis*):** è specie a vasta distribuzione europea e presente dall'Europa occidentale all'Europa centrale, orientale e meridionale. Al di fuori dell'Europa raggiunge l'estremo limite nordoccidentale della Turchia. 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. E' la specie che si spinge più vicino agli abitati ed è frequente in città, nei parchi e nei giardini. In Italia procedendo verso Sud diventa più montana. Tra i predatori più comuni vi sono uccelli rapaci, serpenti e alcuni mammiferi (soprattutto mustelidi);
- **Lucertola campestre (*Podarcis sicula*):** l'areale originario della specie è limitato all'Italia continentale e peninsulare, alla Sicilia, alla Sardegna ed alla costa dalmata. La specie è stata successivamente introdotta e si è acclimatata in altre regioni del globo: nella Penisola iberica, nelle Baleari, in Corsica, in Nord Africa, Turchia e Stati Uniti. 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. In Italia, procedendo verso Sud, diviene più montana colonizzando aree fino a circa 1500 m. Soprattutto i giovani sono predati da rapaci diurni, mammiferi carnivori e serpenti;
- **Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*):** tale specie ha areale europeo occidentale, dalla Galizia e Cantabria alla Francia centro meridionale, alla Germania sudoccidentale, Svizzera ed Italia, dove è presente in tutte le regioni ad eccezione della Sardegna. 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;
- **Tritone italico (*Triturus 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.
- **Calcide (*Chalcides chalcides*):** è comune nell'Africa nordoccidentale e nell'Europa sudoccidentale. 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.

MAMMALOFAUNA

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

Per ogni specie è riportata la geonomia, 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 savii</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*):** è specie a distribuzione europea, dalla Gran Bretagna ai Pirenei, alla Russia europea, alla Svezia meridionale a nord fino alla Sicilia a Sud. 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*): è specie con areale di distribuzione che comprende Francia ed Europa meridionale, parte dell'Asia e dell'Africa settentrionale ed orientale. In Italia la specie è nota per l'intero territorio. 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*): si tratta di una specie mediterranea diffusa nel sud-est della Francia ed in Italia, ove è insediata 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*): la specie è definibile come eurasiatica; la sua distribuzione comprende l'Europa centro-orientale (ad ovest, raggiunge la Bretagna), l'Italia, i Balcani, l'Asia Minore ed il nord della Penisola Arabica, l'Iran, il Turkestan e la Siberia. Secondo alcuni Autori, la sua espansione verso sud-ovest sarebbe relativamente recente, come risulterebbe confermato dalla mancata colonizzazione di isole, salvo rarissime eccezioni. 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 strictu* 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. È 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;
- *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*): originario delle regioni steppe asiatiche e sudeuropee, è oggi cosmopolita. 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*): è diffuso nell'intera Europa fin nell'estremo nord, Asia fino in Corea e in Cina. 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;
- Volpe (*Vulpes vulpes*): è presente in tutta Europa, eccetto l'Islanda. Si trova anche nell'Africa settentrionale, nell'Asia temperata ed in America settentrionale. In Italia è diffusa in tutto il paese; in particolare in Sardegna sono state individuate due sottospecie: *Vulpes crucigera* e *Vulpes ichnusa*. 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*): il cinghiale vive nei boschi dell'Europa centrale e meridionale, in vaste zone dell'Asia e dell'Africa nord-occidentale. In Italia è assente al nord ed in Sicilia, mentre è molto diffuso nei boschi del centro e del sud della penisola. E' molto presente in Toscana, dove è diffuso il cinghiale maremmano (*Sus scrofa major*). 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, e protetto da severe norme venatorie. Attualmente esistono vere e proprie riserve dove il numero di capi abbattibili è stabilito annualmente.

AVIFAUNA

E' stata realizzata una check list delle specie presenti nell'area (Tab. 4); per ogni specie è stato riportata la fenologia, 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 (Tucker e M. F. Heath 1994) e presenza nella Lista Rossa Italiana e relativo status.

Per le specie elencate nella Direttiva "Uccelli 79/409" sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza delle dette specie nella loro area di distribuzione. Le Categorie Globali di Minaccia delle specie del Red Data Book IUCN (LIPU and WWF 1999) sono:

- 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.

Per ogni specie vengono quindi prese in considerazione le principali caratteristiche eto-ecologiche, il loro status e i possibili effetti sulla loro conservazione. Di seguito sono riportati i significati delle sigle presenti nelle descrizioni:

M: Migratore. Specie che migrano completamente all'inizio dell'inverno;

MP: Migratore parziale. Specie delle quali la maggior parte della popolazione residente migra durante l'inverno, mentre una parte rimane;

MA: Migratore annuale. Specie la cui popolazione residente migra in toto o in parte. Le specie contraddistinte da questa sigla sono perciò presenti tutto l'anno;

St: Stanziale. Specie che in condizioni normali non migrano;

MM: Migratore in massa. Specie migratorie che compaiono improvvisamente in grosso numero e in via eccezionale, per lo più a causa di una temporanea sovrappopolazione nei luoghi di residenza, con conseguente improvvisa carenza, o totale mancanza, della loro fonte di nutrimento principale.

SPEC in Tucker G. M. e M. F. Heath, (1994):

- 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.
- SPEC 4: specie le cui popolazioni globali sono concentrate in Europa e che godono di un favorevole stato di conservazione.

CHECK LIST E FENOLOGIE

Sono state contattate complessivamente 23 specie di uccelli (Tab. 4).

Di queste, 1 è inserita nella Allegato I della Direttiva "Uccelli 79/409", 2 specie sono inserite nella categoria SPEC 4. Inoltre soltanto una specie è inquadrata nella categoria IUCN EN e 1 nella VU .

SPECIE	BERNA	BONN	ALL.I	IUCN	LISTA ROSSA
Poiana (<i>Buteo buteo</i>)	x	X			VU
Gheppio (<i>Falco tinnunculus</i>)	X	X			
Falco Pecchiaiolo (<i>Pernis apivirus</i>)	X	X	x		VU
Astore (<i>Accipiter gentilis</i>)	X	X			VU
Sparviere (<i>Accipiter nisus</i>)	X	X			
Assiolo (<i>Otus scops</i>)	X				LR
Gufo comune (<i>Asio otus</i>)	X				LR
Allocco (<i>Strix aluco</i>)	X				
Barbagianni (<i>Tyto alba</i>)	X				LR
Civetta (<i>Athene noctua</i>)	X				
Regolo (<i>Regulus regulus</i>)	X				
Cinciarella (<i>Parus caeruleus</i>)	X				
Cinciallegra (<i>Parus major</i>)	X				
Cardellino (<i>Carduelis carduelis</i>)	X				
Fringuello (<i>Fringilla coelebs</i>)					
Verzellino (<i>Serinus canarius serinus</i>)	X	x			
Verdone (<i>Chloris chloris</i>)	X				
Rondone (<i>Apus apus</i>)					
Picchio rosso maggiore (<i>Dendrocopos major</i>)	X				
Merlo (<i>Turdus merula</i>)					
Picchio rosso mezzano (<i>Picoides medium</i>)	X				VU
Cutrettola (<i>Motacilla flava</i>)	X				
Picchio muratore (<i>Sitta europea</i>)	x				
Gazza (<i>Pica pica</i>)					
Cornacchia grigia (<i>Corvus cornix</i>)					

- **Poiana** (*Buteo buteo*): (MA) il suo areale è molto vasto con popolazioni numerose. Gli ambienti ideali dove poterla trovare sono le zone di pianura, di collina e media montagna con presenza di zone boschive intervallate da ampi spazi aperti fino a 1900m.
- **Gheppio** (*Falco tinnunculus*): (MA) è il rapace più diffuso d'Europa. Si insedia dal livello del mare all'alta montagna, prediligendo spazi aperti come praterie, steppe, pascoli, e anche coltivi, alternati, però, a rupi, costruzioni, ruderi e boschi ove nidificare. Manca solo nelle foreste fitte e nelle zone ove il massiccio uso di antiparassitari, la pressione venatoria e altre condizioni negative ne ostacolano la sopravvivenza. Si adatta a vivere anche nelle città, scegliendo per nidificare torri, campanili e costruzioni alte.
- **Falco Pecchiaiolo** (*Pernis apivirus*): (M) rapace essenzialmente migratore legato per la nidificazione a zone boschive di vario tipo, dalle conifere alle latifoglie. Evita quasi del tutto le zone a clima caldo-secco, come gran parte della Calabria, preferendo aree ove non scarseggi il suo cibo preferito. Api, vespe, bombi ecc...
- **Astore** (*Accipiter gentilis*) (MA) in Europa è presente fino al confine settentrionale della taiga di aghiformi in Russia e nella Scandinavia, a sud sino al Nord Africa e ad est in Grecia. Di indole sedentaria 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*): (MA) è presente in tutta l'Europa, l'Africa settentrionale ed in Asia. In Italia lo si può avvistare quasi dappertutto. Predilige i boschi e le foreste, specialmente di conifere
- **Assiolo** (*Otus scops*): (M) unico rapace notturno europeo migratore transahariano. Sverna nelle aree più calde del mediterraneo come l'Italia meridionale. Frequenta ambienti simili a quelli Civetta. Preferisce abitare zone calde in ambienti collinari o di pianura, dove la campagna mantiene le sue caratteristiche tradizionali. Si può comunque spingere a caccia di insetti anche dentro villaggi e piccoli centri rurali, dove talvolta nidifica.
- **Gufo comune** (*Asio otus*): (ST) si può trovare dalla pianura alla montagna, dove siano presenti boschi di conifere e di latifoglie non molto estesi, nei quali il Gufo comune ama rifugiarsi durante il giorno, essendo di abitudini prevalentemente notturne. E' però indispensabile, ai margini dei boschi, la presenza di praterie o, comunque, di spazi aperti, anche coltivati, suoi areali di caccia.
- **Allocco** (*Strix aluco*): (ST) è presente in tutta l'Europa, Africa settentrionale ed in Asia. In Italia lo si può avvistare quasi dappertutto, tranne che in Sardegna; sia stazionario che di passaggio. Vive in tutti i boschi, sia in pianura che di montagna, nei terreni coltivati e parchi.
- **Barbagianni** (*Tyto alba*): (ST) è molto diffuso in tutta l'Europa centrale e meridionale, in Asia Minore, in Arabia, in gran parte dell'Africa compreso il Madagascar, in India, in Indocina, parte dell'arcipelago malese, in Nuova Guinea, Australia, America settentrionale, centrale e meridionale. In Italia è comunissimo, stazionario ed erratico. Dimora negli anfratti rocciosi o nelle crepe degli edifici, specialmente quelli abbandonati, nelle soffitte o tra le travi degli antichi edifici. Non è presente invece nelle zone desertiche ed in quelle dove nevica per più di quaranta giorni all'anno. In Italia un tempo era diffuso in tutte le zone coltivate, ora lo si avvisa più di frequente nei centri abitati, infatti popola la cupola del duomo di Firenze, il camposanto di Pisa e le mura urbane di quasi tutte le città.
- **Civetta** (*Athene noctua*): (ST) è diffusa in tutta l'Europa centrale e meridionale, l'Asia centrale e nell'Africa settentrionale e orientale. Molto abbondante nelle tre penisole meridionali europee (Iberica, Italiana, Greca). In Italia è stazionaria ovunque e si calcolano oltre 10.000 coppie nidificanti. Frequenta gli ambienti più disparati, dalle vecchie querce nei boschi ai salici in aperta campagna. Abita spesso i frutteti e non di rado si stabilisce nei centri cittadini, sulle torri, le arcate dei portici e nelle soffitte. Spesso anche di giorno rimane posata sui frutteti e sui pali telegrafici. Evita i boschi molto grandi e le foreste di conifere, mentre predilige le macchie sparse nei campi.
- **Regolo** (*Regulus regulus*): (MP) è diffuso sia in Europa che in Asia. Frequenta i boschi di conifere, boschi misti e i parchi. E' molto legato agli ambienti dove sono presenti le conifere.
- **Cinciarella** (*Parus caeruleus*): (ST) E' diffusa in tutta l'Europa, nella Turchia e nell'Iran e nell'Africa nord-occidentale. In Italia è diffusa ovunque, sia stazionaria, di passo che invernale. Al momento la sua presenza nella nostra nazione è in diminuzione. Abita nei boschi misti di bassa collina o pianeggianti, nei frutteti, nei giardini e nei parchi. E' rara nelle foreste di conifere e

abbonda invece in tutti i boschi a fogli caduche. Non attraversa volentieri i terreni aperti ed estesi, a causa della sua grande paura dei rapaci, e quando è costretta a farlo si innalza a notevole altezza.

- **Cinciallegra** (*Parus major*) : (ST) è diffusissima in tutta l'Europa ed è presente anche nell'Africa nord-occidentale, nelle Canarie e nell'Asia centro-meridionale. In Italia è molto diffusa, anche in Sardegna, ed è ovunque stazionaria e di passo. Secondo il Birdlife International in Italia si stimano da 1 a 2 milioni di coppie nidificanti. Vive sia nei boschi misti che in quelli di conifere. Si trattiene non di rado nei frutteti e nei giardini dove però non nidifica. Evita quasi sempre la vicinanza dell'uomo.
- **Cardellino** (*Carduelis carduelis*): (MP) è presente in tutta l'Europa centrale, nell'Africa settentrionale, nella sezione occidentale dell'Asia, fino alla Persia e nell'Arcipelago delle Canarie. In Italia è stazionario nel centro-meridione mentre nidifica in tutte le regioni sino a un'altitudine di 800-900 metri. Più numeroso in primavera e autunno per il passo di soggetti provenienti dal nord . E' specie essenzialmente arboricola e raramente si posa sul terreno, dove si sposta saltellando con impaccio mentre si arrampica sui rami con grande agilità. Ama riunirsi in gruppi numerosi per svolazzare tra le fronde degli alberi, effettuando di tanto in tanto perfette capriole. I cardellini prediligono i frutteti, gli orti, i giardini in vicinanza delle abitazioni e si trovano anche numerosi nei boschetti e nei parchi.
- **Fringuello** (*Fringilla coelebs*): (MP) è diffuso in tutta l'Europa sino al 68° di latitudine, nell'Africa settentrionale, nell'Asia minore, in Persia e nel Turkestan. Sono stazionari solo nelle regioni meridionali della loro area di diffusione; quelli residenti nelle zone settentrionali si trasferiscono, in autunno, raccolti in immensi stormi, verso regioni a clima più mite. In Italia è molto diffuso durante tutto l'anno, ed in particolare in autunno ed in inverno la nostra penisola ospita anche gli individui che vengono dal nord, i quali poi tornano regolarmente nelle nazioni di provenienza con l'inizio della primavera. Durante le migrazioni volano sempre in branchi, ma è difficile che i due sessi viaggino assieme. Giunti nelle zone di residenza, i maschi cercano le vecchie dimore e aspettano le compagne con le quali si accingono a costruire il nido. Predilige i boschi di conifere e i boschi cedui, i frutteti, i campi coltivati, gli orti e giardini sia in pianura sia in montagna. In estate si spinge nelle regioni montane oltre i duemila metri di altezza, che abbandona l'inverno per raggiungere le pianure più ricche di cibo. Si muove sul terreno scoperto con un caratteristico saltello, senza cura di nascondersi fra i cespugli. E' gregario con gli altri fringillidi e le singole coppie vivono le une accanto alle altre, ma ciascuna difende accanitamente il proprio domicilio.
- **Verzellino** (*Serinus canarius serinus*): (M) è presente nell'Europa centro-meridionale, in Africa settentrionale e nell'Asia Minore. In Italia è diffuso ovunque ed è più numeroso nel settentrione durante l'estate e nel mezzogiorno nei mesi freddi. E' anche di passo. Nella buona stagione frequenta di preferenza i boschetti e i frutteti montani, che abbandona ai primi freddi per scendere in pianura dove gradisce sostare nei giardini e negli orti.
- **Verdone** (*Chloris chloris*) (ST) è presente in tutta Europa, fino al 65° parallelo, e nell'Asia Minore. Nell'Africa nord-occidentale giungono per lo sverno i gruppi migratori. Molti Verdoni vivono stazionari in Italia, ma moltissimi vi giungono dal nord in autunno, per svernare nelle regioni

meridionali del nostro Paese, e di ripasso in primavera. Raccolti in piccoli gruppi, i Verdoni preferiscono i luoghi alberati, le pianure ricche di folta vegetazione, i giardini, i cespuglieti, le campagne alberate, i parchi, i frutteti, che consentono loro, grazie al verde piumaggio, un mimetismo perfetto. Spesso si spingono sin nei pressi delle località abitate. Sono dei mediocri volatori e perciò si trattengono di preferenza sul terreno alla ricerca del nutrimento. Alcuni gruppi sono sedentari, spostandosi di poco dal sito di residenza, altri sono erratici ed altri ancora praticano la vera e propria migrazione.

- **Rondone** (*Apus apus*): (M) è diffuso in quasi tutta l'Europa, nell'Asia centrale e nell'Africa settentrionale. Sverna nell'Asia meridionale e nell'Africa al sud del Sahara. In Italia è comunissimo ovunque nei mesi estivi. L'elemento che gli si addice è l'aria, e infatti sul terreno vi resta poco gradendo svolazzare sia sui centri abitati che nelle campagne. In montagna sale oltre il limite della vegetazione arborea e ancor più in alto nelle belle giornate estive.
- **Picchio rosso maggiore** (*Dendrocopus major*): (ST) vive in tutta l'Europa ad eccezione dell'Irlanda e delle regioni più settentrionali della penisola scandinava e della Russia. In Asia non manca in nessuna delle zone boschive della Siberia. In Italia è frequente, stazionario ed erratico, sia nei boschi delle pianure che in quelli montani. In Sardegna e Corsica è rappresentato da una razza particolare, il *Dendrocopus major harterti*. Abita i boschi estesi di latifoglie e conifere, i campi alberati ed i parchi e d'inverno compare anche nei giardini. Ha una particolare predilezione per i boschi di pioppi, olmi e salici. Di regola è sedentario, ma ogni tanto si possono osservare massicce migrazioni a sud da parte degli individui che abitano la zona più settentrionale dell'area di distribuzione della specie.
- **Merlo** (*Turdus merula*): (ST) è diffuso in tutta l'Europa, esclusa la Scandinavia settentrionale, l'Asia, l'Africa nord-occidentale, le Canarie e le Azzorre. Dai paesi nordici migrano per svernare più a sud, mentre nelle zone più temperate sono stanziali. In Italia è presente tutto l'anno. Vive nei boschi con sottobosco, nei parchi, nei giardini, nelle siepi, nei frutteti e nelle vigne, nonché nelle zone coltivate in genere; le coppie conducono vita isolata in quanto l'uccello è realmente gregario solo in migrazione e solo in tali situazioni è possibile vederlo riunito in grossi gruppi.
- **Picchio rosso mezzano** (*Picoides medium*): (ST) vive in boschi di latifoglie al di sotto dei 500 metri di altitudine. Si nutre prevalentemente di scarafaggi e formiche; d'inverno la sua dieta è costituita da semi.
- **Cutrettola** (*Motacilla flava*): (M) ama frequentare i terreni pianeggianti, come prati, campi coltivati di grande estensione, marcite, terreni ghiaiosi. Sverna nell'Africa occidentale dal Senegal al Togo.
- **Picchio muratore** (*Sitta europea*): (ST) frequenta i boschi di latifoglie e misti, nonché i viali alberati, i parchi ed i giardini con alti alberi. Ha una predilezione per le querce. Si nutre volentieri alle mangiatoie allestite dall'uomo.
- **Gazza** (*Pica pica*): (ST) frequenta la campagna aperta dove siano presenti alti alberi ma anche le città ed i margini dei boschi. Evita le vallate strette. Il suo nemico naturale principale è l'Astore.
- **Cornacchia grigia** (*Corvus cornix*): (M) è presente in Europa centrale come ospite svernante proveniente dall'Europa nord orientale ed orientale. Frequenta l'aperta campagna con alberi,

i boschi, i parchi, i giardini cittadini. Al di fuori della stagione riproduttiva è visibile in ambienti di ogni genere, dai campi coltivati alle discariche.



Figura 11 - Eucalipteto.



Figura 12 - Pini.



Figura 13 - Oliveto.



Figura 14 - Campo coltivato.



Figura 15 - Area marginale.

6.1.5. 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 un quota massima pari 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.

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 Shqipetare, 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.

Centri abitati nell'area vasta.

L'impianto di progetto si colloca in località Gironda, 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.

Emergenze Storico-Culturali nell'area vasta.

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, nello 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 proseguì 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 Matrìci 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 tremoto*": "Ben diversa fu la sorte di S. Floro. Quivi i casamenti furono quasi tutti dall'imo al sommo 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 urbano 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.

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.

6.2. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI (CANTIERE ED ESERCIZIO).

6.2.1. Atmosfera e qualità dell'aria.

Gli impatti prodotti (emissioni in atmosfera) sono circoscritti alla fase di cantiere per la costruzione dell'impianto ed alla fase di dismissione finale, e risultano comunque di modesta entità. Essi sono, infatti, da attribuirsi alle emissioni gassose prodotte dai mezzi di cantiere e al sollevamento di polveri. Per il contenimento di tali impatti sono state previste adeguate misure di mitigazione e compensazione.

Gli impatti positivi si registrano in fase di esercizio dell'impianto, in termini di emissioni evitate, derivanti dall'utilizzo di una forma di energia rinnovabile. Infatti, la generazione di energia elettrica per via eolica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosfera sostanze inquinanti, polveri, calore, come invece accade nel caso dei metodi tradizionali di generazione per via termoelettrica. In particolare, le emissioni che vengono ridotte in modo significativo sono:

- 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.

6.2.2. Ambiente idrico.

Nell'area direttamente interessata dall'opera 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. Al fine di non alterare il regime superficiale e profondo, saranno comunque previste misure di mitigazione in relazione alla regimazione delle acque di ruscellamento, sia in fase di cantiere che di esercizio.

6.2.3. Suolo e sottosuolo.

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

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.

Al fine di non alterare il regime superficiale e profondo, saranno comunque previste misure di mitigazione in relazione alla regimazione delle acque di ruscellamento, sia in fase di cantiere che di esercizio.

6.2.4. Flora, vegetazione e fauna.

Dallo scenario descrittivo di cui sopra si evince che, nel complesso, l'area di studio non presenta alcun carattere distintivo per il quale poterle attribuire particolare pregio naturalistico.

Relativamente alla vegetazione, 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*.

Si evince, inoltre, che nel sito direttamente interessato dal progetto di parco eolico risulta alquanto modesta la presenza di specie avifaunistiche di particolare interesse. La realizzazione dell'intervento non interagisce con unità ecosistemiche vulnerabili. 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.

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. Tuttavia, 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 ottenuti hanno evidenziato che:

- nell'area in questione il numero delle specie in All. I della direttiva Uccelli e in All. II e IV della direttiva Habitat è poco significativo;
- 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. Tuttavia, si sottolinea che tali rinvenimenti sono stati effettuati 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 scongiurare la realizzazione sull'area oggetto di studio di un impianto eolico.

6.2.5. Emissioni acustiche.

I livelli di rumore sono tuttora materia di importanza cruciale nella definizione del sito di installazione più idoneo delle turbine, soprattutto in aree molto popolate con modeste velocità del vento.

L'utilizzo delle apparecchiature descritte, oltre a permettere l'ottimizzazione della produzione di energia elettrica, consente di contenere il livello di rumorosità entro valori decisamente accettabili.

È stata condotta una simulazione matematica per stimare la propagazione del rumore derivante dall'azione combinata degli aerogeneratori. Per ciascun aerogeneratore si è assunto quale livello di emissione sonora un valore pari al massimo valore rilevato dal Costruttore nel range di valori di velocità del vento riscontrabili nell'area in esame, e cioè pari a 105 dB(A).

Per una migliore comprensione del fenomeno si riportano, anzitutto, i livelli sonori in alcune condizioni ambientali classiche:

SORGENTE	RUMORE (dB(A))
Interno di una metropolitana	100
Martello pneumatico a 7 m	95
Traffico in città	90
Rumore di fondo notturno	40

La simulazione numerica è consistita nel considerare l'effetto combinato degli aerogeneratori nei punti più critici nell'intorno della ubicazione del parco eolico ad una distanza non inferiore a 500 m dall'aerogeneratore più vicino.

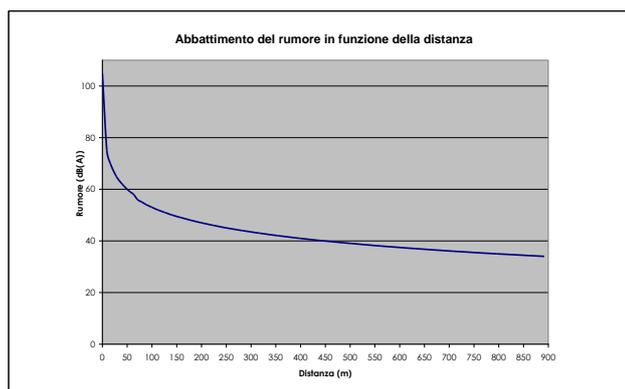
In particolare, sono stati considerati, a vantaggio di sicurezza, le aree più prossime all'impianto interessate stabilmente dalla popolazione, anche in virtù delle previsioni di piano regolatore:

- Punto A: punto più prossimo al parco dell'abitato di Caraffa di Catanzaro;
- Punto B: punto più prossimo al parco eolico, dell'abitato di San Floro.

In corrispondenza di tali punti sono stati calcolati i valori del livello di pressione sonora relativamente a ciascun aerogeneratore. La riduzione del livello di pressione sonora è pari approssimativamente a 6 dB(A) ogni volta che si raddoppia la distanza della sorgente sonora dal punto di ascolto. In particolare, si ha che:

Distanza dalla sorgente (m)	Riduzione del livello di emissione sonora (dB(A))	Distanza dalla sorgente (m)	Riduzione del livello di emissione sonora (dB(A))
0	0	178	-57
9	-30	200	-58
16	-35	224	-59
28	-40	251	-60
40	-43	282	-61
50	-45	317	-62
56	-46	355	-63
63	-47	398	-64
71	-49	447	-65
80	-50	502	-66
89	-51	563	-67
100	-52	632	-68
112	-53	709	-69
126	-54	795	-70
141	-55	892	-71
159	-56		

che applicata al livello di emissione sonora prodotta dall'aerogeneratore, determina la seguente curva di abbattimento del rumore.



Si è, dunque, proceduto alla valutazione dell'effetto combinato, secondo quanto di seguito esposto:

- anzitutto procedere alla stima del livello sonoro totale in termini di potenza sonora (W/m^2): cioè si sommano i livelli sonori, espressi in termini di potenza sonora (W/m^2), prodotti da ciascun aerogeneratore e stimati nel punto di ascolto;
- il livello sonoro L in dB(A) sarà pari al risultato della seguente relazione: $L = 10 * \log_{10}(P/ W_0)$, in cui P è la potenza totale in (W/m^2) delle sorgenti e W_0 il suo valore di riferimento ($10^{-12} W$).

Per i punti sensibili considerati si hanno i seguenti valori di emissione e potenza sonora stimate:

Torre	Punto A Abitato di Caraffa di Catanzaro			Punto B Abitato di San Floro			
	Distanza dal punto A (m)	Valore di emissione stimato dB(A)	Valore di potenza sonora (W/m ²)	Distanza dal punto B (m)	Valore di emissione stimato dB(A)	Valore di potenza sonora (W/m ²)	
1	1742	28.80	7.59E-10	3803	21.60	1.45E-10	
2	1483	30.30	1.07E-09	4041	21.00	1.26E-10	
3	1592	29.70	9.33E-10	3611	22.20	1.66E-10	
4	2205	26.40	4.37E-10	2964	24.15	2.60E-10	
5	2400	25.80	3.80E-10	2775	24.75	2.99E-10	
6	2945	24.30	2.69E-10	3270	23.25	2.11E-10	
7	3014	24.00	2.51E-10	3725	21.90	1.55E-10	
8	3120	23.70	2.34E-10	3841	21.60	1.45E-10	
9	4558	20.18	1.04E-10	3498	22.65	1.84E-10	
10	4627	20.10	1.02E-10	3707	21.90	1.55E-10	
11	4711	19.95	9.89E-11	4387	20.48	1.12E-10	
Totale potenza			4.64E-09	Totale potenza			1.96E-09
Livello di emissione totale (dB(A))			36.67	Livello di emissione totale (dB(A))			32.91

Dall'esame dei risultati, relativamente all'andamento dei livelli di pressione sonora, è possibile affermare che il livello di rumore che si avverte in corrispondenza delle aree urbanizzate più prossime all'impianto di progetto si attesta su valori inferiori a 45 dB(A), risultando quindi prossimo al rumore di fondo notturno.

6.2.6. 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.

La norma dello Stato italiano che regola, attualmente, la materia dei campi elettromagnetici, è costituita dalla legge n. 36 del 22/02/2001 (Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici).

In essa vengono definiti i parametri di riferimento per poter fare considerazioni di carattere qualitativo e quantitativo sull'argomento. In dettaglio vengono definiti:

- limite di esposizione: valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione dalla popolazione e dai lavoratori;

- valore di attenzione: valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate; esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;

- obiettivi di qualità sono: 1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicate dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8; 2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi. I valori dei tre parametri di cui sopra alla frequenza di rete (50 Hz) per gli elettrodotti sono stati fissati dal DPCM 8 Luglio 2003.

I limiti imposti dal decreto agli artt. 3 e 3 (2) sono i seguenti:

- nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 KV/m per il campo elettrico (intesi come valori efficaci);

- nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di $10 \mu\text{T}$, da intendersi come mediane dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio;

- nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza degli ambienti di cui al punto precedente e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz è fissato l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

I campi elettromagnetici associati alle linee interrato 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.

Più in dettaglio occorre specificare che il campo magnetico generato da un conduttore attraversato da corrente dipende dal valore di questa.

L'effetto magnetico prodotto dalla corrente, espresso in termini di induzione magnetica può assumere valori, per una linea aerea a 380 kV, ad una distanza di 30 m dall'ordine dei μT (micro tesla).

Occorre però tenere conto che tali valori si riducono in maniera notevole all'avvicinarsi dei cavi delle 3 fasi che ai fini dell'effetto magnetico si comportano come un conduttore unico attraversato da corrente pari a zero (infatti la somma dei valori istantanei delle correnti in un sistema trifase vale zero). Quest'ultima condizione si verifica, però, realizzando la trasposizione continua delle fasi; nella realtà questa operazione non viene effettuata in quanto i cavi vengono posati allineati. Di conseguenza avremo un campo magnetico risultante che, tenuto conto del basso livello di potenza trasportato nel ns caso rispetto ad una linea a 380 kV 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.

Si potrebbe, comunque, in caso di necessità, disporre i cavi a trifoglio ottenendo una riduzione del campo magnetico ad 1/8 di quello con cavi allineati.

La localizzazione dell'area caratterizzata da presenza umana continua più vicina al sito del parco eolico è 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 all'impianto siano largamente compatibili con il limite di $100 \mu\text{T}$ 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 occorre precisare che la frequenza della corrente elettrica generata dal parco eolico è di 50 Hz (ammettendo la presenza di armoniche di ordine superiore non si arriva oltre i

150 Hz ma con intensità molto esigue); non esiste la possibilità che lo stesso nel suo complesso possa arrecare disturbi, avvenendo le radiotelecomunicazioni a frequenze dell'ordine dei megahertz.

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.

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.

6.2.7. 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 – Secon 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 125 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.

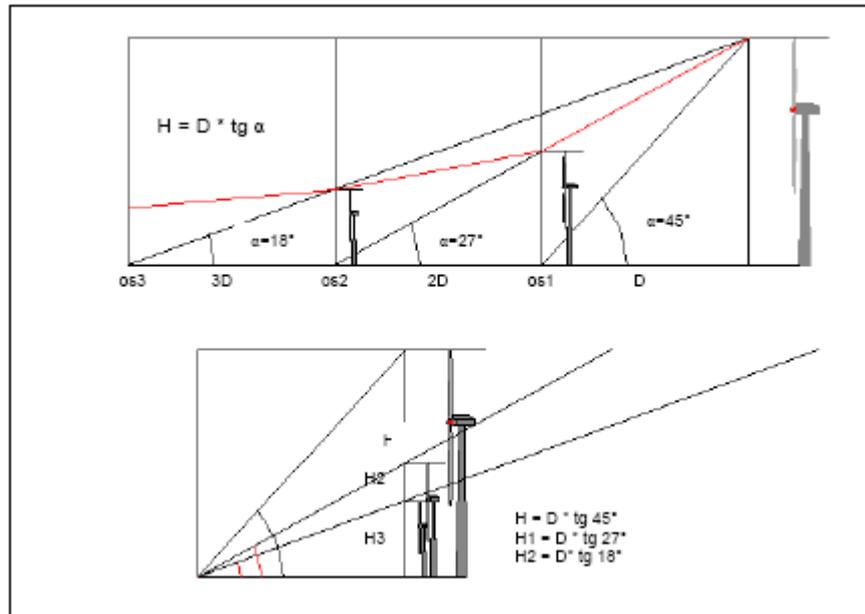
L'analisi spaziale condotta ha permesso, per ciascuna torre, di individuare la maglia del grid da cui essa risulta visibile (vedi **TAVOLA 24**).

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 in **TAVOLA 25**.

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_r 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° 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:

$$H=D*\text{tg}(\alpha)$$

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. 6.1.5 e **TAVOLE 7, 8 e 23**), 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 ed in prossimità degli aerogeneratori.

Nelle **TAVOLE 24 e 25** 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 – ARCTINFO, 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 in **TAVOLA 23**.

6.2.8. 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, secondo quanto disposto dal Decreto del dirigente n. 21062 del 27 dicembre 2005 – Dipartimento Politiche dell'Ambiente – Regione Calabria. Per quanto attiene alle possibili interferenze elettromagnetiche con le apparecchiature strumentali dell'aeroporto si rimanda al par. 6.2.6.

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: 320 m s.l.m.;
- Altezza complessiva degli aerogeneratori: 125 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.

<i>Numero di Codice</i>	<i>3 o 4</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
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									
	Non strumentali Numero di codice				Avvicinamenti non di precisione Numero di codice			Avvicinamenti di precisione di categoria		
	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1,2 (6)	3 (7)	4 (8)	I N° di codice 1,2 (9)	II o III N° di codice 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										
Pendenza	---	---	---	---	---	---	---	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 risultati 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 (vedi **TAVOLA 20**) La scheda tecnica dell'aeroporto, redatta da ENAV Italia ed edita da AIP Italia, è riportata in **Tavola 21**.

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 aiare	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 edite da AIP Italia:

- "Carta degli ostacoli di aerodromo – Tipo A" AD 2 – LICA 3-1 (vedi **TAVOLA 21**);
- "Carta degli ostacoli di aerodromo – Tipo B" AOC – B – BC (vedi **TAVOLA 22**).

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.

6.2.9. 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.

6.2.10. 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.

6.2.11. 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" 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.

Il committente si impegna, comunque, ad ottemperare a tutte eventuali prescrizioni degli enti preposti al rilascio delle relative autorizzazioni e nulla osta.

7. BILANCIO D'IMPATTO.

Quale stretta emanazione dei risultati analitici espressi nei tre quadri di riferimento, è possibile definire le interrelazioni tra le componenti del progetto e le componenti ambientali, e conseguentemente 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.

7.1. METODOLOGIA D'ANALISI.

Analogamente a quanto effettuato per la valutazione delle alternative progettuali, è stata adottata una metodologia di analisi multicriteriale per tenere conto dei diversi aspetti connessi all'inserimento dell'opera in progetto nell'ambiente.

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.

7.1.1. Matrice di interrelazione Fattori d'impatto/Componenti ambientali.

Dai risultati delle analisi condotte nella stesura dei tre quadri programmatici di cui sopra, 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. In particolare, si è provveduto 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.

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									
	ARIA	ACQUA	SUOLO	SOTTOSUOLO	FLORA	FAUNA	RUMORE	EM	PAESAGGIO	TERRITORIO
FATTORI D'IMPATTO										
VIABILITÀ CANTIERE										
FONDAZIONI										
TRASPORTO MATERIALI										
CAVIDOTTO										
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										

7.1.2. 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 destrutturarsi. 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

7.1.3. 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 della presente Relazione 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 (vedi cap. 8).

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.

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}					IP_{TOT}					IP_{TOT}					IP_{TOT}					IP_{TOT}									
	IP_{TOT, NORM}					IP_{TOT, NORM}					IP_{TOT, NORM}					IP_{TOT, NORM}					IP_{TOT, NORM}									
	0,41					0,21					0,34					1					0,83					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}					IP_{TOT}					IP_{TOT}					IP_{TOT}				
	IP_{TOT, NORM}					IP_{TOT, NORM}					IP_{TOT, NORM}					IP_{TOT, NORM}				
	0,38					0					-					0,07				

LEGENDA

Criteria:

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 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}					IP _{TOT}					IP _{TOT}					IP _{TOT}					IP _{TOT}									
	0,4					0					0,3					0					0,3					0,725				
	IP _{TOT, NORM}					IP _{TOT, NORM}					IP _{TOT, NORM}					IP _{TOT, NORM}					IP _{TOT, NORM}									
	0,11					-					0					-					0					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}					IP _{TOT}					IP _{TOT}					IP _{TOT}				
	0,825					1,175					0,5					0,3				
	IP _{TOT, NORM}					IP _{TOT, NORM}					IP _{TOT, NORM}					IP _{TOT, NORM}				
	0,6					1					0,23					0				

LEGENDA

Criteria:

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

8. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.

In virtù delle informazioni desunte nei tre 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.

8.1. 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.

8.2. MISURE IN FASE DI CANTIERE.

In fase di cantiere, si prevedono le seguenti misure:

- Il cantiere occuperà la minima superficie di suolo, aggiuntiva rispetto a quella occupata dall'impianto, e saranno privilegiate le aree degradate da recuperare o, comunque, i suoli già disturbati e alterati;
- Le infrastrutture energetiche, idriche, strade di cantiere saranno ridotte all'essenziale;
- In fase di cantiere, per costruire le piazzole per i montaggi meccanici in opera delle gru, si dovrà predisporre l'area, eventualmente spianarla, occupandosi della compattazione della superficie. Ai piedi di ogni torre verrà, quindi, predisposta la piazzola necessaria per la gru di maggiori dimensioni; quella dedicata alla gru di minori dimensioni verrà realizzata solo nel caso in cui non sia possibile l'utilizzo del piano stradale. A montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole verrà ripristinata come "ante operam", prevedendo il riporto di terreno vegetale, eventuale posa di geostuoia, semina e piantumazione di essenze vegetali autoctone. Solamente una limitata area intorno alle macchine verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazione, prevedendo il solo ricoprimento con uno strato superficiale di stabilizzato di cava; tale area consentirà di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzioni degli aerogeneratori.;
- I materiali di risulta delle opere provvisorie e delle opere civili, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per la formazione di rilevati, riempimenti o altro; il rimanente materiale di risulta prodotto da cantiere e non utilizzato sarà trasportato in discarica autorizzata;

- Per contenere l'impatto sul suolo, si è previsto di economizzare gli scavi nella individuazione dei tracciati dei cavidotti. Le opere civili di fondazione comprendono principalmente le fondazioni degli aerogeneratori. Per la definizione della tipologia fondale, dovranno essere realizzate apposite indagini in sito (sondaggi) al fine di verificare le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni;
- Sarà predisposto un sistema di regimazione delle aree meteoriche cadute sull'area di cantiere, al fine di non alterare le caratteristiche ecosistemiche degli habitat;
- Saranno impiegati tutti gli accorgimenti tecnici per ridurre o eliminare la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti (ad esempio bagnare le superfici in caso di sollevamento eolico delle polveri, ...);
- Si eviterà l'accumulo di materiali di cantiere, che sarà rimosso prontamente. Gli eventuali inerti rinvenenti dalle attività di sbancamento saranno lasciati in loco per sistemare le piste e le strade di accesso ai pali aerogeneratori. Il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato in discarica autorizzata;
- Al termine della fase di cantiere, si provvederà al ripristino ambientale "ante operam", mediante l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica e piantumazione di specie autoctone;
- Durante la costruzione del parco, tramite esperti nel settore, si provvederà a monitorare il territorio interessato dai lavori al fine di valutare i reali effetti sull'ambiente e, in caso di effetti negativi, ad attuare adeguate misure di mitigazione.

8.3. 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:

- il sito di intervento presenta una superficie complessiva di circa 330 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;
- il sito si colloca in zona agricola, 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;
- l'ubicazione del sito è tale da minimizzare la distanza dalla rete elettrica di immissione;
- disposizione delle macchine eoliche regolare, al fine di evitare il cosiddetto "effetto selva". In particolare, le torri sono state ubicate ad una distanza reciproca pari almeno a tre volte il diametro del rotore;
- installazioni di aerogeneratori con torri tubolari e non a traliccio, privi di tiranti;
- 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;

- sterri e sbancamenti saranno limitati allo stretto necessario. Gli eventuali sbancamenti dovranno essere consolidati mediante tecniche di ingegneria naturalistica, con essenze autoctone;
- si realizzeranno opere per la regimazione delle acque superficiali;
- non si prevedono luci neanche in fase di cantiere, 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, sono riportati in ALLEGATO E1;
- al fine di eliminare i rischi di elotrocuzione e collisione, nonché ridurre l'impatto sul paesaggio, le linee elettriche all'interno dell'impianto e quelle per il trasporto dell'energia saranno completamente interrato. Ciò riduce anche il rischio di interferenze elettromagnetiche e radiazioni non ionizzanti;
- saranno adottate soluzioni cromatiche neutre e vernici antiriflettenti, al fine di ridurre l'impatto visivo;
- le pale saranno colorate in maniera tale da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna (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.

8.4. 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.

9. INTERAZIONE CON I PARCHI EOLICI LIMITROFI.

Il parco eolico "Gironda" 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" 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.

9.1. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU 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" 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.

9.2. 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 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.

9.3. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU AMBIENTE IDRICO.

Si può affermare, dunque, che nell'area direttamente interessata dall'intervento di progetto 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 copro idrico superficiale viene ad essere interessato dagli interventi di progetto.

9.4. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SU SUOLO E SOTTOSUOLO.

Per quanto attiene i possibili impatti derivanti alla componente ambientale "suolo e sottosuolo" dalla compresenza dei parchi IPVC3, "Serratonda" e "Gironda", vi è anzitutto da sottolineare che essi sono generati dalle opere provvisorie, che comprendono, principalmente, la predisposizione sia delle aree utilizzate durante la fase di cantiere sia delle piazzole per i montaggi meccanici in opera delle gru, con conseguente carico e trasporto del materiale di risulta. Tali impatti sono comunque transitori e limitati alla durata della fase di cantiere.

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.

Per effetto della vicinanza del parco in oggetto con il sito di ubicazione di alcuni degli aerogeneratori del Parco eolico "Serratonda", si prevede l'utilizzo delle stesse vie di accesso alla area vasta di intervento, già definite nell'ambito del presente *Studio Preliminare Ambientale*. Come già sopra descritto, laddove possibile si utilizzeranno strade esistenti limitando la realizzazione di nuovi accessi ed evitando possibili

impermeabilizzazioni, al fine di non alterare il deflusso superficiale delle acque di ruscellamento e, conseguentemente, il regime idrologico dell'area.

Ulteriore possibile effetto di accumulo derivante dalla compresenza dei parchi eolici "Serratonda", "Gironda" e IPVC Power3, è rappresentato dalle linee elettriche interrato. Tuttavia, si sottolinea che, al fine di minimizzare gli impatti sulla componente ambientale suolo e sottosuolo, la MIDA srl seguirà, ove possibile, tracciati il più possibile vicini a quelli già eventualmente utilizzati dalla Sovreco SpA e dalla IPVC Power3 al fine di ridurre la possibile alterazione del paesaggio agrario.

Da ciò, dunque, è possibile affermare che gli impatti su tale componente ambientale generati dalla prossimità dei parchi eolici in esame risultano minimi.

9.5. 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 oggetto, si evince che, nel complesso, l'area di studio non presenta alcun carattere distintivo per il quale poterle attribuire particolare pregio naturalistico.

Relativamente alla vegetazione, si evince che le aree dei boschi sono rappresentate essenzialmente da rimboschimenti, 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.

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*.

Come già ampiamente dimostrato, l'ubicazione degli aerogeneratori del Parco eolico "Gironda" tiene in debito conto di tali aspetti, e sebbene dalla analisi delle perimetrazioni del **Sistema Informativo Territoriale del Ministero dei Beni Architettonici e Paesaggistici (SITAP)** risulti che alcuni aerogeneratori ricadono in boschi da tutelare, vi è da sottolineare che la consistenza reale di tali boschi, alla data di stesura della presente relazione di integrazione, risulta evidentemente ridimensionata anche per effetto dei fenomeni di cui sopra.

La compresenza dei parchi "Gironda", "Serratonda", e "IPVC Power3", dunque, non induce effetti cumulati tali da pregiudicare sostanzialmente le caratteristiche della componente flora e vegetazione, peraltro già compromesse dalle attività antropiche in loco.

Lo stesso dicasi per erpetofauna e mammalofauna. Un approfondimento merita, invece, l'analisi dei possibili impatti generati dalla compresenza dei parchi in relazione alle specie avifaunistiche.

Nel sito direttamente interessato dal progetto di parco eolico risulta alquanto modesta la presenza di specie avifaunistiche di particolare interesse. In particolare, i risultati ottenuti hanno evidenziato che:

- ✓ nell'area in questione il numero delle specie in All. I della direttiva Uccelli e in All. II e IV della direttiva Habitat è poco significativo;

- ✓ 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.

Inoltre, come si evince dalla analisi della distribuzione degli aerogeneratori del Parco Eolico "Gironda" in relazione a quelli limitrofi, **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.

Certamente sussiste, in fase di cantiere, il pericolo di "disturbo" arrecato dalle attività proprie di cantiere alle specie stanziali o eventualmente migranti, e, in fase di esercizio, di collisione con le pale eoliche. Tuttavia, vi è da sottolineare che la distanza tra i cantieri del parco eolico "Gironda" e i cantieri dei parchi "Serratonda" e "IPVC Power3" è tale da escludere possibili effetti cumulati (rumore, polveri, ...) significativi. Inoltre, la *MIDA srl* si adopererà per attuare misure di mitigazione e compensazione atte a ridurre i possibili effetti su tale componente ambientale e di seguito riportate:

- non si prevedono luci neanche in fase di cantiere, salvo che per inderogabili obblighi di legge o di tutela della pubblica incolumità. Ai fini della segnalazione delle opere costituenti ostacolo alla navigazione aerea, si prevede l'installazione dei segnalatori, come da normativa di settore;
- al fine di eliminare i rischi di elettrocuzione e collisione, nonché ridurre l'impatto sul paesaggio, le linee elettriche all'interno dell'impianto e quelle per il trasporto dell'energia saranno completamente interrato. Ciò riduce anche il rischio di interferenze elettromagnetiche e radiazioni non ionizzanti;
- saranno adottate soluzioni cromatiche neutre e vernici antiriflettenti, al fine di ridurre l'impatto visivo;
- le pale saranno colorate in maniera tale da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna (con bande trasversali bianche e rosse, ...);
- le pale avranno basse velocità di rotazione;
- sarà predisposto un sistema di regimazione delle aree meteoriche cadute sull'area di cantiere, al fine di non alterare le caratteristiche ecosistemiche degli habitat;
- saranno impiegati tutti gli accorgimenti tecnici per ridurre o eliminare la dispersione di polveri nel sito e nelle aree circostanti (ad esempio bagnare le superfici in caso di sollevamento eolico delle polveri, ...);
- si eviterà l'accumulo di materiali di cantiere, che sarà rimosso prontamente. Gli eventuali inerti rinvenenti dalle attività di sbancamento saranno lasciati in loco per sistemare le piste e le strade

di accesso ai pali aerogeneratori. Il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato in discarica autorizzata;

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

In definitiva, è possibile affermare che la compresenza dei parchi, viste anche le distanze reciproche, non determinano effetti cumulati tali da pregiudicare il numero di esemplari appartenenti alle specie avifaunistiche sinora intercettate, e conseguentemente tali da pregiudicare l'integrità degli ecosistemi individuati.

9.6. 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", del "Parco Serratonda" del parco eolico IVPC Power3 s.r.l..

Come si evince dal par. 6.2.5, l'effetto combinato degli aerogeneratori di ciascun parco si esaurisce nel raggio di poche centinaia di metri.

Per ciascun aerogeneratore si è assunto quale livello di emissione sonora un valore pari al massimo valore rilevato dal Costruttore nel range di valori di velocità del vento riscontrabili nell'area in esame, e cioè pari a 105 dB(A).

Calcolando i valori del livello di pressione sonora relativamente a ciascun aerogeneratore, e procedendo alla valutazione dell'effetto combinato, secondo quanto di seguito esposto:

- anzitutto procedere alla stima del livello sonoro totale in termini di potenza sonora (W/m^2): cioè si sommano i livelli sonori, espressi in termini di potenza sonora (W/m^2), prodotti da ciascun aerogeneratore e stimati nel punto di ascolto;
- il livello sonoro L in dB(A) sarà pari al risultato della seguente relazione: $L=10 * \log_{10}(P/ W_0)$, in cui P è la potenza totale in (W/m^2) delle sorgenti e W_0 il suo valore di riferimento ($10^{-12} W$);

si ottiene che **il livello di rumore generato dalla azione combinata degli aerogeneratori dei parchi eolici in esame che si avverte in corrispondenza dei punti sensibili precedentemente individuati si attesta su valori inferiori a 45 dB(A), risultando quindi assimilabile al rumore di fondo notturno.**

Quanto sopra è sintetizzata nella tabella seguente.

	Punto A Abitato di Caraffa di Catanzaro				Punto B Abitato di San Floro		
	ID Torre	Distanza dal punto A (m)	Valore di emissione stimato dB(A)	Valore di potenza sonora (W/m ²)	Distanza dal punto B (m)	Valore di emissione stimato dB(A)	Valore di potenza sonora (W/m ²)
GIRONDA	1	1742	28.80	7.59E-10	3803	21.60	1.45E-10
	2	1483	30.30	1.07E-09	4041	21.00	1.26E-10
	3	1592	29.70	9.33E-10	3611	22.20	1.66E-10
	4	2205	26.40	4.37E-10	2964	24.15	2.60E-10
	5	2400	25.80	3.80E-10	2775	24.75	2.99E-10
	6	2945	24.30	2.69E-10	3270	23.25	2.11E-10
	7	3014	24.00	2.51E-10	3725	21.90	1.55E-10
	8	3120	23.70	2.34E-10	3841	21.60	1.45E-10
	9	4558	20.18	1.04E-10	3498	22.65	1.84E-10
	10	4627	20.10	1.02E-10	3707	21.90	1.55E-10
	11	4711	19.95	9.89E-11	4387	20.48	1.12E-10
SERRATONDA	S1	1137	32.10	1.62E-09	4399	22.05	1.60E-10
	S2	1080	32.40	1.74E-09	4422	22.95	1.78E-10
	S3	1846	28.20	6.61E-10	3649	21.45	1.15E-10
	S4	2072	26.70	4.68E-10	3461	21.30	1.15E-10
	S5	2827	24.45	2.79E-10	2641	25.05	1.55E-10
	S6	3549	22.35	1.72E-10	2406	25.80	2.60E-10
	S7	4015	20.93	1.24E-10	2226	26.40	2.43E-10
	S8	3526	22.35	1.72E-10	2603	25.20	2.43E-10
IPVC POWER3 s.r.l.	I1	2899	24.30	2.69E-10	3476	22.65	1.84E-10
	I2	2951	24.15	2.60E-10	3600	22.20	1.66E-10
	I3	2894	24.30	2.69E-10	3241	23.25	2.11E-10
	I4	3528	22.35	1.72E-10	3381	22.95	1.97E-10
	I5	3563	22.35	1.72E-10	3587	22.35	1.72E-10
	I6	1161	32.10	1.62E-09	6144	17.77	5.99E-11
	I7	1257	31.50	1.41E-09	6170	17.77	5.99E-11
	I8	1472	31.50	1.41E-09	6483	17.77	5.99E-11
	I9	1419	30.60	1.15E-09	6493	17.25	5.31E-11
	I10	1335	30.90	1.23E-09	6451	17.32	5.40E-11
	I11	1873	27.60	5.75E-10	6308	17.47	5.59E-11
	I12	1886	27.60	5.75E-10	6126	17.77	5.99E-11
	I13	2145	26.55	4.52E-10	6333	17.55	5.69E-11
	I14	2093	26.70	4.68E-10	5949	18.07	6.42E-11
	I15	2589	25.20	3.31E-10	6020	18.00	6.31E-11
	I16	2728	24.75	2.99E-10	6167	17.77	5.99E-11
	I17	2033	26.85	4.84E-10	7154	16.27	4.24E-11
	I18	2057	26.85	4.84E-10	7155	16.27	4.24E-11
	I19	2443	25.65	3.67E-10	7592	15.60	3.63E-11
	I20	2577	25.35	3.43E-10	7739	15.37	3.45E-11
	I21	3090	23.70	2.34E-10	8110	15.37	3.45E-11
	I22	2850	24.45	2.79E-10	7944	15.07	3.22E-11
	I23	2934	24.15	2.60E-10	7999	15.00	3.16E-11
	I24	3009	24.00	2.51E-10	8049	14.93	3.11E-11
	I25	3662	22.05	1.60E-10	8759	14.40	2.75E-11
	I26	3704	21.90	1.55E-10	8837	14.40	2.75E-11
	I27	3871	21.45	1.40E-10	8988	14.33	2.71E-11
Parco GIRONDA Pot. Tot.				4.64E-09	Parco GIRONDA Pot. Tot.		1.96E-09
Parco GIRONDA db(A)				36.67	Parco GIRONDA db(A)		32.91
Effetto cumulato Pot.tot.				2.37E-08	Effetto cumulato Pot.tot.		5.37E-09
Effetto cumulato db(A)				43.75	Effetto cumulato db(A)		37.30

9.7. STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATI SUL PAESAGGIO.

Particolare attenzione è stata rivolta alla analisi dell'impatto visivo generato dalla compresenza del parco eolico "Gironda", con i parchi eolici già assentiti e parzialmente realizzati denominati "Serratonda" e "IVPC Power3 s.r.l." essendo tale impatto considerato in letteratura quale uno dei più rilevanti tra quelli prodotti dalla realizzazione di una wind farm.

Per la stima dell'impatto visivo complessivo si è proceduto analogamente a quanto esposto in *par.* 6.2.7.

È stato condotto uno studio preliminare della intervisibilità assoluta dell'intervento complessivo costituito dai due parchi mediante analisi spaziale per mezzo del 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.).

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 **ALLEGATI 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 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.* 6.2.7, 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 – ARCINFO, 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 **ALLEGATI I**.

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" non altera significativamente né lo skyline preesistente (interessato dagli aerogeneratori del parco "Serratonda" e "IPVC 3"), 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.

9.8. 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 GRN.

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 interrato con cavi a media tensione (20 kV). Il percorso del cavo suddetto sarà segnalato tramite pozzetti d'ispezione (circa ogni 500 metri) ed adottando fasce di inedificabilità ai sensi della legge 36/2001.

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

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" 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.

10. 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 la presente Relazione Ambientale 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".

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 MIDA 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 una ridotta distanza dalla rete elettrica e dalla stazione di sezionamento e di trasformazione 150kV/20kV, nonché 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.

Nella stesura della presente Relazione Ambientale si è, inoltre, ampiamente dimostrato come il "Parco GIRONDA" si integri appieno con i parchi limitrofi, ed in particolare il "Parco IVPC Srl" e il "Parco Serratonda": l'effetto cumulato dato dalla compresenza di altri parchi eolici in corso di realizzazione, anche alla luce degli interventi di mitigazione e minimizzazione degli impatti stessi previsti, 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.energiablab.it

www.greenpeace.org

www.greensite.it

www.isesitalia.it/home.html

<http://spazioinwind.libero.it/ambientekr/>